NUOVA ELETTRONICA

Anno 13 - n. 77

RIVISTA MENSILE
Sped. Abb. Postale Gr. 4 /70

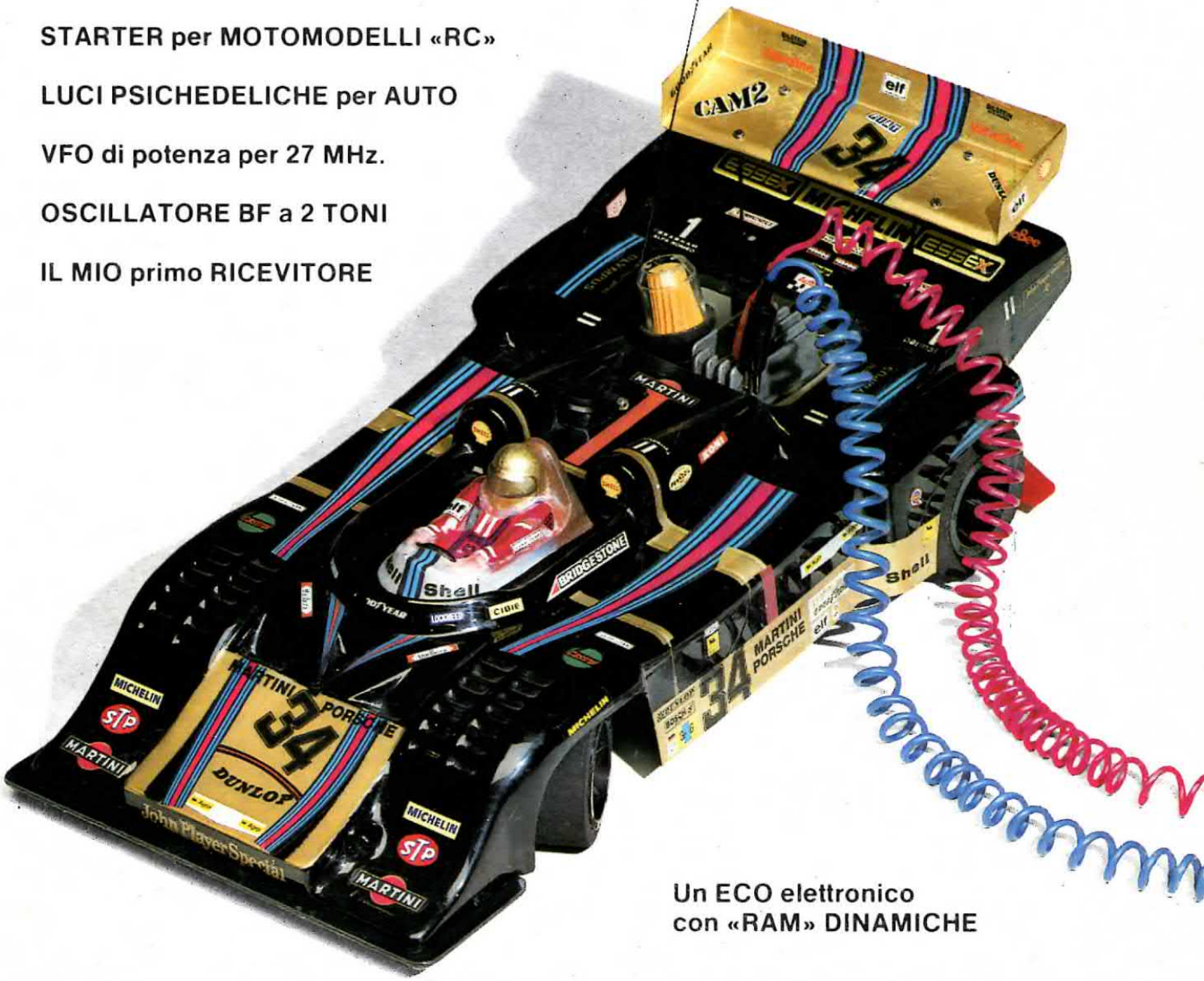
STARTER per MOTOMODELLI «RC»

LUCI PSICHEDELICHE per AUTO

VFO di potenza per 27 MHz.

OSCILLATORE BF a 2 TONI

IL MIO primo RICEVITORE



Un ECO elettronico
con «RAM» DINAMICHE

L. 2000

PUNTI DI VENDITA dei KITS di NUOVA ELETTRONICA

LOMBARDIA

20129 MILANO - C.S.E.	Via Maiocchi, 8	02/2715767
20155 MILANO - Elettr. AMBROSIANA	Via Cuzzi, 4	02/361232
20100 MILANO - Ditta ESG	Corso S. Gottardo, 37	02/8373679
24100 BERGAMO - Ditta C. & D Elettronica s.r.l.	Via Suardi, 67	035/249026
25100 BRESCIA - FOTOTECNICA COVATTI	Via X Giornate, 4	030/48518
20092 CINISELLO BALSAMO (MI) - Ditta C.K.E.	Via Ferri, 1	02/6174981
22100 COMO - Ditta C.A.R.T.	Via Napoleone, 6/8	031/274003
26100 CREMONA - TELCO	Piazza Marconi, 2/A	0372/31544
27100 PAVIA - REO ELETTRONICA	Via Briosco, 7	0382/465298
20062 CASSANO D'ADDA (MI) NUOVA ELETTRONICA	Via Gioberti, 5/A	0363/62123
22053 LECCO - CIEMME	Via dell'Isola, 3	0341/369232
21013 GALLARATE (VA) - Elettronica RICCI	Via Post Castello, 16	0331/797016
20051 LIMBIATE (MI) - C.S.E. di LO FURNO	Via Tolstoi, 14	02/9965889
46100 MANTOVA - C.D.E.	Piazza De Gasperi, 28	0376/364592
23100 SONDRIO - Commerciale Elettronica	Via Credaro, 14	0342/217070
27029 VIGEVANO (PV) - GULMINI REMO	Via S. Giovanni, 18	0381/84603
21100 VARESE - Elettronica RICCI	Via Parenzo, 2	0332/281450
20040 USMATE (MI) - Ditta S.A.M.O. Elett.	Via Lombardia, 38	039/671112

EMILIA ROMAGNA

40100 BOLOGNA - C.R.E.	Via Cracovia, 19/A	051/461109
40026 IMOLA - Ditta LAE	Via del Lavoro, 57/59	
48015 CERVIA (RA) - FONTANA GUALTIERO	Via Borgo Cavour, 1	0544/71623
43036 FIDENZA (PR) - Ditta KIT MATIC	Via XXV Aprile, 2	0524/4357
47100 FORLÌ - RADIOFORNITURE ROMAGNOLE	Via F. Orsini, 41-43	0543/33211
48022 LUGO - Ditta TAMPIERI	Via Garibaldi, 80	0545/22768
41100 MODENA - MARTINELLI MARCO & C.	Via Rainusso, 60	059/330536
29100 PIACENZA - Elettromeccanica M & M	Via Gramsci, 27	0523/74664
48100 RAVENNA Ditta F.LLI GERUBINO	Via Montelungo, 8	0544/23634
42100 REGGIO EMILIA - Ditta B.M.P.	Via Porta Brennone	0522/46353
47037 RIMINI (FO) - LAB. BEZZI ENZO	Via Lucio Lando, 21	0541/52357
43017 SANSECONDO (PR) - Ditta ZANNI	Via Marconi, 19	0521/872512
44100 FERRARA - EDI ELETTRONICA	Via Giuseppe Stefani, 38	0532/902119

PIEMONTE

10128 TORINO - TELSTAR	Via Gioberti, 37D	011/545587
10123 TORINO - SITELCO	Via Dei Mille, 32	011/8398189
13100 ASTI - DIMA ELETTRONICA	Corso Alfieri, 462	0141/217200
13051 BIELLA - Ditta TEA	Via Trento, 42	
13011 BORGOSESIA (VC) - MARGHERITA	Piazza Parrocchiale, 3	0163/22657
11028 CERVINIA (AO) - B.P.G. Elettronica		
10082 CUORGNÈ (TO) - Ditta ARCO	Via Milite Ignoto, 7	0124/666010
28100 NOVARA - RAN Telecomunicazioni	V.le Roma, 42	0321/457019
15067 NOVI LIGURE (AL) - ODICINO CB	Via Garibaldi, 11	0143/76341
10064 PINEROLO (TO) - CAZZADORI	Via del Pino, 38	0121/22444
12051 ALBA (CN) - Ditta CAMIA	Via S. Teobaldo, 4	0173/49846
15100 ALESSANDRIA - ODICINO	P.zza Perosi, 6	0131/52742

LIGURIA

18100 IMPERIA S.B.I.	Via XXV Aprile, 122	0183/24988
19100 LA SPEZIA - ANTEI	Viale Italia, 481	0187/502359
17100 SAVONA - SAROLDI ELETTRONICA	Via Milano, 54R	019/26571

TRENTINO ALTO ADIGE

39012 MERANO (BZ) - TELERADIO	Via Matteotti, 27	0473/24621
38068 ROVERETO (TN) - Ditta G. DELAITI	Via Piomarta, 6	0464/36556
39100 BOLZANO - ELETTROCENTRO s.n.c.	Via Geltrude, 34	0471/42002
38100 TRENTO - EL-DOM	Via Suffragio, 10	0461/25370

FRIULI VENEZIA GIULIA

34170 GORIZIA - Ditta MANERA	Via Oberdan, 1	0481/83564
33170 PORDENONE - EMPORIO ELETTRONICO	Via Molinari, 53	0434/35402
33170 PORDENONE - HOBBY ELETTRONICA	Viale S. Caboto, 24	0434/29234
33100 UDINE - TOMASINI	Via Dei Torriani, 11	0432/204362

VENETO

30030 ORIAGO (VE) - LORENZON ELETTRONICA s.n.c.	Via Venezia, 115	041/429429
45012 ARIANO POLESINE (RO) - RADIO LANFRANC	Via Fonsatti, 56	0426/71009
36043 CAMISANO VICENTINO (VI) - BISELLO Elettronica	Via Stadio, 8	0444/70226
36100 VICENZA - ELETTRONICA BISELLO	Borgo Scroffa, 9	0444/70226
31100 TREVISO - Ditta E.L.B. Telecom. di BARBON F.	Via Montello, 7/A	0422/66600
36075 MONTECCHIO MAGGIORE (VI) - Ditta B.A.K.E.R.	Via Bivio S. Vitale, 8	0444/799219
35100 PADOVA - R.T.E. Elettronica	Via A. Da Murano, 70	049/605710
37047 S. BONIFACIO (VR) - ELETTRONICA 2001	Corso Venezia, 85	045/610213
32046 S. VITO CADORE (BL) - Ditta MENEGUS DINO	Corso Italia, 28	0436/9260

MARCHE

60100 ANCONA - Ditta CREAT	Via Barilatti, 23	071/85806
61032 FANO (PS) - ELETTRONICA FANO	Via A. Costa, 11	0721/87024
62100 MACERATA - CREAT	Via Cassiano da Fabriano, 27	0733/30755
64024 MATELICA (MC) - F.B.C. Italy	Via De Gasperi, 19	0737/83187
61100 PESARO - ELETTRONICA MARCHE	Via Comandini, 23	0721/42764
63039 SAN BENEDETTO DEL TRONTO - DITTA ON-OFF	Via Val Sugana, 60	

PUGLIA

72100 BRINDISI - ACEL	Via Appia, 148	0831/29066
71042 CERIGNOLA (FG) - Ditta E.L.C.O.	Via Fanfulla, 30	0885/25374
71100 FOGGIA - A.T.E.T.	Via L. Zuppetta, 28	0881/72553
73100 LECCE - PALMA PAOLO	Via Cavour, 44	0832/20146
74100 TARANTO - RA.TV.EL.	Via Dante, 241	099/321551
70011 ALTAMURA (BA) - Ditta TRAGNI GIUSEPPE	Via Parisi, 58	080/842626
73039 TRICASE (LE) - Ditta S.P.A.D.A.	Via S. Angelo	0833/771172

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
Via Cracovia, 19 - BOLOGNA
Telefono (051) 46.11.09

Stabilimento Stampa
Officine Grafiche Firenze
Via Bruschi, 198-Tel. 4481972
Sesto Fiorentino (FI)

Fotocomposizione
SAFFE s.r.l.

Distribuzione Italia
PARRINI e C s.r.l.
Roma - Piazza Indipendenza, 11/B
Tel. 4992
Milano - Via delle Termopili, 6-8
Tel. 28.96.471

Ufficio Pubblicità
MEDIATRON
Via Boccaccio, 43 - Milano
Tel. 02/46.93.953

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
Morelli Sergio

Autorizzazione
Trib. Civile di Bologna
n. 4007 del 19-5-1969

RIVISTA MENSILE

N. 77 - 1981
ANNO XIII
SETTEMBRE - OTTOBRE

COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori.
Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.
L'articolo verrà pubblicato sotto la responsabilità dell'autore, pertanto egli si dovrà impegnare a rispondere ai quesiti di quei lettori che realizzato il progetto, non saranno riusciti ad ottenere i risultati descritti.
Gli articoli verranno ricompensati a pubblicazione avvenuta. Fotografie, disegni ed articoli, anche se non pubblicati non verranno restituiti.

È VIETATO

I circuiti descritti su questa Rivista, sono in parte soggetti a brevetto, quindi pur essendo permessa la realizzazione di quanto pubblicato per uso dilettantistico, ne è proibita la realizzazione a carattere commerciale ed industriale.

Tutti i diritti di riproduzione o traduzioni totali o parziali degli articoli pubblicati, dei disegni, foto ecc. sono riservati a termini di Legge per tutti i Paesi. La pubblicazione su altre riviste può essere accordata soltanto dietro autorizzazione scritta dalla Direzione di Nuova Elettronica.

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI
Italia 12 numeri L. 20.000
Estero 12 numeri L. 30.000

Numero singolo L. 2.000
Arretrati L. 2.000

SOMMARIO

PSICHEDELICHE a diodi LED per la vostra AUTO 2
STARTER per MOTOMODELLI RC 13
TERMOSTATO per FINALI di POTENZA 21
VFO di POTENZA per i 27 MHz. 27
MUSICA LUMINOSA nella VOSTRA AUTO 32
RIVELATORE DI PROSSIMITÀ 41
OSCILLATORE a 2 TONI 47
LUCI TREMOLANTI 55
IL mio PRIMO ricevitore 62
UN ECO ELETTRONICO 76
COME espandere la MEMORIA nel COMPUTER 95

PROGETTI IN SINTONIA
Dai 12 volt della batteria ricavare 7,5-9 volt 112
Amplificatore di BF da 6 watt 113
Vibrato per chitarra elettrica 115
Annaffiatore automatico per floricoltura 116
Radiomicrofono di potenza 119
Fotocomando bistabile 121

MODIFICHE per progetti già pubblicati 122

Associato all'USPI
(Unione stampa
periodica italiana)

Chi afferma che per gli italiani l'auto è come una seconda casa non sbaglia di certo infatti se escludiamo le ore di lavoro, buona parte della nostra giornata la viviamo all'interno di questa «scatola» di metallo.

La si usa al mattino per recarsi al lavoro; la si riprende a mezzogiorno e la sera per ritornarsene a casa e subito dopo cena via di nuovo per portare a spasso la nostra ragazza.

In tali condizioni è logico che si tenda a rendere l'auto il più confortevole possibile e di qui si spiega il grosso boom che hanno avuto ultimamente tutti gli accessori musicali come autoradio, mangianastri, equalizzatori, mixer ecc.

Oggigiorno, per essere veramente «in», bisogna avere montato sulla propria automobile un impianto stereo di alta classe e certamente anche voi se siete giovani e amate la musica non vi sarete sottratti a questa moda.

Qualcuno di voi anzi non si sarà limitato ad installare il mangianastri con relativo amplificatore, bensì avrà voluto corredarlo con tutti i possibili accessori che costellano attualmente il mondo dell'alta fedeltà.

Un oggetto comunque vi manca ancora, come dimostrano le continue richieste giunte negli ultimi tempi alla nostra redazione: vi mancano cioè le «luci psichedeliche».

Questo dimostra che non solo siete dei raffinati ma avete anche del tatto in quanto avete intuito che per la vostra ragazza è più eccitante ascoltare della musica «visiva» che non della musica «statica» e noi siamo qui per aiutarvi.

Una volta installato tale circuito i complimenti non tarderanno a farsi sentire infatti non appena la vostra ragazza vedrà queste luci, orgogliosamente non mancherà di divulgare la notizia alle proprie amiche: «sai, il mio ragazzo che è un esperto di elettronica si è costruito da solo un impianto di luci psichedeliche per la propria auto; dovresti vederle di sera, sembra di essere in discoteca, è così eccitante che...» e se non state attenti potrebbero nascere concorrenze sleali, cioè non ci sarebbe da meravigliarsi se una di queste amiche vi chiedesse di uscire una sera per vedere in azione il vostro impianto.

Questo ovviamente fa parte della fantasia tuttavia siamo certi che il nostro impianto non mancherà di fare colpo in quanto si tratta di un'assoluta novità essendo lo stesso costituito da tre file di diodi led, una di colore «rosso» per i bassi, una di colore «giallo» per i medi e una di colore «verde» per gli acuti, le quali si accenderanno longitudinalmente.

In pratica, avendo utilizzato per pilotare i led degli UAA.180, ci troveremo di fronte 3 colonnine luminose che si allungano e si accorciano proporzionalmente alla potenza e alla frequenza delle note presenti e di led accesi ne avremo sempre almeno 5-6 per colonnina, non uno singolo come si sarebbe verificato se avessimo utilizzato degli UAA.170.

PSICHEDELICHE a diodi

Anche sulla vostra auto potrete installare un impianto di luci psichedeliche simile a quello che già avete collegato all'impianto Hi-Fi domestico. Tale circuito, composto da tre file di diodi led, vivacizzerà l'ascolto di qualsiasi brano senza per questo abbagliare o disturbare il guidatore.

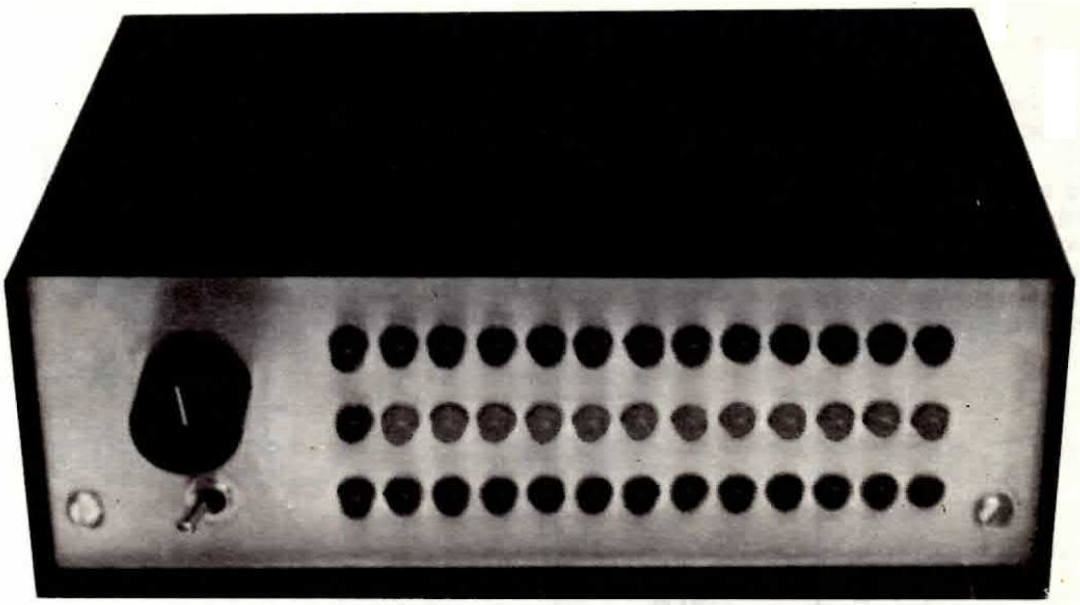
Tutto ciò migliora ovviamente l'effetto visivo tanto da rendere idoneo questo impianto non solo in automobile ma anche per un impiego tra le mura domestiche.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico di queste luci psichedeliche a diodi led per auto (vedi fig. 1) non è molto complesso infatti si richiedono in tutto 3 integrati di tipo UAA.180 più 2 MC.1458 per realizzare i filtri dei bassi, medi e acuti.

Il segnale di BF prelevato ai capi dell'altoparlante (non importa se dal canale destro o sinistro del vostro impianto stereo) verrà applicato sui terminali d'ingresso del nostro circuito, cioè agli estremi del potenziometro R4 necessario per dosare l'ampiezza di questo segnale in funzione della potenza erogata dall'amplificatore.

Dal cursore di questo potenziometro il segnale viene quindi prelevato tramite il condensatore C2 ed applicato all'ingresso non invertente (piedino 5) del primo amplificatore operazionale contenuto



LED per la vostra AUTO

nell'interno dell'integrato IC1 (vedi IC1/A), il quale funge da stadio separatore a guadagno unitario.

Sul piedino 7 d'uscita di questo integrato, il segnale di BF troverà 3 condensatori e precisamente C3 da 220.000 pF, C8 da 22.000 pF e C13 da 2.200 pF pronti a prelevarlo per applicarlo in ingresso ai tre filtri dei bassi, medi e acuti.

Sull'ingresso di ognuno di questi filtri troviamo un trimmer (vedi R6-R10-R14) necessario per dosare l'intensità del segnale in modo da ottenere la stessa sensibilità su tutti e tre i canali.

Come noterete un estremo di questi trimmer è alimentato con una tensione stabilizzata di 6,8 volt ottenuta tramite il diodo zener DZ1 e la resistenza di caduta R1 (vedi terminale **VB** nello schema dell'alimentazione sulla sinistra) e lo stesso dicasi anche per un estremo della resistenza R5 che polarizza l'ingresso non invertente di IC1/A.

In queste condizioni, quando in ingresso non è presente nessun segnale di BF, sull'uscita di ciascun filtro (piedino 1 di IC1/B e piedini 1 e 7 di IC2) noi dovremo poter rilevare la stessa tensione di 6,8 volt infatti nei confronti della «continua» anche i tre filtri si comportano come stadi separatori a guadagno unitario.

Ovviamente la diversa capacità dei condensatori impiegati per prelevare il segnale dall'integrato separatore IC1/A non è sufficiente per permettere un'efficace selezione delle tre gamme dei bassi-medi-acuti, quindi occorre un qualcosa che ci permetta di separare più drasticamente queste frequenze ed a ciò provvedono appunto gli integrati IC1/B-IC2/A-IC2/B.

Come noterete i tre filtri sembrano identici fra di loro ed in effetti sono identici in tutto e per tutto tranne nel valore dei condensatori impiegati.

Ad esempio nel primo stadio il condensatore C4 applicato fra il piedino 3 di IC1/B e la massa risulta da 4.700 pF, cioè ha un valore abbastanza elevato in quanto la rete passa-basso costituita da R7-C4 deve in questo caso «tagliare» sui 300 Hz.

Nel secondo stadio, cioè quello dei medi, lo stesso condensatore (vedi C9) ha un valore di 10 volte più basso (cioè 470 pF) ed in virtù di tale valore il «taglio» superiore di questo filtro risulterà fissato all'incirca sui 3.000 Hz.

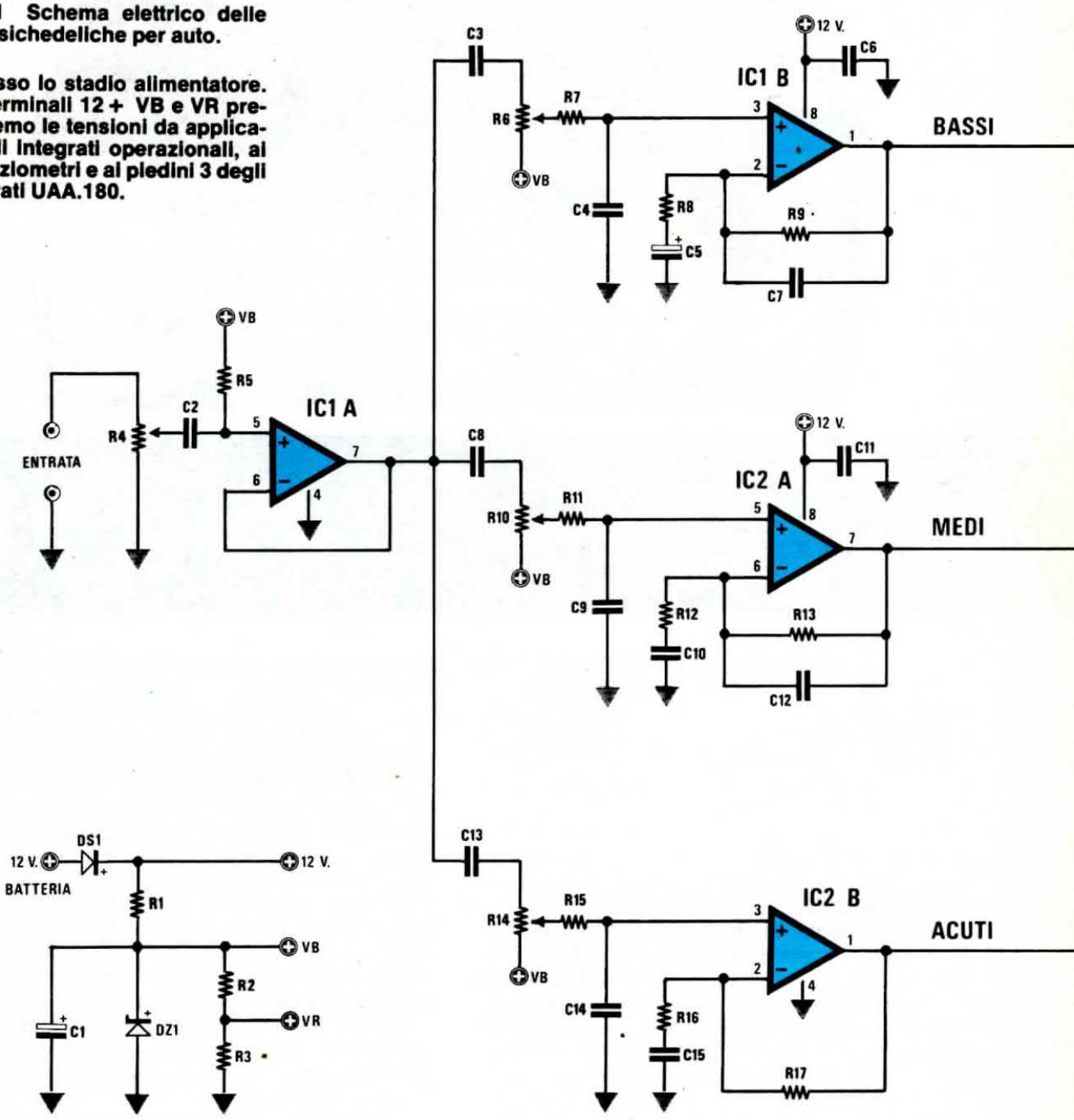
Nell'ultimo stadio infine lo stesso condensatore (vedi C14) risulta essere da 68 pF e questo fa sì che tale filtro abbia un «taglio» superiore centrato all'incirca sui 30.000 Hz.

In ogni caso non è solo il valore di C4-C9-C14 a determinare la frequenza di taglio superiore dei tre filtri in quanto nel caso di IC1/A e IC2/A questa frequenza dipende anche dal valore dei condensatori C7 e C12 che troviamo applicati in reazione fra l'uscita del filtro e l'ingresso invertente.

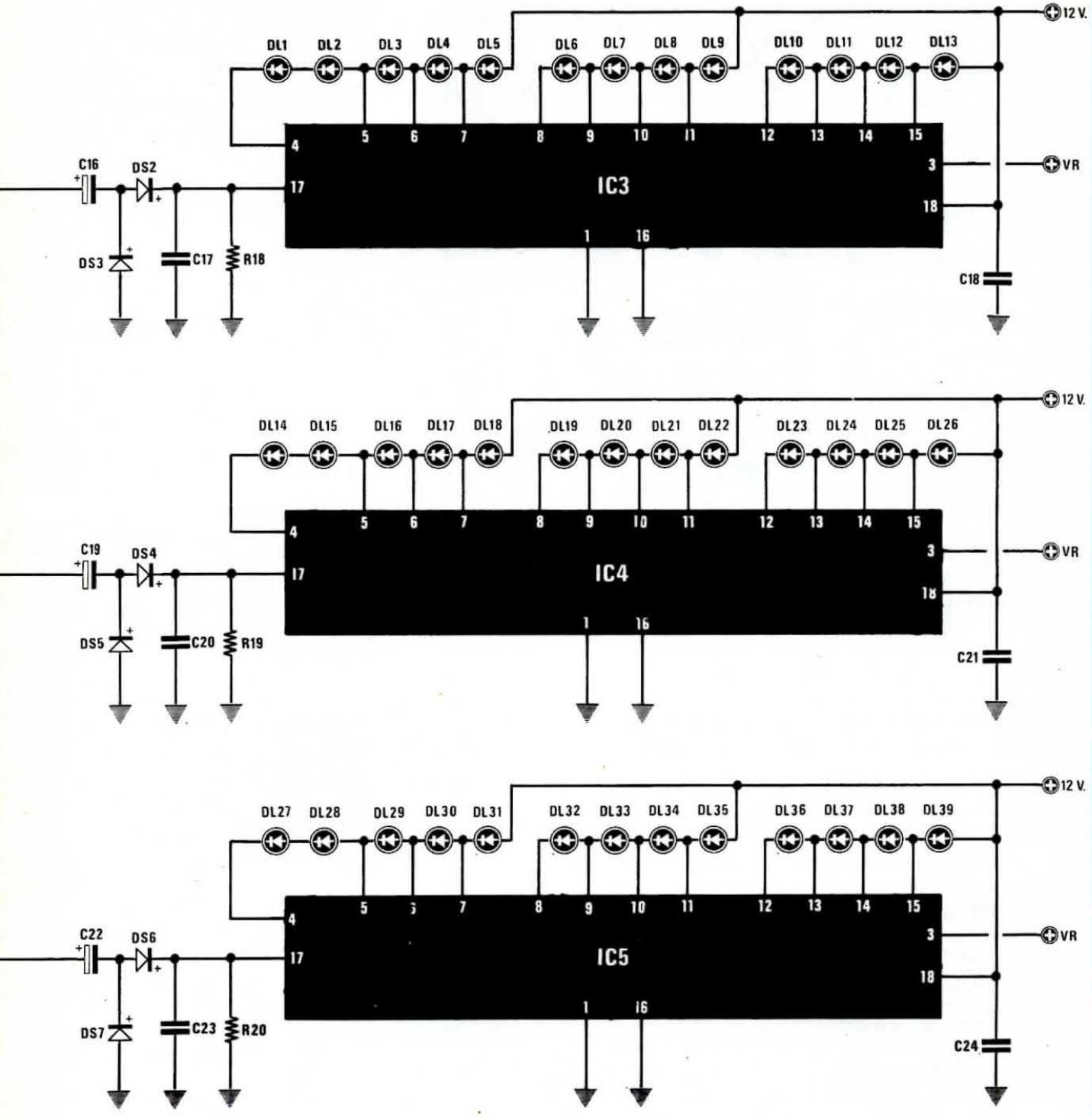
La frequenza di taglio inferiore di ciascuno dei tre filtri viene invece determinata sia dalla capacità del condensatore d'ingresso (vedi C3-C8-C13), sia dai valori di resistenza e capacità applicati fra l'ingresso invertente dell'operazionale e la massa, cioè dalle coppie R8-C5, R12-C10, R16-C15.

Fig. 1 Schema elettrico delle luci psichedeliche per auto.

In basso lo stadio alimentatore. Dai terminali 12 + VB e VR preleveremo le tensioni da applicare agli integrati operazionali, ai potenziometri e ai piedini 3 degli integrati UAA.180.



R1 = 180 ohm 1/2 watt
R2 = 10.000 ohm 1/2 watt
R3 = 33.000 ohm 1/2 watt
R4 = 47.000 ohm potenz. logaritmico
R5 = 100.000 ohm 1/4 watt
R6 = 22.000 ohm trimmer
R7 = 120.000 ohm 1/4 watt
R8 = 10.000 ohm 1/4 watt
R9 = 330.000 ohm 1/4 watt
R10 = 22.000 ohm trimmer
R11 = 120.000 ohm 1/4 watt
R12 = 10.000 ohm 1/4 watt
R13 = 330.000 ohm 1/4 watt
R14 = 22.000 ohm trimmer
R15 = 120.000 ohm 1/4 watt
R16 = 10.000 ohm 1/4 watt
R17 = 330.000 ohm 1/4 watt
R18 = 1 megaohm 1/4 watt
R19 = 1 megaohm 1/4 watt
R20 = 1 megaohm 1/4 watt
C1 = 100 mF elettr. 25 volt
C2 = 47.000 pF poliestere
C3 = 220.000 pF poliestere
C4 = 4.700 pF a disco
C5 = 1 mF elettr. 50 volt
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 1.500 pF a disco
C8 = 22.000 pF poliestere
C9 = 470 pF a disco
C10 = 47.000 pF a disco
C11 = 100.000 pf poliestere
C12 = 150 pF a disco
C13 = 2.200 pF poliestere



C14 = 68 pF a disco
C15 = 4.700 pF a disco
C16 = 1 mF elettr. 50 volt
C17 = 100.000 pF a disco
C18 = 100.000 pF a disco
C19 = 1 mF elettr. 50 volt
C20 = 100.000 pF a disco
C21 = 100.000 pF a disco
C22 = 1 mF elettr. 50 volt
C23 = 100.000 pF poliestere
C24 = 100.000 pF poliestere

DS1 = diodo al silicio BY255
DS2-DS7 = diodi al silicio 1N4148
DZ1 = diodo zener 6,8 volt 1/2 watt
DL1-DL13 = diodi led rossi
DL14-DL26 = diodi led gialli
DL27-DL39 = diodi led verdi
IC1 = integrato tipo MC.1458 o TL.082
IC2 = integrato tipo MC.1458 o TL.082
IC3 = integrato tipo UAA.180
IC4 = integrato tipo UAA.180
IC5 = integrato tipo UAA.180

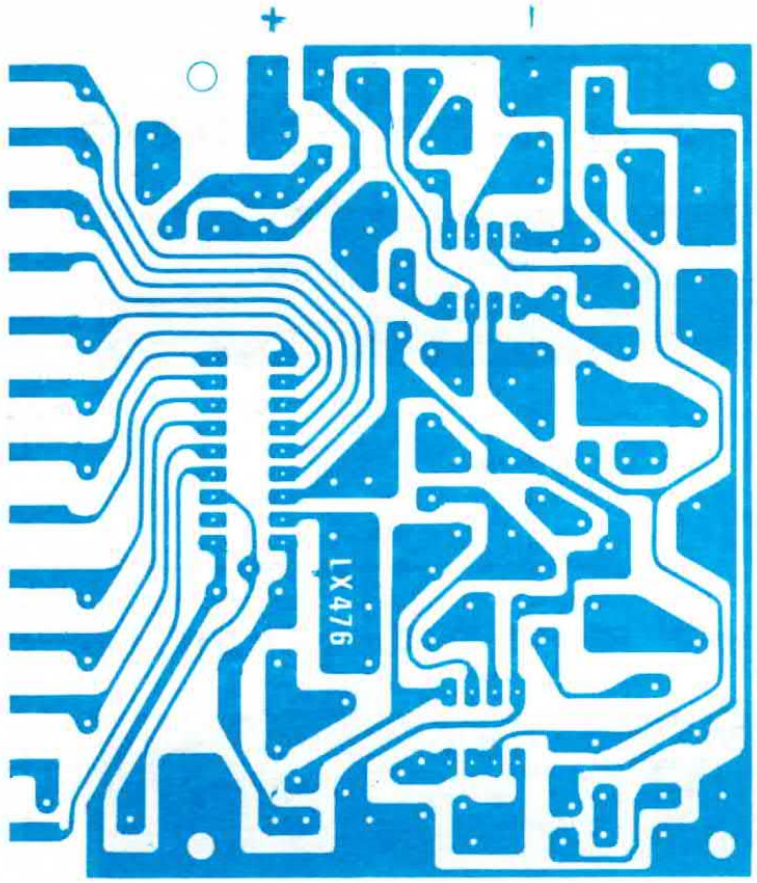


Fig. 2 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato principale sul quale monteremo tutti i componenti visibili in fig. 4. Questo circuito porta la sigla LX.476 ed i led che applicheremo serviranno per il canale dei «bassi».

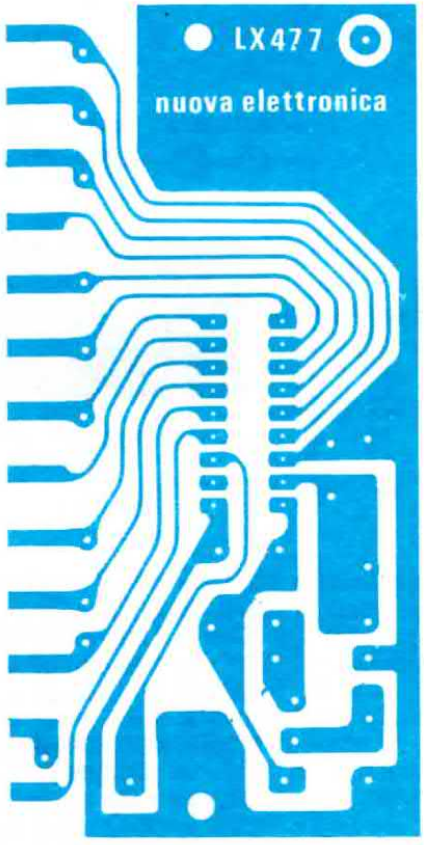


Fig. 3 Per i canali dei «medi» e degli «acuti» avremo bisogno di due circuiti stampati LX.477 visibile in questo disegno a grandezza naturale. Tutti i circuiti risultano già forati e completi di disegno serigrafico.

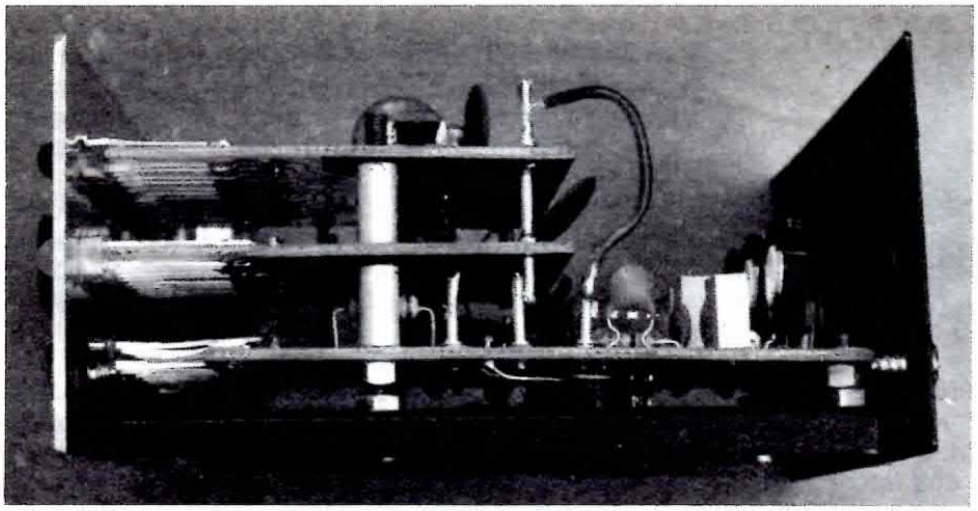
In pratica con i valori da noi consigliati le gamme di lavoro di ciascun filtro saranno più o meno le seguenti:

canale bassi = da 30 Hz a 480 Hz
canale medi = da 300 Hz a 5.800 Hz
canale acuti = da 2.000 Hz a 40.000 Hz

Sull'uscita dei 3 filtri (piedini 1-7-1) abbiamo ancora disponibile un segnale in alternata, segnale che ovviamente non possiamo utilizzare per pilotare l'ingresso degli integrati UAA.180 in quanto questi, per poter accendere i diodi led proporzionalmente al livello di potenza presente su ciascuna gamma, necessitano che gli venga applicata in ingresso una tensione continua.

La prossima operazione da compiere sarà pertanto quella di trasformare il segnale alternato in una tensione continua di valore proporzionale all'ampiezza del segnale stesso e per raggiungere questo scopo utilizzeremo un duplicatore costituito (per quanto riguarda il primo stadio in alto) da C16-DS3-DS2-C17.

Una volta ricavata questa tensione continua potremo ora applicarla all'ingresso (piedino 17) dell'integrato UAA.180 il quale da parte sua, confrontando questa tensione con quella di riferimento applicata sul piedino 3, provvederà ad accendere di volta in volta un numero di led proporzionale all'ampiezza del segnale di BF nell'interno della gamma interessata.



Come vedesi in questa foto i tre circuiti verranno sovrapposti e tenuti equidistanti tra di loro con appositi distanziatori.

Come noterete ogni integrato UAA.180 pilota un totale di 13 led suddivisi in due gruppi di 4 più un gruppo «anomalo» di 5 led.

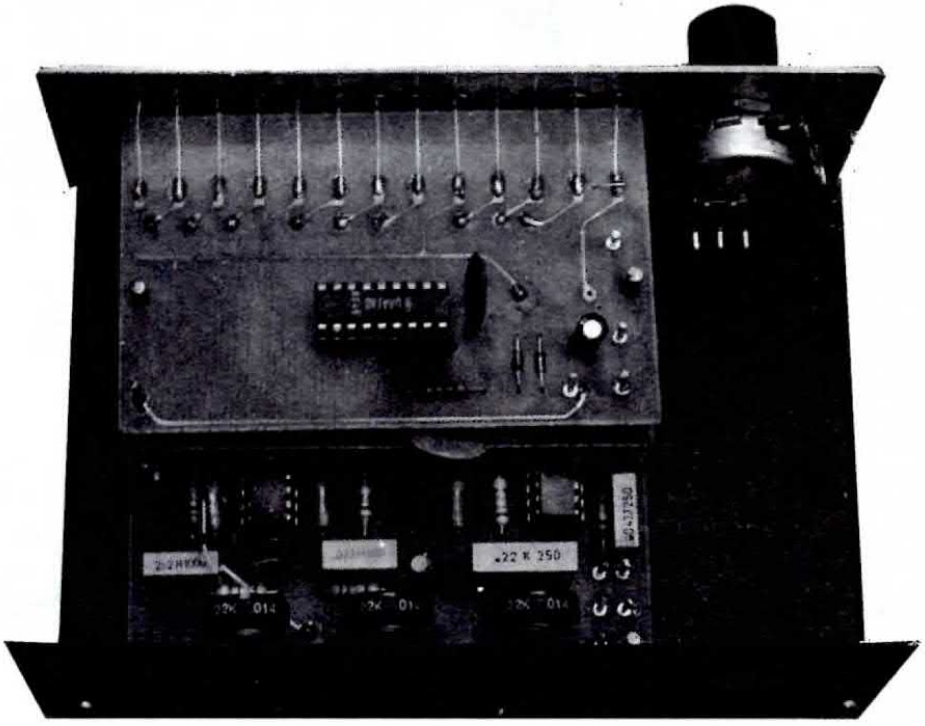
Un particolare molto importante per ottenere un corretto funzionamento del circuito è di utilizzare in questi gruppi tutti led della stessa specie, cioè tutti led rossi o tutti led verdi, diversamente può accadere che qualche led della colonnina non si accenda.

È invece possibile, riferendoci ad esempio all'integrato IC3, porre da DL1 a DL5 tutti led verdi, da DL6 a DL9 tutti led arancio e da DL10 a DL13 tutti led rossi cioè utilizzare tre colori diversi per i tre gruppi purché nell'ambito di ogni quaterna (o cinquina) tutti i diodi risultino dello stesso colore e dello stesso tipo.

Tutto il circuito è idoneo per funzionare con una tensione continua di valore compreso fra i 12 e i 14 volt, cioè quella normalmente erogata dalla batteria di un'auto, tensione che dovremo applicare sull'anodo del diodo DS1 inserito nello schema per evitare inversioni di polarità.

Da questi 12 volt, tramite lo zener DZ1 e la resistenza R1 ci ricaveremo la tensione **VB** di **6,8 volt** che utilizzeremo per polarizzare l'ingresso non invertente degli amplificatori operazionali e da questi 6,8 volt, tramite il partitore costituito da R2-R3, ci ricaveremo la tensione di riferimento **VR** da applicare sul piedino di controllo (piedino 3) degli UAA.180.

Prima di concludere vi facciamo notare che essendo i diodi led DL1-DL2, DL14-DL15 e DL27-DL28 collegati in serie fra di loro, questi si accenderanno sempre in contemporanea, per esempio applicando in ingresso al circuito un segnale alla frequenza di 10 Hz (bassi) e ruotando progressivamente il potenziometro R4 dal minimo al massimo, noi vedremo accendersi su IC3 innanzitutto i due



Il mobile con pannello anteriore già forato ci permetterà di far fuoriuscire tutti i diodi led e inserire lateralmente il potenziometro R4 necessario per dosare la sensibilità.

diodi DL1-DL2 insieme, poi DL3, DL4, DL5, DL6 e così di seguito fino ad arrivare a DL13.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per ottenere un pannellino estetico e funzionale le tre file di diodi led debbono risultare sovrapposte, una condizione questa che si può realizzare in pratica solo impiegando un diverso circuito stampato per ogni canale, cioè 3 circuiti stampati complessivamente.

In pratica uno di questi circuiti stampati, relativo al canale dei «bassi» risulterà di dimensioni leggermente superiori agli altri in quanto su di esso troveranno posto anche i due integrati MC.1458 (sostituibili con dei TL.082) ed i trimmer di regolazione, mentre sui restanti circuiti stampati troveremo solo l'integrato UAA.180 relativo a quel canale e ovviamente i diodi led collegati alle sue uscite.

Precisiamo subito che tutti e tre i circuiti stampati risultano del tipo a doppia faccia, cioè presentano delle piste sia sulla facciata superiore, sia su quella inferiore, piste che prima di iniziare il montaggio dovremo ricordarci di mettere in collegamento elettrico fra di loro eseguendo nei punti richiesti i necessari ponticelli con filo di rame.

Poiché è questo un montaggio che farà gola anche agli inesperti vi ricordiamo che i ponticelli vanno effettuati laddove esiste un foro provvisto di un bollino di rame sia superiormente che inferiormente.

Una volta individuati questi fori vi infileremo uno spezzoncino di rame abbastanza lungo da poterlo tenere in posizione con una pinza, quindi provvederemo a stagnare questo filo su ambo i lati ed una volta che la stagnatura si sarà raffreddata taglieremo le eccedenze rimaste sporgenti con un tronchesino o una forbice da manicure.

Una volta effettuati tutti questi ponticelli sui tre stampati potremmo iniziare il montaggio vero e proprio occupandoci del telaio principale, cioè

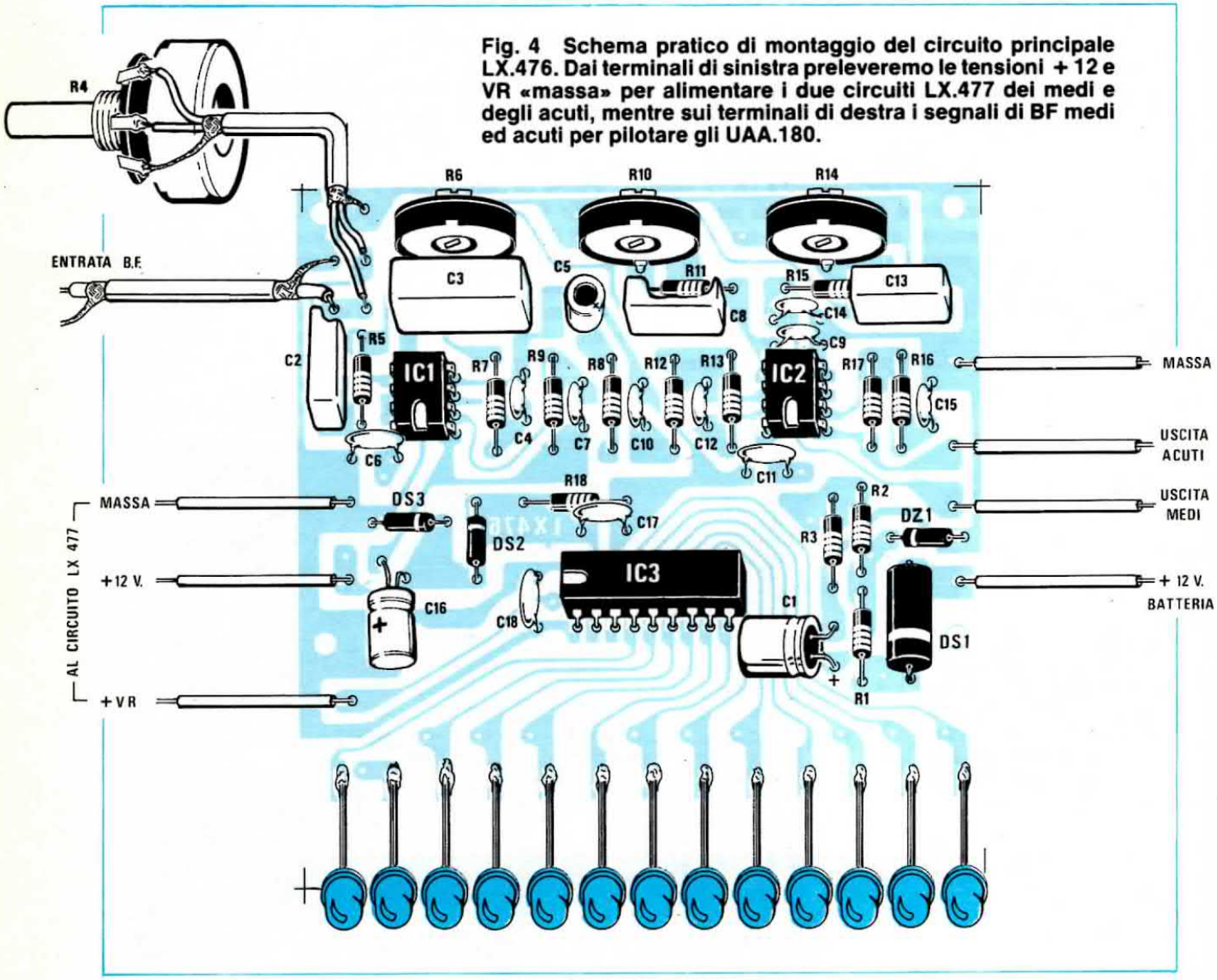


Fig. 4 Schema pratico di montaggio del circuito principale LX.476. Dai terminali di sinistra preleveremo le tensioni + 12 e VR «massa» per alimentare i due circuiti LX.477 dei medi e degli acuti, mentre sui terminali di destra i segnali di BF medi ed acuti per pilotare gli UAA.180.

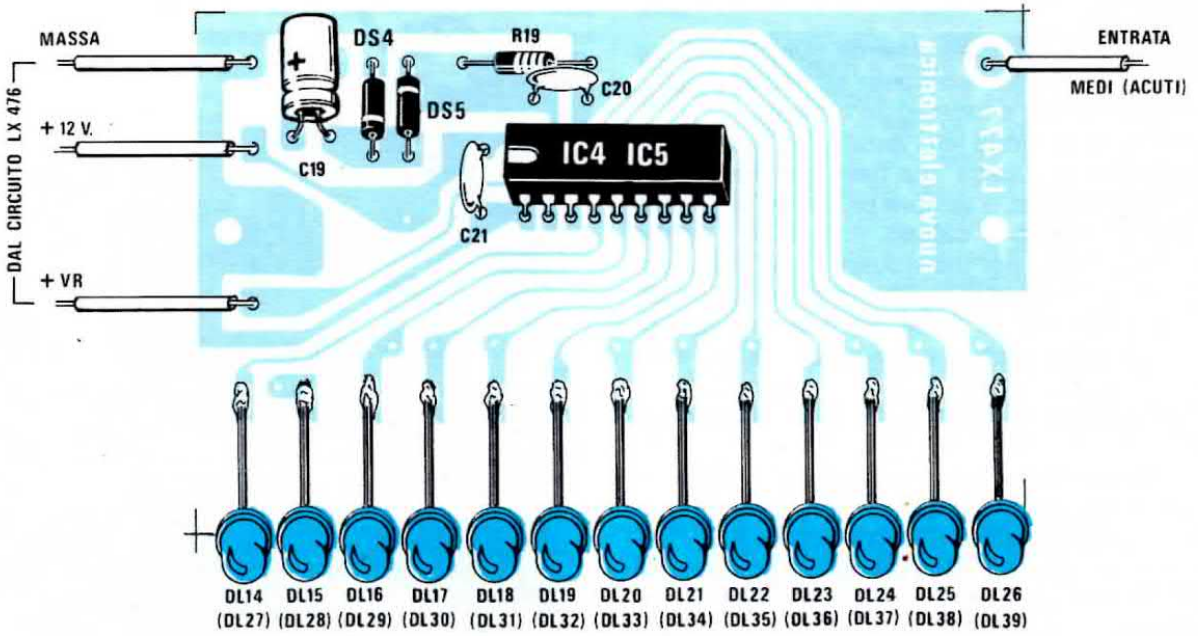


Fig. 5 Schema pratico di montaggio del telaio dei medi e degli acuti siglato LX.477. Poiché i componenti di questi due stadi risultano identici abbiamo riportato in disegno solo il canale dei «medi». L'unica differenza tra i due telai riguarda il colore dei diodi led ed il collegamento d'entrata. Per il canale dei medi preleveremo il segnale dal terminale «uscita medi» presente sul telaio LX.467, per il canale degli acuti preleveremo il segnale dal terminale «uscita acuti» vedi fig. 4.

quello di dimensioni superiori rispetto agli altri, siglato LX.476.

Su questo telaio, come vedesi in fig. 2, monteremo gli zoccoli per i tre integrati, poi tutte le resistenze, i condensatori ceramici e poliestere, lo zener DZ1 con la fascia di colore rivolta come indicato sulla serigrafia, i trimmer che regolano la sensibilità sui tre canali, i tre diodi facendo attenzione anche per questi che la fascia di colore risulti rivolta come richiesto e per ultimi gli elettrolitici cercando di non invertire il terminale positivo con il negativo.

A proposito dei condensatori elettrolitici dobbiamo qui ricordarvi che C1 e C16 è bene vengano montati in posizione orizzontale in modo che quando fisseremo i tre circuiti stampati uno sopra l'altro a mo' di sandwich si ottenga un insieme il più compatto possibile e le tre file di diodi led risultino distanti fra di loro solo lo spazio occupato dagli integrati.

Sempre per lo stesso motivo sarà necessario utilizzare per i condensatori da 100.000 pF dei poliesteri di 100 volt cioè del tipo «miniaturizzati».

Una volta stagnati su tale circuito tutti i componenti appena menzionati potremo iniziare a montare sul bordo inferiore i 13 led rossi che costituiscono la colonnina dei bassi.

Come avrete modo di rilevare tale operazione è estremamente semplice da compiere e non è necessario fare i salti mortali per tenere i led in linea in quanto il circuito stampato è disegnato in modo tale che il corpo di tutti i led per poter eseguire le stagnature, deve appoggiare sullo spigolo della vetronite quindi l'allineamento ce lo da automaticamente il bordo dello stampato.

L'unico problema è costituito in questo caso dalla polarità infatti i diodi led, come del resto tutti i diodi, hanno un terminale positivo ed uno negativo e se per caso si invertono questi due terminali non solo il led non si accenderà, ma non si accende-

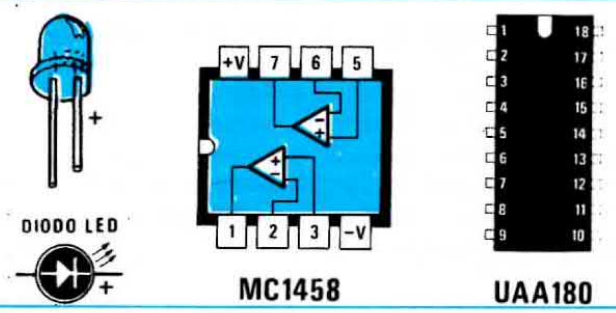


Fig. 6 Connessioni degli integrati e dei terminali dei diodi led. Nota. Il terminale più lungo dei diodi led andrà montata dal lato componenti, lato visibile in figg. 4 e 5.

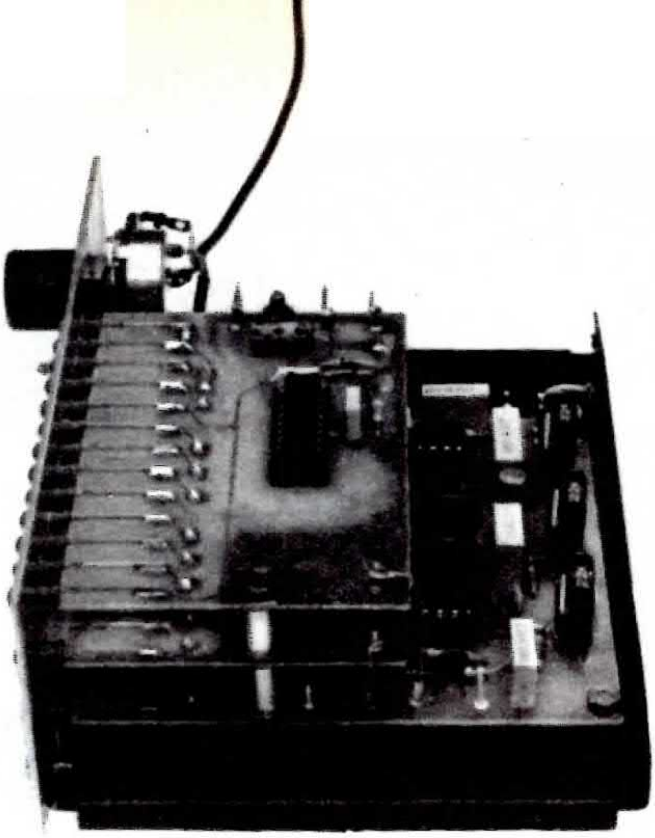
ranno neppure gli altri 3 o 4 appartenenti allo stesso gruppo.

Controllate quindi attentamente questi diodi led prima di inserirli sullo stampato se volete evitarvi spiacevoli sorprese a montaggio ultimato.

In pratica in un diodo led l'**anodo**, fig. 6 cioè quel terminale che si collega alla base del triangolino nel simbolo elettrico, è sempre più lungo di un paio di millimetri rispetto al **catodo**, tuttavia vi è anche un secondo modo per individuare l'anodo dal catodo infatti se si guarda l'involucro colorato del led alla base si noterà che da un lato questo presenta una piccola sfaccettatura e tale sfaccettatura contraddistingue appunto il catodo mentre dalla parte in cui l'involucro è perfettamente rotondo si trova l'anodo.

Quando stagnerete i terminali dei led cercate di tenerli tutti ad uguale distanza l'uno dall'altro in modo tale che vi sia più agevole infilarli in un secondo tempo nei fori del pannellino frontale sul mobile. Terminata anche questa operazione potrete innestare sui relativi zoccoli i tre integrati, dopodiché potrete collegare al circuito stampato il potenziometro R4 utilizzando per questo scopo un cavetto schermato provvisto di due conduttori all'interno (la calza di questo cavetto dovrà risultare stagnata alla massa sullo stampato).

Mettete ora in disparte questo telaio e preoccupatevi di montare gli altri due relativi rispettivamente al canale dei «medi» e a quello degli «acuti», siglati entrambi LX477.



Poiché i due circuiti stampati dei medi e degli acuti risultano sovrapposti al telaio principale LX.467 dovremo ricordarci di collocare i condensatori elettrolitici in posizione orizzontale e ripiegare i terminali di collegamento per le alimentazioni ed i segnali di BF onde evitare di provocare dei cortocircuiti.

A.P.L. Via Tombetta n. 35/A 37135 VERONA

DISTRIBUZIONE E ASSISTENZA TECNICA DI TUTTI I PROGETTI DI «NUOVA ELETTRONICA»

DISPONIAMO DI INTEGRATI E TRANSISTOR DELLE SEGUENTI MARCHE: FAIRCHILD - NATIONAL - RCA - MOTOROLA - MOSTEK - INTEL - TEXAS - SGS

RESISTENZE PEER-NEOHM
CONDENSATORI CERAMICI - ELETTROLITICI - TANTALIO E DI PRECISIONE

DOCUMENTAZIONE - LIBRERIA TECNICA

SIAMO I COSTRUTTORI DEL COSMIC E DEI BUG-BOOK.

Le operazioni che dovremo compiere in questo caso saranno perfettamente identiche per le due schede infatti stagneremo per primo lo zoccolo per l'integrato, poi i due diodi con polarità uno opposto all'altro, la resistenza, i due condensatori poliesteri e il condensatore elettrolitico sempre in posizione sdraiata per consentire un maggior avvicinamento dei telai quando faremo il sandwich finale.

L'unica differenza fra il telaio dei medi e quello degli acuti è che nel primo dovremo montare tutti led di colore giallo, mentre nel secondo tutti led di colore verde.

Anche in questo caso dovremo tener presente tutte le avvertenze già fornite per il telaio dei bassi ed una volta finito di stagnare i componenti potremo inserire sul relativo zoccolo l'integrato UAA.180 con la tacca di riferimento rivolta come indicato sulla serigrafia.

Per completare la nostra opera mancherà a questo punto solo il collegamento fra l'uscita «medi» e «acuti» del telaio principale e l'ingresso appunto dei due telai dei medi e degli acuti, cosa questa che potremo effettuare con un normalissimo filo di rame isolato in plastica tagliandone degli spezzoni più corti possibile.

Dovremo inoltre preoccuparci di collegare sui tre telai i fili d'uscita positivo e negativo dei 12 volt nonché il filo che porta la tensione di riferimento **VR** al piedino 3 degli integrati UAA.180.

Tutti questi collegamenti andranno effettuati dopo aver fissato i telai dei bassi-medi-acuti uno sopra l'altro utilizzando per questo scopo gli appositi distanziatori presenti nel kit.

Il segnale di BF da applicare in ingresso al nostro circuito potremo prelevarlo direttamente ai capi dell'altoparlante della radio o amplificatore tenendo presente che uno di questi due fili è sempre collegato alla massa, quindi va collegato alla massa anche sul circuito stampato delle luci psichedeliche.

Giunti a questo punto, prima di fissare il tutto entro il mobile dovremo tarare i tre trimmer della sensibilità e per far questo dovremo metterci in ascolto di un brano musicale che comprenda una bella varietà di strumenti in modo da avere presenti un po' tutte le frequenze della gamma audio.

In tali condizioni, tenendo il potenziometro di volume a metà corsa sia sull'amplificatore sia sulle luci, dovremo ruotare i tre trimmer R6-R10-R14 in modo da vedere accendersi un massimo di 6-7 diodi led su tutte e tre le colonnine.

Eseguita questa prima taratura provate qualche altro nastro in quanto potrebbe verificarsi che quello da voi scelto abbia un eccesso di bassi o di acuti, quindi un domani inserendo altri nastri potreste vedere accendersi tutta la colonnina dei bassi e solo uno o due led degli acuti o viceversa.

È ovvio che anche se si verificasse una cosa di questo genere potreste sempre porvi rimedio in un secondo tempo ritoccando nuovamente i trimmer, tuttavia tale operazione è sempre bene che venga conclusa prima di racchiudere il tutto dentro il mobile.

Avendo effettuato la taratura con il potenziometro R4 d'ingresso a metà corsa, questo potenziometro vi permetterà ora di accendere tutta la colonnina dei led anche con il volume al minimo oppure di ridurre la sensibilità del circuito quando alzerete il volume del mangianastri al massimo.

Completata anche questa operazione potrete ora fissare il vostro sandwich all'interno del mobile e applicare quindi questo mobile sul piano del cruscotto oppure sotto il cruscotto, se lo ritenete più opportuno.

Certamente l'effetto che riuscirete ad ottenere sarà pari se non superiore alle vostre aspettative tuttavia a questo punto non mancherà chi al posto dei diodi led preferirebbe avere tre lampadine a filamento colorate rosso-giallo-blu e subito ci chiederà quali modifiche deve apportare al circuito per raggiungere questo scopo.

Ovviamente se avessimo progettato questo circuito a lampade incandescenti, le stesse persone per spirito di contraddizione ci avrebbero richiesto le luci psichedeliche a diodi led, tuttavia questa volta vi abbiamo preceduto e su questo stesso numero troverete un secondo circuito idoneo per funzionare con lampadine.

A questo punto speriamo solo che non nasca una nuova categoria di persone pronta a farci la seguente richiesta:

«non si potrebbe realizzare un circuito idoneo per pilotare, con un integrato UAA.180, 12 lampadine a filamento collegate in serie fra di loro proprio come avviene per i diodi led?»

Per costoro dovremmo ovviamente rispondere che non possiamo dedicare un'intera rivista alle luci psichedeliche.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

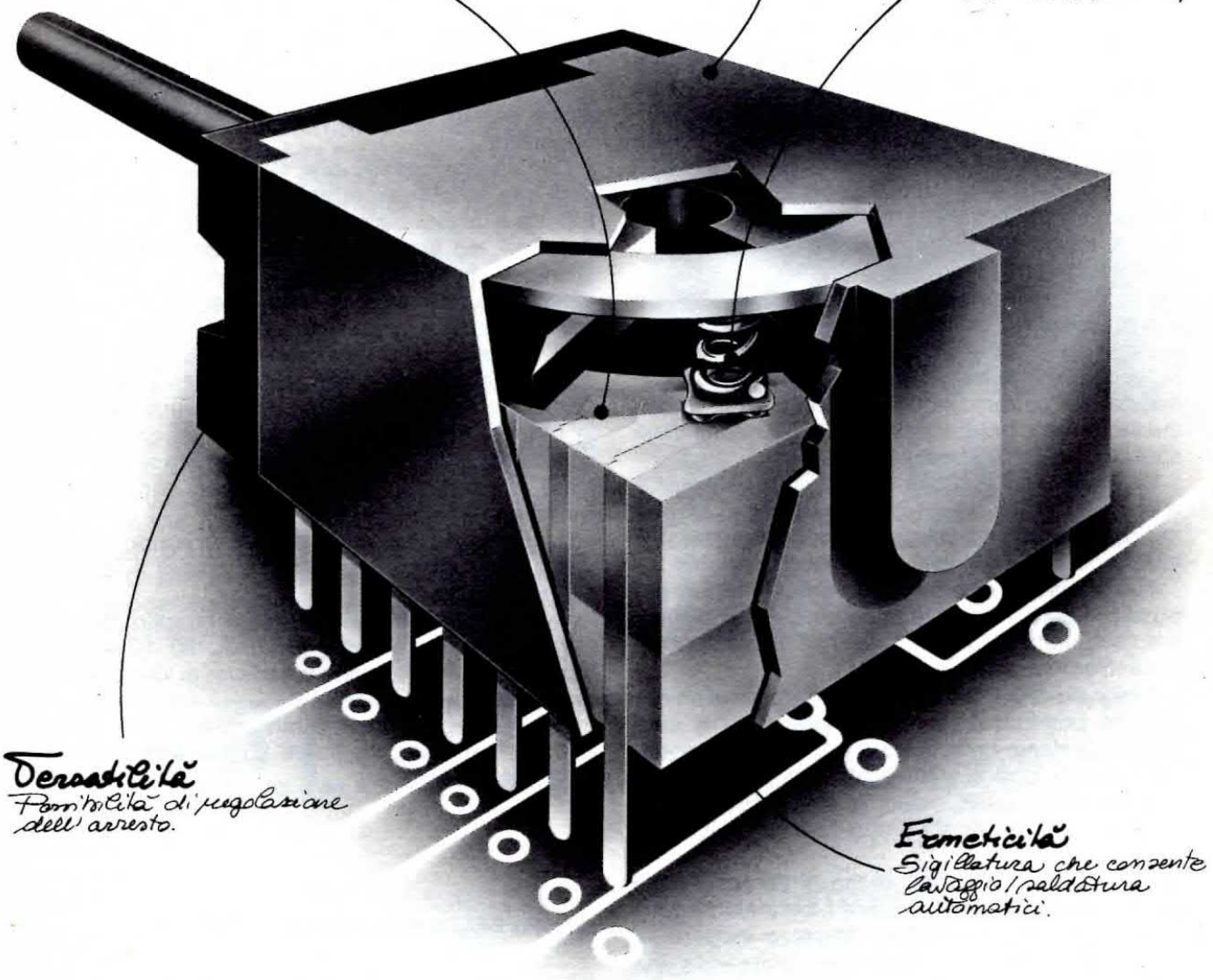
Il solo circuito stampato LX476 relativo al canale dei bassi, in fibra di vetro, a doppia faccia, già forato e completo di disegno serigrafico	L. 4.700
Il solo circuito stampato LX477 relativo sia al telaio dei medi che a quello degli acuti (di questi circuiti ne occorrono due)	L. 3.000
Tutto il materiale occorrente, cioè i tre circuiti stampati, resistenze, trimmer, potenziometro, condensatori, integrati e relativi zoccoli, diodi, zener e tre serie di 13 diodi led di colore diverso	L. 42.000
Un mobile completo di mascherina frontale forata e serigrafata	L. 7.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Miniaturizzazione
Dimensioni d'ingombro
10,8 x 17,8 x 22,3

Funzionalità
Piano di lavoro dei contatti a distanza di sicurezza dal circuito stampato contro le sollecitazioni termiche di saldatura.

Affidabilità
Pressione di contatto mantenuta costante nel tempo da una molla elicoidale a compressione.

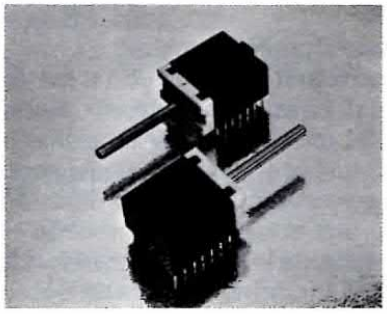


Versatilità
Possibilità di regolazione dell'arresto.

Ermeticità
Sigillatura che consente lavaggio/saldatura automatici.

un commutatore ermetico a protezione termica di saldatura

Il nuovo commutatore piatto miniatura FEME rappresenta la soluzione ideale per l'interfaccia delle applicazioni elettroniche. Ha 12 posizioni rotative con scatto di 30°; piedinatura dual-in-line a passo 2,54 mm; contatti Au/Ni cortocircuitanti e non.



Può commutare carichi fino a 100 mA con 120 V≂; durata ai bassi livelli fino a 50.000 rotazioni; resistenza di contatto 25 mOhm; categoria climatica secondo IEC 68-1: 40/085/21.

FEME
produce sicurezza

FEME SpA. 20149 Milano. V.le Certosa, 1. Tel. (02) 390021 (5 linee). Telex 331217

STARTER per MOTO MODELLI RC

Un alimentatore «chopper» in grado di fornire altissime correnti (massimo 15 ampère) a bassa tensione, indispensabile per la messa in moto di modelli da competizione funzionanti a candeletta.

Quando vediamo sfrecciare sulle piste da competizione quei piccoli bolidi radiocomandati che affrontano rettilinei e curve a velocità vertiginosa, rimaniamo tutti stupiti dalla perfezione realistica di questi modelli che riproducono con dovizia di particolari (ovviamente in scala 1/8) vere automobili da corsa.

Ebbene anche questi mini bolidi, come i loro simili più blasonati di «formula 1», hanno problemi di carburazione, di tenuta di strada, di profili aerodinamici, di gomme e di accensione.

È proprio di quest'ultimo problema (cioè della messa in moto) che ci occuperemo oggi in quanto sollecitati da un gruppo di hobbisti nostri affezionati lettori i quali ci hanno chiesto di pubblicare un circuito di basso costo in grado di preriscaldare la candeletta di questi modelli appunto per la messa in moto.

In pratica ci è stato spiegato, cosa che noi da inesperti non potevamo sapere, che questi motori hanno delle candelette che vanno preriscaldate come nei motori Diesel, dopodiché per l'avviamento si fanno ruotare le ruote posteriori con un motorino elettrico funzionante a 12 volt.

Per il preriscaldamento di queste candele è necessaria una tensione media di 1,5-2 volt ma con una corrente molto elevata (sull'ordine dei 5 ampère), quindi non è pensabile utilizzare delle pile per questo scopo, bensì occorre fare affidamento solo sulla tensione di un accumulatore da 12 volt, sempre presente accanto al modello in quanto indispensabile per azionare il motorino elettrico necessario per la messa in moto.

Partendo dai 12 volt della batteria noi dovremo quindi ricavarci una tensione di 1,5 volt e soprattutto dovremo poter erogare tutta la corrente ri-

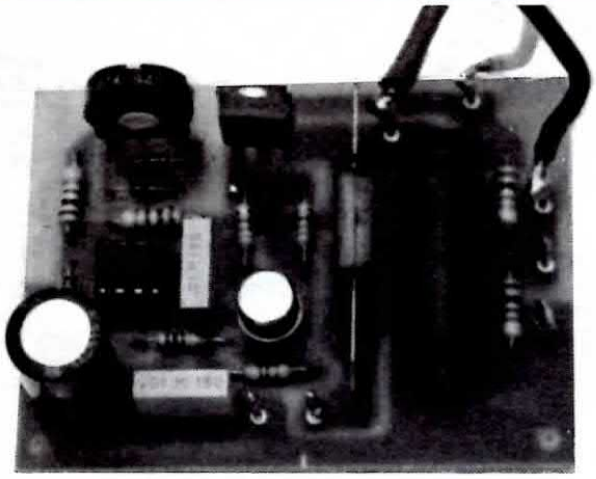
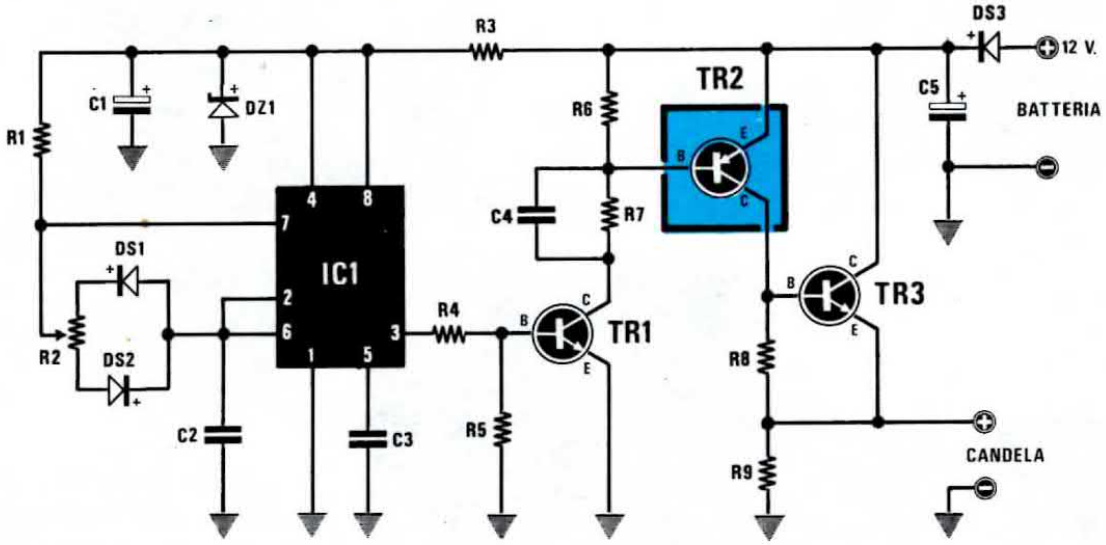


Fig. 1 Schema elettrico dell'alimentatore «chopper» in grado di erogare correnti sull'ordine di 15 amper anche a bassissime tensioni.
Sulla sinistra le foto di uno dei nostri prototipi utilizzati per collaudarlo sui motomodelli RC.



chiesta dalla candeletta, ma non potremo fare ricorso a un comune alimentatore stabilizzato in quanto la potenza da dissipare in calore risulterebbe eccessiva (circa 100 watt), cosa questa che ci porterebbe inevitabilmente ad adottare grosse alette di raffreddamento e ventilatori, con non pochi problemi d'ingombro e di costo.

Utilizzando un alimentatore «chopper», cioè un alimentatore che anziché fornire in uscita una tensione perfettamente stabilizzata, fornisca degli impulsi di tensione intervallati da delle pause in modo da sollecitare al minimo i transistor finali (tali transistor infatti, risultando sempre saturi oppure interdetti, non si surriscalderanno) il problema è già risolto.

Il circuito che stiamo per esaminare è appunto un alimentatore chopper che possiede tutti questi requisiti in quanto è in grado di erogare in uscita una tensione variabile da un minimo di 0,5 volt ad un massimo di 9,5 volt, con una corrente massima di 15 ampère, pur impiegando una minuscola aletta di raffreddamento per il transistor finale.

COMPONENTI

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
R2 = 47.000 ohm trimmer
R3 = 270 ohm 1/2 watt
R4 = 1.000 ohm 1/2 watt
R5 = 4.700 ohm 1/4 watt
R6 = 3.300 ohm 1/4 watt
R7 = 3.300 ohm 1/4 watt
R8 = 1.000 ohm 1/2 watt
R9 = 1.000 ohm 1/2 watt
C1 = 220 mF elettr. 25 volt
C2 = 10.000 pF poliestere
C3 = 10.000 pF poliestere
C4 = 470 pF a disco
C5 = 470 mF elettr. 25 volt
DS1 = diodo al silicio 1N4148
DS2 = diodo al silicio 1N4148
DS3 = diodo al silicio 21PT20
DZ1 = diodo zener 6,8 volt 1/2 watt
TR1 = transistor NPN tipo 2N2219
TR2 = darlington PNP tipo BDX.54C
TRC = transistor NPN tipo 2N3055
TR3 = transistor NPN tipo 2N3055
IC1 = integrato tipo NE.555

Tale alimentatore possiede inoltre il pregio di costare una cifra irrisoria rispetto ad analoghi alimentatori commerciali, per cui è senz'altro consigliabile per tutti coloro che hanno l'hobby dell'automobilistica o problemi similari.

SCHEMA ELETTRICO

Vi abbiamo accennato in precedenza che per poter erogare correnti così elevate a bassa tensione senza dissipare una potenza eccessiva è necessario ricorrere ad un alimentatore «chopper», tuttavia siamo certi che parecchi nostri lettori non sanno cosa significa questa parola, quindi apriremo una piccola parentesi per spiegarvi quale differenza esiste tra un alimentatore stabilizzato ed uno ad impulsi.

Supponiamo di partire dai 12 volt della batteria e di voler ottenere in uscita una tensione di 2 volt con una corrente di 10 ampère.

In un normale alimentatore il transistor finale deve con continuità dissipare una potenza equivalente alla differenza fra la tensione applicata in ingresso (cioè 12 volt) e quella prelevata in uscita (cioè 2 volt), moltiplicata per la corrente, come risulta dalla seguente formula:

watt = (volt ingresso — volt uscita) x ampère

e sostituendo in questa formula i nostri valori si ottiene:

(12 — 2) x 10 = 100 watt

Ovviamente per dissipare 100 watt sarebbe necessaria un'aletta di raffreddamento di dimensioni mastodontiche, non solo ma a tale aletta dovremmo aggiungere anche una ventola diversamente il transistor se ne andrebbe in breve tempo fuori uso.

Questo perché in un alimentatore stabilizzato il transistor lavora al massimo della sollecitazione e non ha modo di «riposarsi».

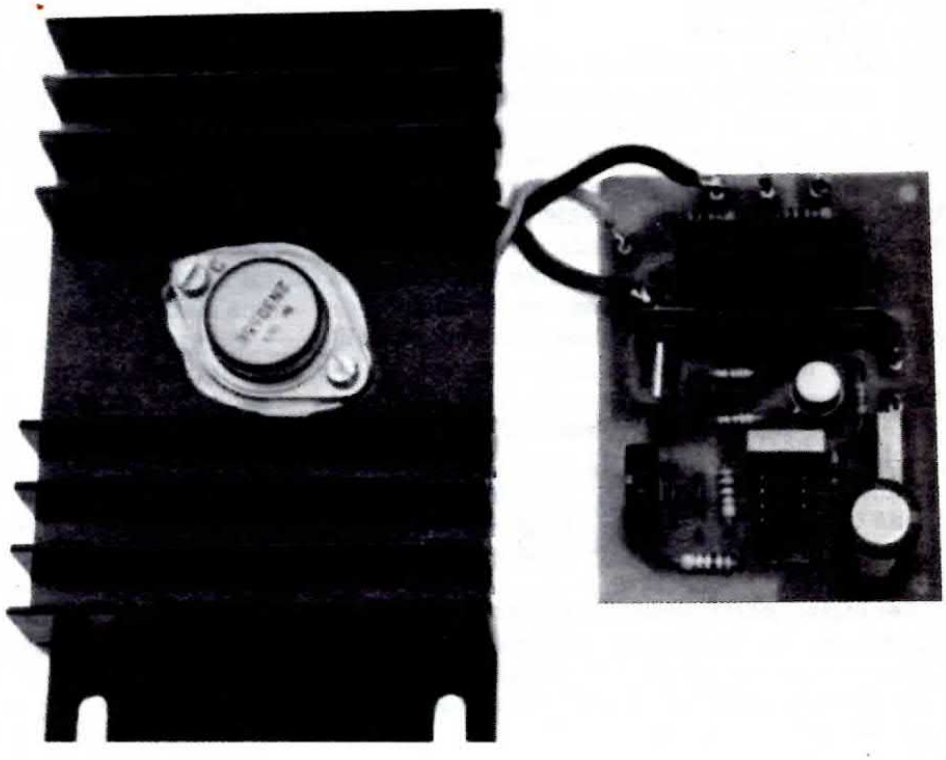
In un alimentatore «chopper» invece il transistor finale viene eccitato ad impulsi che lo mantengono saturo o interdetto ed in entrambi questi casi la dissipazione di potenza è praticamente inesistente.

Quando il transistor è saturo infatti, la caduta di tensione fra collettore ed emettitore si aggira sui O,2-0,4 volt, quindi, anche ammettendo che il transistor sia attraversato da una corrente di 10 ampère, la dissipazione di potenza non potrà mai superare i **2-3 watt**.

Non solo ma tenendo presente che tra un impulso ed il successivo vi è sempre una pausa durante la quale il transistor risulta interdetto (dissipazione nulla), ha la possibilità di raffreddarsi ulteriormente, ne consegue che anche una piccola aletta di raffreddamento può considerarsi superflua e se nel nostro caso è stata ugualmente prevista è solo per premunirsi contro le inevitabili discrepanze fra teoria e pratica che fanno sempre aumentare leggermente la dissipazione rispetto al valore calcolato a tavolino.

Poiché l'alimentatore funziona ad impulsi, il valore di tensione che potremo leggere in uscita con un tester sarà sempre un valore medio che dipenderà dall'ampiezza e dalla durata di questi impulsi, nonché dall'intervallo di tempo che separa un impulso dal successivo.

È ovvio che se noi abbiamo degli impulsi di ten-



Il transistor finale 2N3055, anche se teoricamente dovrebbe dissipare pochissima potenza, è sempre consigliabile fissarlo su una piccola aletta di raffreddamento. Ricordatevi che se non isolerete il transistor, l'aletta risulterà elettricamente collegata al positivo dei 12 volt della batteria, quindi se la fisserete in un mobile metallico occorrerà isolarla.

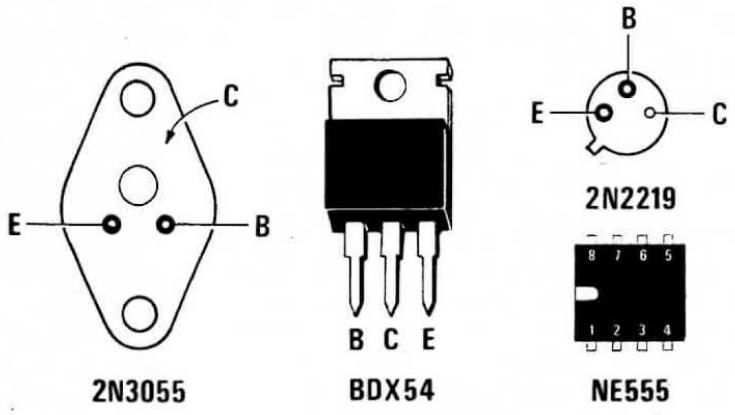


Fig. 2 Connessioni dei transistor visti da sotto (il collettore del 2N3055 è elettricamente collegato al contenitore metallico) e dell'integrato NE.555 visto da sopra.

sione molto stretti e molto distanti fra di loro, il valor medio che leggeremo sul tester sarà molto basso, sull'ordine di 0,5-1 volt; se invece abbiamo degli impulsi molto larghi e molto vicini fra di loro, il valor medio di tensione letto sul tester risulterà piuttosto elevato, sull'ordine degli 8-9 volt.

Esiste anche una formula che ci fornisce il valor medio di tensione ottenibile in uscita in funzione dell'ampiezza e della durata di questi impulsi, formula che qui vi riportiamo per onor di cronaca:

volt medi = volt picco x durata impulso : distanza fra due impulsi

Per esempio se il transistor finale viene eccitato una volta ogni 10 millisecondi (distanza fra due impulsi = 10 millisecondi) ed ogni volta che viene eccitato fornisce in uscita un impulso di 12 volt della durata di 2 millisecondi, il valor medio di tensione risulterà pari a:

12 x 2 : 10 = 2,4 volt

In ogni caso questo tipo di calcolo ha un significato puramente teorico in quanto una volta realizzato il progetto vi basterà applicare il tester in uscita sulla portata «volt continui» e ruotare l'apposito trimmer per leggere automaticamente il valore di tensione presente: il tester infatti, grazie alla sua inerzia, esegue automaticamente la media degli impulsi risparmiandovi il calcolo a tavolino.

Premesso questo passiamo ora ad analizzare il nostro schema elettrico il quale, come vedesi in fig. 1, risulta costituito da un solo integrato di tipo NE.555 (vedi IC1), due transistor NPN (vedi TR1-TR3) e un darlington PNP (vedi TR2).

L'integrato IC1 funge da oscillatore ad onda quadra e su questo oscillatore il trimmer R2 ci permette di modificare la durata degli impulsi positivi in modo da poter modificare il valor medio di tensione in uscita.

Per inciso, con i valori da noi consigliati, la frequenza di oscillazione dell'integrato NE.555 può variare da un minimo di circa **3000 Hz** ad un massimo di circa **3500 Hz**, dipendentemente dalla tolleranza dei condensatori.

Il segnale impulsivo disponibile sul piedino 3 d'uscita di IC1 viene applicato tramite il partitore resistivo costituito da R4-R5, sulla base del transistor TR1, un NPN di tipo 2N2219, il quale pilota con il proprio collettore la base del darlington PNP siglato TR2 (di tipo BDX.54) e questo a sua volta, sempre con il collettore, pilota la base del transistor finale TR3 (un NPN di tipo 2N3055) facendogli erogare corrente in uscita solo in corrispondenza dei picchi positivi del segnale.

In pratica TR1-TR2-TR3 sono normalmente a riposo (cioè interdetti) e solo quando la base di TR1 viene pilotata da una semionda positiva si portano tutti e tre in saturazione erogando sul carico un picco di tensione di durata pari a quella della semionda positiva del segnale di pilotaggio.

Come già detto la media di questi impulsi ci fornirà il valore di tensione richiesto.

Qualora applicando il tester in uscita ci accorgessimo che la tensione è troppo bassa, non dovremmo fare altro che ruotare il trimmer R2 in modo da allungare la durata degli impulsi positivi ed automaticamente il valor medio di tensione subirà un aumento; se invece la tensione in uscita fosse troppo alta, dovremmo ruotare il trimmer R2 nel verso in cui diminuisce la durata di tali impulsi ed in tal modo anche la tensione letta sul tester subirà una diminuzione.

Riassumendo nel nostro circuito saranno presenti due coppie di morsetti: sulla prima dovremo applicare la tensione dei 12 volt prelevata dalla batteria; sulla seconda preleveremo invece la tensione impulsiva da applicare alla candeletta del nostro modellino oppure ad un qualsiasi motore elettrico in c.c. funzionante a bassa tensione (per esempio il motore di un trenino).

Nel collegare la batteria dovremo ovviamente fare attenzione a non invertire il filo positivo con quello negativo, tuttavia anche in questa eventualità l'unico inconveniente che potrebbe capitarci sarebbe quello di non riuscire a prelevare tensione in uscita in quanto nel nostro alimentatore è previ-

sto un grosso diodo di potenza da 20 ampère (vedi DS3) la cui funzione è unicamente quella di proteggere il tutto da un'inversione di polarità.

REALIZZAZIONE PRATICA

In fig. 3 abbiamo riportato il disegno del circuito stampato LX473 necessario per questa realizzazione il quale come al solito vi verrà fornito già forato e completo di disegno serigrafico.

Una volta in possesso di tale circuito potremo montare subito tutte le resistenze, poi lo zoccolo per l'integrato, il trimmer R2, i due diodi DS1-DS2 con la fascia colorata rivolta verso l'esterno della basetta, i transistor TR1-TR2 (attenzione a non scambiare fra di loro i tre terminali E-B-C) e per ultimi i condensatori ricordandoci che quelli elettrolitici hanno una polarità che va assolutamente rispettata diversamente possono anche «scoppiare».

Per quanto riguarda il diodo DS3 il terminale positivo è sempre indicato da un cerchietto posto di fianco all'asola sul metallo tuttavia anche se questo

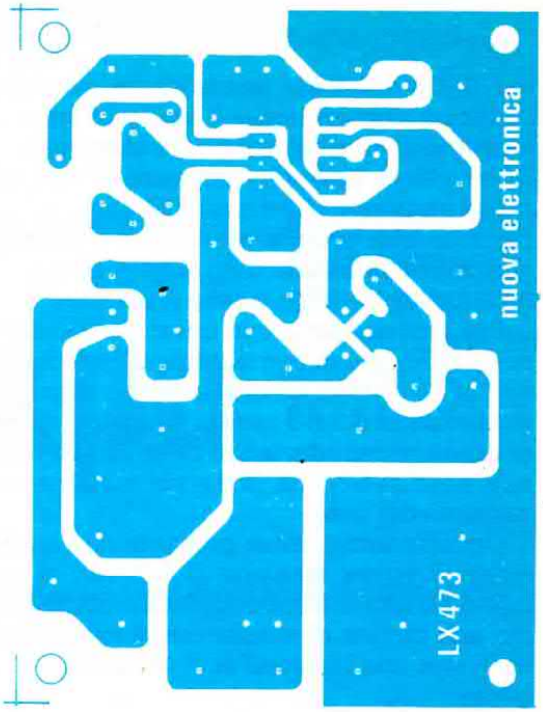


Fig. 3 Circuito stampato a grandezza naturale.

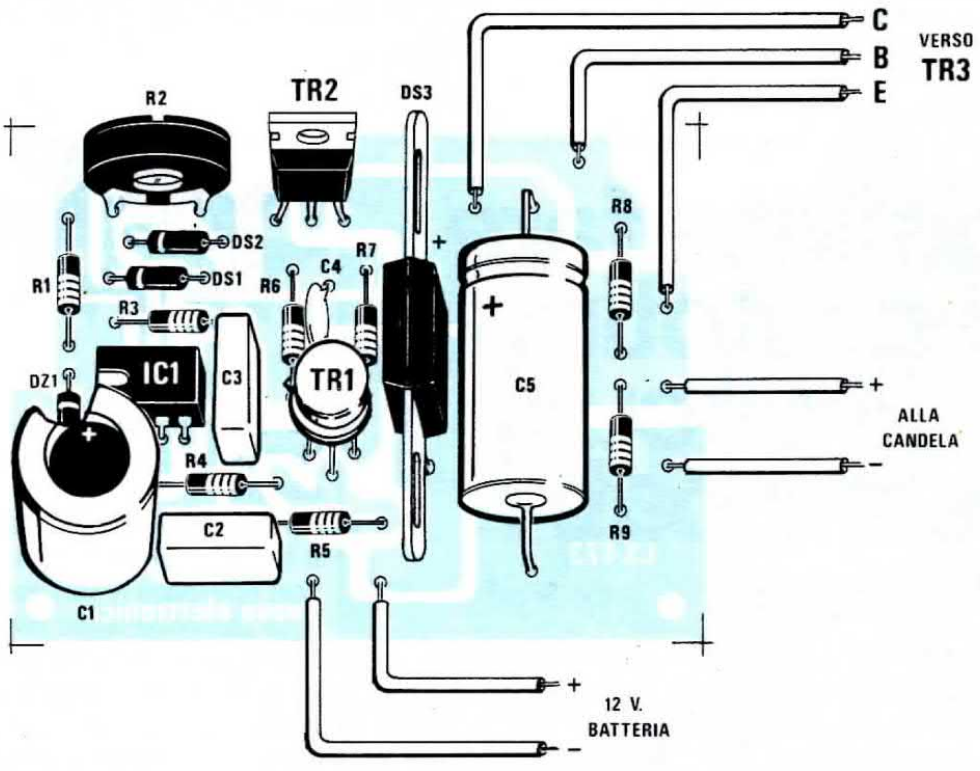


Fig. 4 Schema pratico di montaggio. Prima di collegare il diodo di potenza DS3 controllate quale dei due terminali risulta quello positivo (normalmente tale terminale è indicato con una 0) perché se lo inserirete in senso opposto non giungerà la tensione positiva dei 12 volt su C5. I fili indicati con C-B-E li dovremo collegare ai terminali C-B-E del transistor 2N3055 che monteremo su un'aletta di raffreddamento. Vogliamo ancora ricordare che il corpo di questo transistor (terminale C) risulta elettricamente collegato ai 12 volt positivi della batteria, quindi se non lo isoleremo dall'aletta, se questa venisse a contatto con la massa provocheremmo un cortocircuito.

cerchietto non fosse ben evidente, potrete sempre verificare con un tester il senso di conduzione e montarlo di conseguenza sullo stampato.

Per ultimo dovremo collegare al circuito stampato il transistor TR3 il quale deve essere montato a parte su una piccola aletta di raffreddamento ricordandosi di isolarlo dalla superficie di questa con un'apposita mica e rondelle di plastica.

Per i collegamenti con questo transistor nonché per i collegamenti con la batteria di alimentazione e con la candeletta utilizzate del filo di sezione adeguata (almeno 1,5-2 mm. di diametro) diversamente questi fili introdurranno delle cadute di tensione non trascurabili che potranno nuocere al funzionamento del tutto.

Occorre infatti tener presente che stiamo lavorando a bassa tensione (1,5-2 volt al massimo) quindi se un filo troppo sottile introduce per esempio una caduta di mezzo volt, è molto facile ritrovarsi con una tensione al di sotto delle nostre esigenze.

Una volta terminato il montaggio potrete subito fornire tensione al circuito prelevandola da una batteria per auto, dopodiché applicando il vostro tester commutato sulla portata 5-10 volt continui in uscita, potrete regolare il trimmer R2 per ottenere la tensione che vi necessita.

Precisiamo subito che questa taratura è bene effettuarla con un «carico» collegato in uscita, per esempio con una resistenza a filo da 1 ohm 5-10 watt, perché se per caso tarassimo il trimmer R2 a vuoto, collegando il nostro circuito alla candeletta che assorbe diversi ampère, potremmo riscontrare un abbassamento di tensione in uscita nient'affatto trascurabile.

Tarando invece questo trimmer con un certo carico, anche quando collegheremo il nostro circuito alla candeletta la tensione rimarrà sempre entro i limiti richiesti.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX473 in fibra di vetro, già forato e completo di disegno serigrafico	L. 1.600
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, trimmer, condensatori, integrato e relativo zoccolo, transistor, diodi, zener, aletta e mica isolante	L. 13.600

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

dovete fare dei prototipi di circuiti stampati?

basta con gli spray!

La B.F.T.M. costruttrice di circuiti stampati professionali ha realizzato un kits per aiutarvi.

Contenuto del kits

- Vetronite con fotoresit
- Sviluppo per fotoresist
- Acido inodoro per incidere, liquido, pronto uso

RICHIEDETE DEPLIANT ILLUSTRATIVO

nuovo fantastico

- Potete fare tutto da soli
- Non richiede l'uso della camera oscura
- La vetronite ha già il fotoresist
- Il fotoresist laminato a caldo, con spessore e sensibilità alla luce estremamente costanti
- Sviluppo a temperatura ambiente e molto veloce (3 min)
- A richiesta forniamo anche la lampada funzionante senza reattore per l'esposizione con i tempi di posa della pellicola e del fotoresist
- Tempo di realizzazione 15 min

BFTM CIRCUITI STAMPATI
37053 CEREA (Verona)
Viale Ungheria, 87 - Tel. 0442/82395

AUTOPOSTATO

9° mostra mercato ElettroExpo

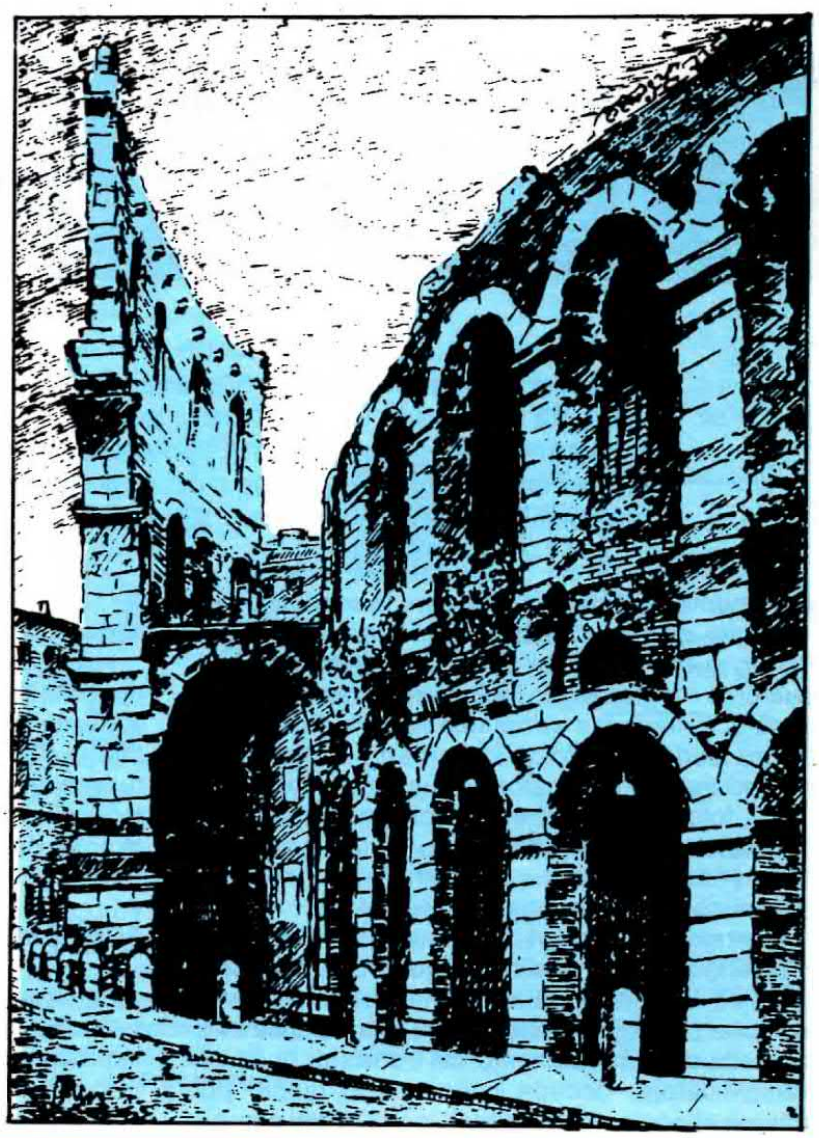
ELETTRONICA
RADIANTISMO
STRUMENTAZIONE
ATTREZZATURE
HOBBISTICA
ALTA FEDELTÀ

VERONA — QUARTIERE FIERISTICO

Manifestazione patrocinata da:

- **E.A. FIERA DI VERONA**
- **C.C.I.A.A. VERONA**

Sabato 1 OTTOBRE - Domenica 1 NOVEMBRE 1981



troverete n questa
9° Mostra Mercato
anche gli
stands della rivista
«Nuova Elettronica»

Casella Postale n. 400 - 37100 VERONA - Telefono 045 - 24569

TERMOSTATO per

Se un amplificatore di BF viene utilizzato per diverso tempo alla massima potenza, i suoi transistor finali possono scaldarsi a tal punto da rischiare la «cottura»: per evitare ciò l'unico rimedio è impiegare un termostato che provveda ad azionare una ventola o a distaccare l'alimentazione non appena la temperatura sale oltre i limiti di guardia.

Quando si utilizza un amplificatore di potenza per diverse ore di seguito come per esempio in un'orchestra o in una discoteca, è molto facile che i transistor finali raggiungano e superino quel limite massimo di temperatura oltre il quale i transistor stessi se ne partono per l'aldilà lasciando il nostro impianto ammutolito.

Tale condizione non è esclusiva dei soli transistor di bassa frequenza, anzi diremmo che quelli che corrono i rischi maggiori sono proprio i transistor di alta frequenza impiegati negli stadi finali o lineari di potenza i quali possono ritrovarsi in tali condizioni anche per un disadattamento d'impedenza dovuto al cavo d'antenna che si è spezzato con il vento oppure alle ore «straordinarie» di funzionamento a cui vengono sottoposti, magari in ambienti già surriscaldati.

Inutile dire che ritrovarsi con il proprio amplificatore o trasmettitore fuori uso per un motivo di questo genere è sempre molto seccante, anche perché un transistor finale (soprattutto se di AF) è sempre un oggetto molto costoso e in ogni caso ci costringe a perdere una notevole quantità di tempo per smontare il tutto ed effettuare la sostituzione.

Meglio quindi correre ai ripari anzitempo corredando questi transistor di robuste alette di raffreddamento e prevedendo inoltre un termostato che in caso di emergenza azioni una ventola diretta contro tali alette in modo da aumentarne la dissipazione oppure più drasticamente, nel caso di un finale di AF, tolga alimentazione al transistor in modo da evitare che salti e nello stesso tempo colleghi al trasmettitore uno stadio supplementare in modo da evitare che si interrompa la trasmissione.

Il termostato che vi presentiamo è particolarmente idoneo per questo scopo in quanto è semplice da realizzare, utilizza come sonda un transistor che potremo comodamente fissare sulla stessa aletta di raffreddamento dei transistor finali sull'amplificatore, occupa poco spazio quindi può trovare alloggio anche in rack molto stretti come lo sono a volte i mobili per amplificatori e per ultimo (particolare questo non trascurabile) costa una cifra irrisoria rispetto ai danni che è in grado di evitarci.

Il fatto che sia stato costruito appositamente per tale funzione non limita comunque le possibilità d'impiego del nostro termostato il quale anzi potrà essere utilizzato per tantissime altre applicazioni in cui si richieda di controllare una temperatura soggetta a **lente variazioni** nel tempo. Ovviamente non potremo pretendere da un simile circuito una precisione assoluta, cioè non potremo pretendere che ci rilevi per esempio la variazione di un decimo di grado, tuttavia quando i limiti non sono così assillanti e si può accettare una tolleranza di intervento di 4-5 gradi sulla soglia da noi prefissata, ecco che un simile termostato diventa veramente conveniente.

In particolare possiamo dirvi che il campo di temperature in cui è possibile far lavorare tale termostato va da un minimo di 30-35 gradi ad un massimo di 90-100 gradi, tuttavia ritoccando come vi indicheremo più avanti il valore di qualche resistenza è possibile allargare ulteriormente questi limiti.

Per quanto riguarda l'applicazione specifica come termostato per amplificatori di potenza vi consigliamo di regolare l'apposito trimmer in modo tale che la ventola venga inserita quando la temperatura delle alette raggiunge i 40-50 gradi in modo tale da far lavorare i transistor abbondantemente al di sotto dei loro limiti massimi di temperatura.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico di questo termostato è visibile in fig. 1 ed è estremamente semplice in quanto impiega un solo integrato di tipo LM.311 più 2 transistor: un NPN di tipo BD137 sfruttato come «sonda» per rilevare le variazioni di temperatura e

FINALI di POTENZA

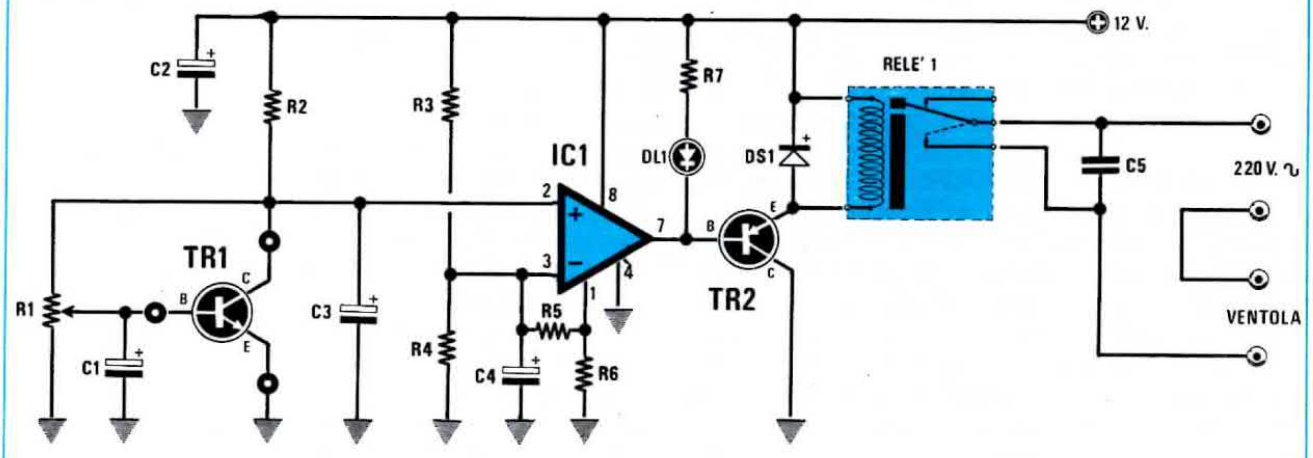


Fig. 1 Schema elettrico.

COMPONENTI

R1 = 100.000 ohm trimmer
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
R3 = 15.000 ohm 1/4 watt
R4 = 4.700 ohm 1/4 watt
R5 = 2.700 ohm 1/4 watt
R6 = 10 ohm 1/4 watt
R7 = 1.000 ohm 1/4 watt
C1 = 4,7 mF elettr. 40 volt
C2 = 47 mF elettr. 25 volt
C3 = 4,7 mF elettr. 40 volt
C4 = 1 mF elettr. 50 volt
C5 = 10.000 pF poliestere
DS1 = diodo al silicio 1N4007
DL1 = diodo led
TR1 = transistor NPN tipo BD137
TR2 = transistor PNP tipo BD138
IC1 = integrato tipo LM311
Relè 12 volt 1 scambio

un PNP di tipo BD138 utilizzato come finale di potenza per pilotare il relè.

Il motivo per cui si è utilizzato come sonda un BD.137 è dovuto al fatto che tale transistor può sopportare temperature piuttosto elevate senza rischiare di danneggiarsi, inoltre esso dispone sull'involucro di un foro che permette di fissarlo molto facilmente con una vite sulla stessa aletta di raffreddamento su cui risultano fissati i transistor finali dell'amplificatore. Il principio di funzionamento di tutto il circuito si fonda sulla legge fisica per la quale la tensione VBE (base-emettitore) di un transistor diminuisce linearmente all'aumentare della temperatura quindi se si polarizza il transistor come abbiamo fatto noi, aumentando la temperatura aumenta anche il guadagno e la tensione sul collettore tende a diminuire.

Tanto per fare un esempio se noi regolassimo il trimmer R1 in modo da ottenere sul collettore di TR1 una tensione di 5 volt con una temperatura di 40 gradi, aumentando la temperatura da 40 a 50 gradi tale tensione potrebbe scendere anche di 1-2 volt rispetto al valore iniziale a seconda delle caratteristiche del transistor utilizzato.

Viceversa se la temperatura tendesse a diminuire, la tensione presente sul collettore di TR1 subirebbe un rialzo la cui entità dipenderebbe sia dalle caratteristiche del transistor «sonda», sia dal salto termico verificatosi. Come noterete la tensione disponibile sul collettore di TR1 viene applicata all'ingresso non invertente (piedino 2) dell'integrato IC1, un comparatore differenziale di tipo LM311, il quale la confronta con una tensione fissa di riferimento ottenuta tramite le resistenze R3-R4 ed applicata sul suo ingresso invertente (piedino 3).

Finché la tensione sul piedino 2 (cioè la tensione fornita dalla sonda) si mantiene più elevata di quella disponibile sul piedino 3 (tensione di riferimento), l'uscita dell'integrato è «open-collector» (cioè non eroga né assorbe corrente) quindi il transistor TR2, la cui base è pilotata da tale uscita, risulta interdetto ed il relè diseccitato. Non appena la tensione sul piedino 2, in conseguenza di un aumento di temperatura oltre i limiti prefissati, scende al di sotto della tensione di riferimento applicata al piedino 3, automaticamente l'integrato IC1 rileva questa condizione e cortocircuita la propria uscita (piedino 7) a massa polarizzando così la base di TR2 (il quale vi ricordiamo è un PNP quindi per poter condurre necessita che sulla base gli venga applicata una tensione negativa) e facendo di conseguenza eccitare il relè.

Come vedete si tratta di un funzionamento estremamente semplice che tutti sono in grado di comprendere.

A quanto abbiamo appena detto c'è solo da aggiungere che il diodo led DL1 ha una funzione di spia luminosa per indicarci quando il relè è eccitato, mentre le due resistenze R5-R6 che troviamo applicate fra i piedini 3-1 dell'integrato IC1 servono per creare una piccola isteresi necessaria per ottenere una commutazione più decisa dei contatt del relè quando questo si deve eccitare o diseccitare.

Il trimmer R1 serve invece per fissare la soglia di intervento del termostato nel campo di temperature che vi abbiamo indicato all'inizio dell'articolo: in pratica ruotandolo verso massa noi otterremo l'eccitazione del relè con una temperatura molto elevata mentre ruotandolo verso il positivo potremo far eccitare il relè anche con temperature molto basse sull'ordine dei 30-40 gradi.

REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica di questo termostato per finali di potenza non presenta nessuna difficoltà, quindi trattandosi di un circuito ad effetto immediato è senz'altro consigliabile per tutti coloro che vogliano cimentarsi per la prima volta in un montaggio elettronico.

Il circuito stampato che dovremo utilizzare per questo scopo porta la sigla LX470 ed è visibile a grandezza naturale in fig. 2.

Una volta in possesso di tale circuito potremo iniziare a montare tutte le resistenze, poi lo zoccolo per l'integrato IC1, il trimmer, il condensatore poliestere C5, i 4 elettrolitici con il terminale positivo rivolto come indicato sulla serigrafia, il diodo DS1 con la fascia colorata rivolta verso la resistenza R7 e per ultimo il transistor TR2 (da non confondersi con il TR1 in quanto hanno lo stesso involucro) il quale deve essere montato con la parte metallica rivolta verso il condensatore elettrolitico C2.

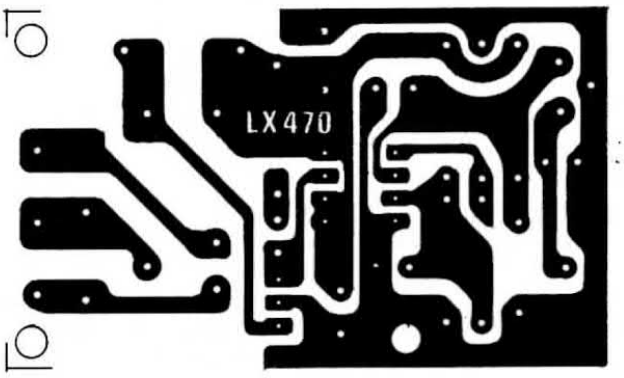
Il transistor sonda TR1 andrà collocato esternamente al circuito stampato utilizzando del filo schermato per i collegamenti onde evitare che questo filo capti dei disturbi che potrebbero creare delle instabilità.

Fate attenzione nell'effettuare questi collegamenti che il filo che parte dal terminale B sul circuito stampato vada a collegarsi esattamente sulla base del transistor, il filo che esce dal terminale E sull'emettitore e quello che esce dal terminale C sul collettore, diversamente il termostato non potrà mai funzionarvi.

Giunti a questo punto potrete montare gli ultimi due componenti che ancora mancano, cioè il relè e il diodo led DL1 a proposito del quale dobbiamo ricordarvi che il terminale positivo, cioè il catodo, è individuato da una smussatura sull'involucro e deve essere collegato alla stessa pista a cui si collega la base di TR2.

Terminata anche questa operazione il montaggio può veramente considerarsi concluso anche se restano due parole da dire a proposito dei contatti del relè.

Come vi abbiamo accennato nell'introduzione il termostato può essere utilizzato sia per azionare una ventola quando i transistor finali scaldano troppo, sia per togliere tensione all'amplificatore,



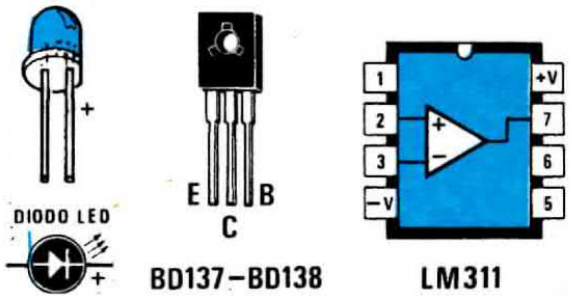
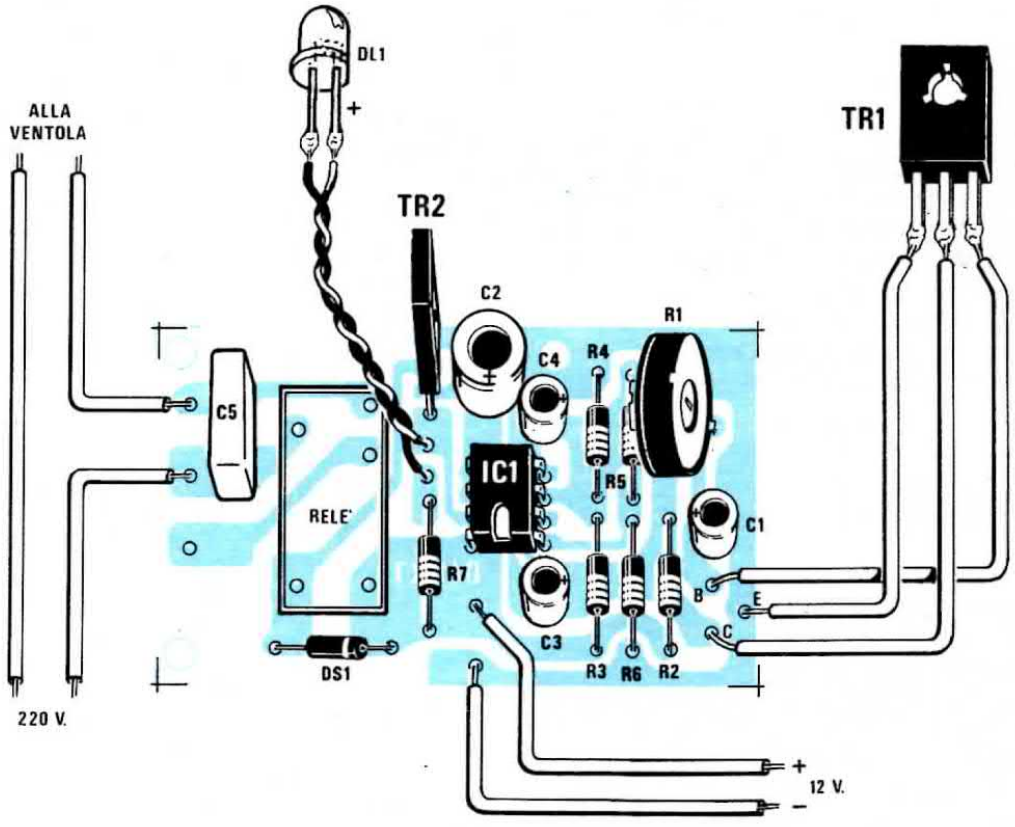


Fig. 2 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato necessario alla realizzazione di questo termostato.

Fig. 3 Connessioni del diodo led dei transistor TR1-TR2 e dell'integrato LM.311 visto da sopra.



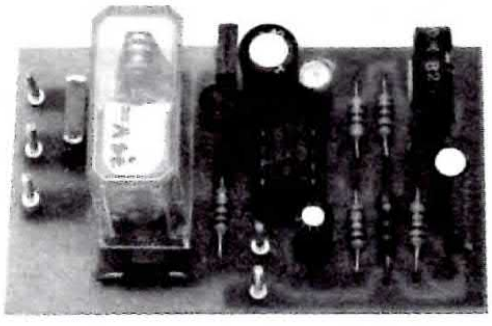


Fig. 4 Schema pratico di montaggio del termostato. IMPORTANTE. Se alimentate tale circuito con una tensione prelevata dal vostro amplificatore, ricordatevi di isolare il corpo del transistor TR1 dall'aletta sul quale lo fisserete in quanto il terminale C è elettricamente collegato al metallo posto sul retro del corpo.

quindi nel primo caso avremo bisogno di un contatto che si chiuda quando scatta l'allarme, mentre nel secondo caso di un contatto che si apra.

Volendo azionare una ventola dovremo perciò collegarci al terminale posto in alto a sinistra nel disegno pratico di fig. 4 il quale fa capo al contatto normalmente aperto del relè; volendo invece interrompere l'alimentazione all'amplificatore dovremo collegarci al terminale in basso il quale fa capo al contatto normalmente chiuso.

Terminato il montaggio procuratevi una tensione di 12 volt stabilizzata ed applicatela sui terminali + e — del nostro circuito dopodiché potrete subito controllarne il funzionamento: ruotando il trimmer R1 tutto verso il positivo vedrete infatti il diodo led accendersi e il relè eccitarsi, mentre ruotandolo tutto dalla parte opposta, cioè verso massa, vedrete il diodo led spegnersi e sentirete il relè diseccitarsi.

Precisiamo subito che il trimmer può essere utilizzato solo nella zona centrale della sua corsa perché alle estremità, come vi abbiamo già annunciato, si ottiene la condizione di sempre acceso e sempre spento.

Per controllare se tutto funziona alla perfezione ruotate appunto il trimmer R1 a centro corsa, in un punto in cui il led risulti spento, poi prendete il saldatore e scaldate con la punta il corpo del transistor utilizzato come sonda: dopo pochi istanti, non appena la temperatura avrà raggiunto il limite da voi prefissato, vedrete il led accendersi ed il relè eccitarsi.

A questo punto, allontanando il saldatore dal corpo del transistor e soffiando sopra la superficie di quest'ultimo, non appena si sarà raffreddato, vedrete nuovamente il led spegnersi ed il relè diseccitarsi.

Ripetiamo che più verso massa ruoterete il vostro trimmer, maggiore sarà la temperatura necessaria per far eccitare il relè mentre ruotandolo verso il positivo tale temperatura risulterà sempre minore.

Come già detto il termostato può essere utilizzato anche per altre applicazioni diverse da quella specifica di salvaguardare la vita dei transistor finali in un amplificatore: per esempio potreste applicarlo al radiatore dell'acqua sulla vostra auto in modo che azioni la ventola quando la temperatura sale al di sopra dei limiti prefissati oppure utilizzarlo in una lavatrice per togliere alimentazione alla resistenza non appena la temperatura dell'acqua sale al di sopra dei 50-60 gradi.

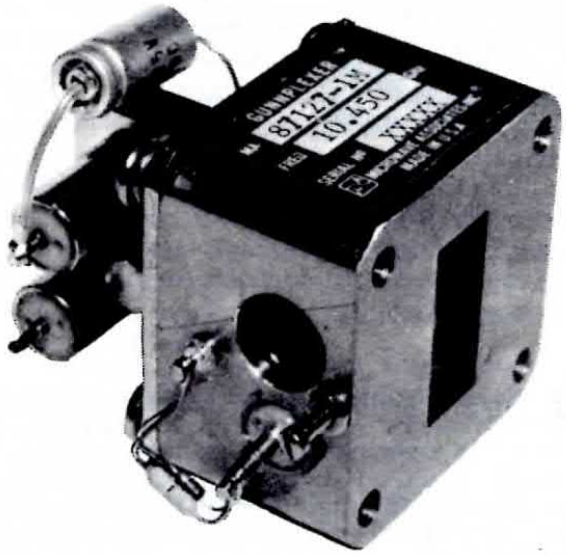
In quest'ultimo caso però i contatti del relè potrete sfruttarli solo per azionare un secondo relè più potente provvisto di contatti da 4-5 ampère (il nostro infatti può sopportare una corrente massima di 1 ampère).

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX470 in fibra di vetro, già forato e completo di disegno serigrafico	L.	1.000
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, trimmer, condensatori, diodo, transistor, integrato e relativo zoccolo, diodo led	L.	9.500

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali

SE **VOLETE** TRASMETTERE SUI **10 GHz**



VI OCCORRE UNA CAVITÀ

GUNN-PLEXER

NOI POSSIAMO ANCORA FORNIRVELA A

L. 168.000 IVA COMPRESA

«NUOVA ELETTRONICA» Via Cracovia, 19 - BOLOGNA

IL SUONO, IL COLORE, LA LOGICA

La versione
- BASIC semi compilato, molto potente e veloce, in 24 K di ROM.
- 13 modi grafici, fino a 256 x 336 punti a 16 colori in alta risoluzione (istr. DRAW - DOT - FILL).
- Capacità video di 24 linee x 60 colonne (1440 caratteri maiuscoli e minuscoli).
- Monitor di linguaggio macchina 8080.
- Potente EDITOR residente.
- Sintesi musicale: 4 generatori programmabili, con uscite in stereofonia.
- Sintesi vocale.
- 48 K di RAM a disposizione dell'utente.

- Interfaccia seriale RS 232 - 2 interfacce per cassette.
- Interfaccia parallela (3 porte programmabili).
- Interfaccia per TV a colori.

Numerose opzioni: floppy disks, stampante, processore aritmetico, paddles, ecc.

Per informazioni scrivere a
Casella Postale 10488
20100 Milano

Dimostrazioni e vendita presso

SHOP bit primavera

Job Line

ALTRI 1000 PRODOTTI PER LA SICUREZZA

ITALSTRUMENTI s.r.l.

00147 ROMA – VIALE DEL CARAVAGGIO, 113 TEL. (06) 51.10.262 CENTRALINO

SUPERPHONE CT 505

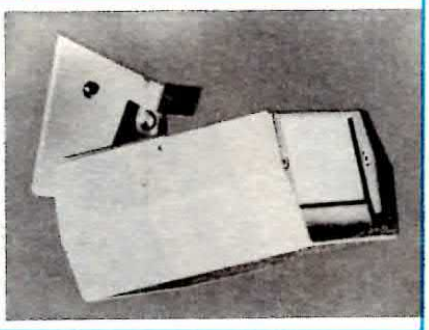
Portata 7 KM
Interfono
Batterie intercambiabili

CERCA PERSONE «AUTO PAGE»

In due versioni
6 posti
15 posti
Trasmissione audio

MICROONDA MW 20 - MW 30

Portata 20 e 30 MT
Assorbimento 80 mA ca
Circuito anticcecamento



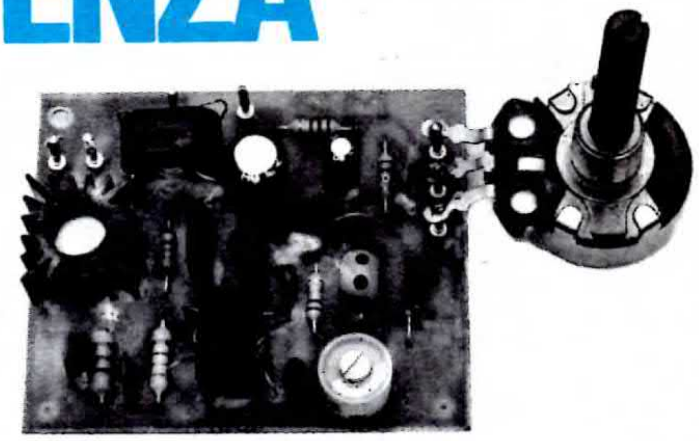
Nome _____

Cognome _____

Indirizzo _____

Per ricevere catalogo inviare il tagliando al ns. indirizzo allegando L. 5.000 in francobolli

VFO di POTENZA per i 27 MHz



Per realizzare un semplice ma completo ricetrasmettitore CB è necessario impiegare un VFO, cioè un oscillatore a frequenza variabile che ci permetta di sintonizzarci sull'intera Citizen Band semplicemente ruotando un potenziometro senza dover ogni volta sostituire un quarzo.

Se esiste una categoria di lettori ai quali interessa solo ed esclusivamente ciò che riguarda la bassa frequenza e l'alta fedeltà, ne esiste pure una seconda non trascurabile che invece si interessa solo di alta frequenza, cioè di trasmettitori o ricevitori.

Per questi ultimi è più eccitante un oscillatore in grado di generare un segnale visibile solo all'oscilloscopio che non un oscillatore in grado di generare una penetrante nota acuta da applicare ad un tweeter di una costosissima cassa acustica.

Proprio per costoro abbiamo pensato di realizzare un semplice VFO a diodi varicap in grado di coprire tutta la gamma da 26 a 28 MHz circa che potremo utilizzare sia come stadio pilota per piccoli trasmettitori, sia come oscillatore locale per ricevitori supereterodina: in quest'ultimo caso però dovremo attenuare la potenza in uscita in quanto per l'applicazione su un ricevitore essa risulta un po' troppo elevata (circa 60 milliwatt su un carico di 52 ohm).

SCHEMA ELETTRICO

Il circuito elettrico di questo VFO, come vedesi in fig. 1, è molto semplice ma nello stesso tempo molto interessante per le soluzioni che si sono adottate onde riuscire ad ottenere in uscita un segnale di identica ampiezza su tutta la gamma esplorata senza dover accordare nessuno stadio.

In pratica il circuito è concepito in modo tale da poterlo impiegare anche su gamme diverse semplicemente sostituendo l'impedenza JAF1 con una bobina provvista di nucleo e lasciando invece inalterate le caratteristiche dei due trasformatori di accoppiamento T1-T2 in quanto trattasi di un accoppiatore a larga banda.

Per quanto riguarda l'applicazione specifica sui 27 MHz, precisiamo che l'impedenza JAF1 da 1 microhenry della DTK giapponese è stata scelta in quanto per le sue caratteristiche intrinseche ci permette di sintonizzarci agevolmente sulla gamma interessata senza doverci preoccupare di avvolgere un determinato numero di spire su un supporto in plastica completo di nucleo. Volendo utilizzare il circuito su una gamma diversa dai 27 MHz però tale impedenza non è più adatta allo scopo per cui in questo caso sarà necessario sostituirla con una bobina che si accordi sulla frequenza desiderata.

Il compensatore C3 che troviamo collegato in parallelo a questa impedenza ci permette di determinare l'esatta gamma di lavoro del VFO infatti ruotandolo alla sua massima capacità riusciremo a coprire tutte le frequenze da un minimo di 25,6 MHz ad un massimo di 27,3 MHz mentre ruotandolo alla minima capacità riusciremo a coprire tutta la gamma da 26,5 a 28,4 MHz circa.

Una volta fissata la gamma di lavoro per modificare la sintonia del VFO utilizzeremo invece il potenziometro R1 il quale, modificando la tensione di polarizzazione del diodo varicap DV1 (un BB122) ci permette di modificarne la capacità interna ed essendo questo diodo collegato in parallelo all'impedenza JAF1 e al compensatore C3, è ovvio che se varia la sua capacità interna varia anche la frequenza dell'oscillatore. Ricordiamo che la larghezza della gamma che è possibile coprire di-

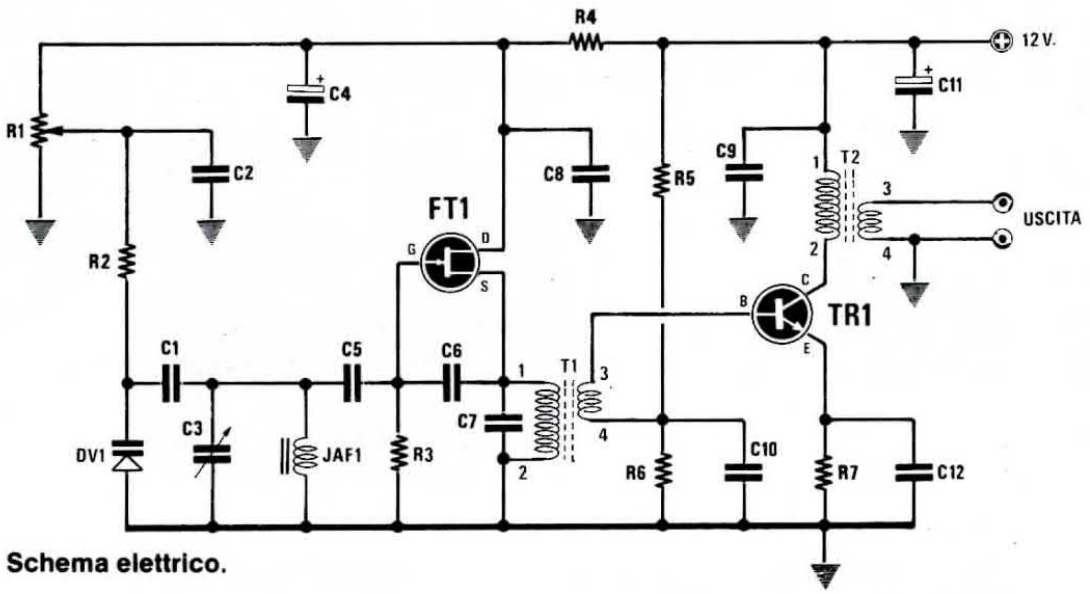


Fig. 1 Schema elettrico.

pende in questo circuito, oltre che da C3 e DV1, anche dalla capacità del condensatore C1 posto in serie al diodo varicap: aumentando infatti la capacità di questo condensatore da 33 a 47 pF otterremo un'escursione di frequenza maggiore mentre riducendo tale valore a 22 pF riusciremo a coprire una gamma molto più limitata.

Nell'oscillatore abbiamo impiegato un fet di tipo 2N3819 nella classica configurazione Colpitts i cui vantaggi sono noti a chiunque in quanto si tratta di uno schema che non ha certo bisogno di essere sperimentato. Unico avvertimento per non avere brutte sorprese è quello di utilizzare per C1-C5-C6-C7 solo condensatori ceramici di ottima qualità del tipo NPO, cioè condensatori che non modificano la propria capacità al variare della temperatura: solo così infatti potremo ottenere un'ottima stabilità di funzionamento in tutte le condizioni ambientali.

Non altrettanto si può dire se si utilizzano nell'oscillatore dei comuni condensatori ceramici che variano la propria capacità al variare della temperatura infatti ammettendo di avere posto in serie al diodo varicap un condensatore che alla tempera-

COMPONENTI

R1 = 10.000 ohm potenz. lineare
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
R3 = 100.000 ohm 1/4 watt
R4 = 100 ohm 1/2 watt
R5 = 27.000 ohm 1/4 watt
R6 = 3.300 ohm 1/4 watt
R7 = 4,7 ohm 1/2 watt
C1 = 33 pF a disco NPO
C2 = 10.000 pF a disco
C3 = 3-10 pF compensatore
C4 = 10 mF elettr. 25 volt
C5 = 68 pF a disco NPO
C6 = 27 pF a disco NPO
C7 = 220 pF a disco NPO
C8 = 47.000 pF a disco
C9 = 47.000 pF a disco
C10 = 1.000 pF a disco
C11 = 47 mF elettr. 25 volt
C12 = 100 pF a disco
DV1 = diodo varicap BB122
FT1 = fet tipo 2N3819
TR1 = transistor NPN tipo BFR36
JAF1 = impedenza AF da 1 microhenry
T1-T2 = (vedi testo)

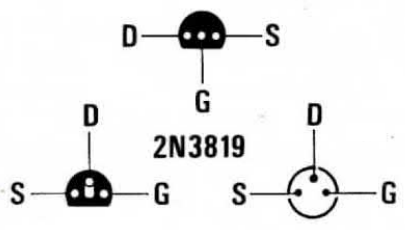
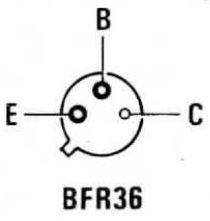


Fig. 2 Connessioni del fet e del transistor impiegati in questo VFO. Il fet da noi impiegato ha il corpo a mezzaluna con i terminali in linea, quindi se ne utilizzerete uno con le connessioni a triangolo ricordatevi che i terminali D-G-S non corrispondono.



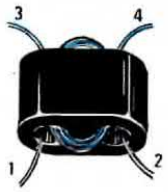


Fig. 3 I trasformatori T1-T2 di accoppiamento li realizzeremo avvolgendo dentro ad un nucleo ferroscube le spire richieste

Fig. 4 Per il primario avvolgeremo 10 spire con filo smaltato da 0,3/0,4 mm. (terminali 1-2). Poi infilando un capo dal lato opposto (terminale 3) avvolgeremo sopra al primo avvolgimento 2 spire usando lo stesso tipo di filo ottenendo così il secondario di tale trasformatore.

tura di 25° presenta una capacità di 33 pF, se a causa del calore generato dal transistor TR1 la temperatura all'interno del mobile sale da 25° a 35°, la capacità di tale condensatore può diminuire fino a valori sull'ordine dei 27-28 pF e anche meno ed è ovvio che in tali condizioni la frequenza generata dall'oscillatore tenderà a spostarsi più in alto.

Quanto poi spegneremo il trasmettitore, il condensatore raffreddandosi tornerà ad acquisire la sua capacità originaria, quindi se all'atto dello spegnimento il VFO risultasse sintonizzato sui 27,127 MHz, riaccendendo il circuito dopo una mezz'ora potremmo ritrovarlo sintonizzato su 27.138 MHz.

Questo particolare abbiamo ritenuto opportuno metterlo in evidenza per evitare che qualcuno, trovandosi di fronte a tale inconveniente, incolpi il nostro circuito quando la vera causa del tutto sono i condensatori di tipo non idoneo per «alta frequenza».

Ritornando al nostro schema noteremo che il segnale generato dal fet viene prelevato dal source di questo tramite il trasformatore di accoppiamento T1 ed applicato alla base di un transistor NPN di potenza di tipo BFR36 per essere amplificato.

Sul collettore di questo transistor è presente un secondo trasformatore di accoppiamento (vedi T2) tramite il quale potremo prelevare il nostro segnale di AF ed applicarlo al trasmettitore senza caricare l'oscillatore. Come vedremo quello che noi abbiamo chiamato «trasformatore di accoppiamento» è in realtà un piccolo nucleo in ferroxcube provvisto di due fori al centro (vedi fig. 3) dentro il quale avvolgeremo 10 spire con filo smaltato da 0,3-0,4 mm per l'avvolgimento primario e sopra queste altre 2 spire con lo stesso identico filo per l'avvolgimento secondario.

Utilizzando questo tipo di trasformatori di accoppiamento abbiamo il vantaggio di realizzare un circuito a larga banda, cioè di poter trasferire il segnale dal primario al secondario senza necessità di accordare i due avvolgimenti, quindi semplificando notevolmente il tutto.

Ovviamente la soluzione da noi adottata ha anche dei lati negativi come per esempio il fatto di non poter sfruttare per il suo massimo rendimento il transistor finale, cioè di poter ricavare sotto forma di potenza AF solo una minima parte (circa 60 milliwatt) della potenza assorbita la quale si aggira invece sui 3-4 watt.

In pratica il transistor finale lavora sovraccaricato e pur erogando una potenza così limitata dissipa una notevole quantità di calore, quindi per non correre il rischio che se ne vada fuori uso dovremo necessariamente dotarlo di un'**aletta di raffreddamento**.

Come già detto in precedenza questo lato negativo è comunque ampiamente ripagato dal fatto di poter utilizzare il VFO sia a 7 MHz che a 30 MHz senza dover apportare modifiche sostanziali allo schema elettrico.

Per terminare diremo che anche se la tensione più idonea per il funzionamento di questo circuito risulta essere 12 volt in realtà è possibile alimentarlo anche con 9 volt oppure con 15 volt senza che le sue caratteristiche ne risultino deteriorate; in ogni caso sia alimentandolo a 12 volt che a 9 volt oppure a 15 volt l'assorbimento risulterà sempre compreso fra un minimo di 40 mA ed un massimo di 50 mA.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato LX475, visibile a grandezza naturale in fig. 5, dovremo montare tutti i componenti del VFO, attenendoci scrupolosamente alle indicazioni forniteci dalla serigrafia e dallo schema pratico di fig. 6. Tale operazione è estremamente semplice in quanto abbiamo pochi componenti ai quali dovremo porre una certa attenzione e fra questi il più «scorbutico» è senz'altro il FT1 in quanto il fet 2N3819 è possibile trovarlo in commercio con diversi tipi di involucri (rotondo, a mezzaluna con i terminali in linea, a mezzaluna con i terminali a triangolo) ed ognuno di questi involucri presenta una diversa disposizione dei tre terminali S-G-D.

In ogni caso se osserverete attentamente la fig. 2 in cui abbiamo riportato le 3 diverse zoccolature

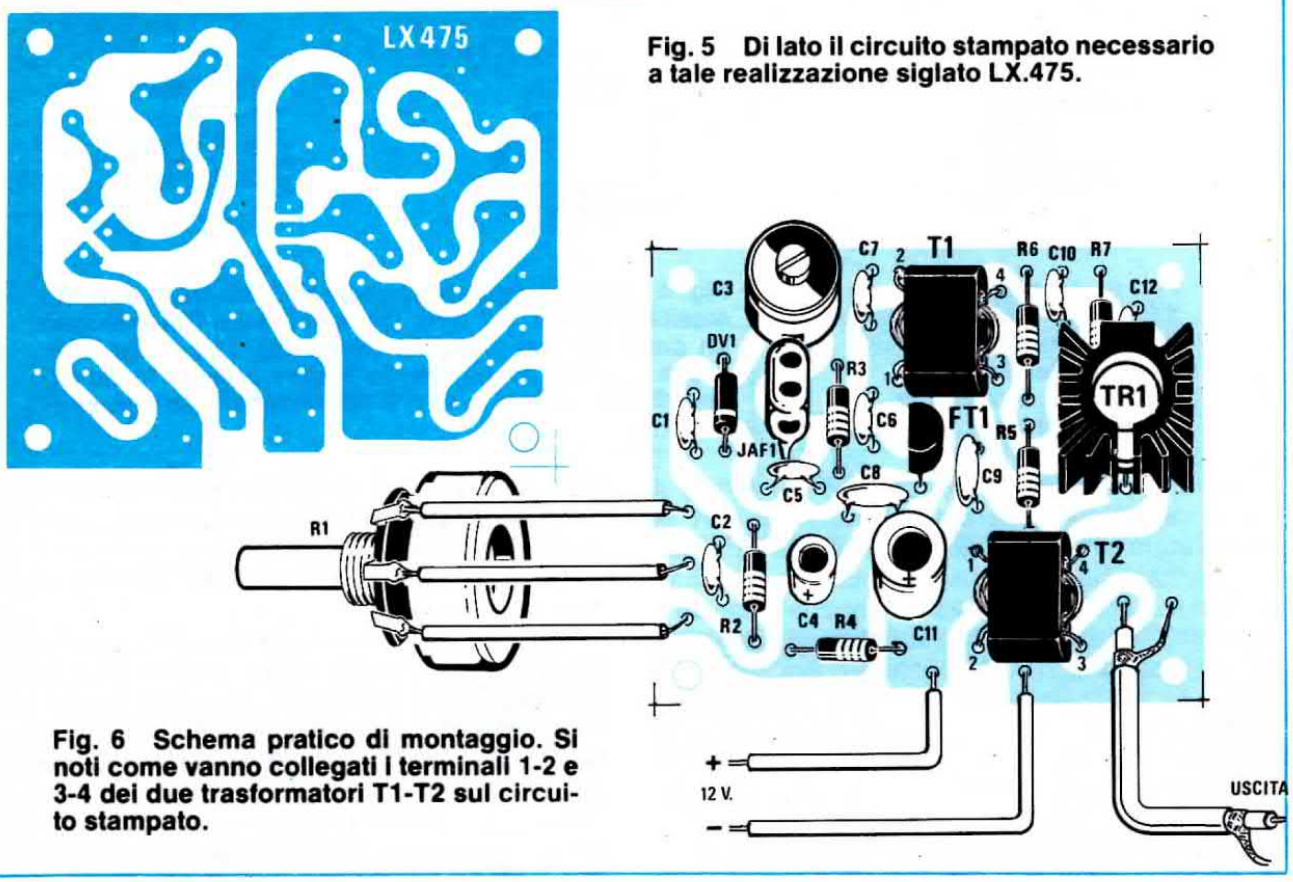


Fig. 5 Di lato il circuito stampato necessario a tale realizzazione siglato LX.475.

Fig. 6 Schema pratico di montaggio. Si noti come vanno collegati i terminali 1-2 e 3-4 dei due trasformatori T1-T2 sul circuito stampato.

(viste da sotto) e controllerete attentamente lo schema elettrico prima di inserire i terminali nei relativi fori non potrete assolutamente commettere nessun errore ed una volta terminato il montaggio il VFO vi funzionerà al primo colpo. Per il transistor TR1 il problema è molto più semplice in quanto esso viene sempre fornito con involucro metallico di forma cilindrica provvisto di una tacca sporgente in corrispondenza dell'emettitore quindi orientandosi con tale tacca non vi è possibiità di sbagliarsi nell'inserirlo sullo stampato.

Un discorso analogo vale anche per il diodo varicap infatti questo, come tutti i diodi, presenterà sempre una fascia di colore in corrispondenza del catodo, fascia che dovrà risultare rivolta sullo stampato verso il condensatore a disco C2.

A parte questi avvertimenti non ne esistono altri di particolare importanza se non quello di montare i condensatori elettrolitici con il terminale positivo rivolto come indicato sulla serigrafia e di controllare attentamente la capacità dei condensatori a disco prima di stagnarli nelle relative sedi.

Ci sembra inutile qui ricordare che se per caso si invertono due di questi condensatori, soprattutto se di capacità molto diversa, è molto facile che il circuito non riesca ad oscillare oppure che generi una frequenza ben diversa da quella prevista.

Meglio quindi correre ai ripari anzitempo leggendo con molta cura il codice riportato su ognuno di essi e nel dubbio controllandoli con un capacimetro.

L'impedenza JAF1, anche se presenta una fascia

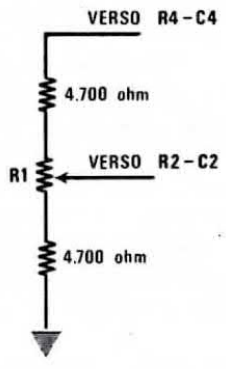
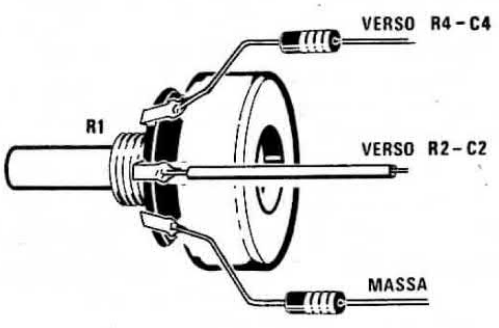


Fig. 7 Se si desidera limitare l'escursione in frequenza del VFO si potranno collegare in serie ai due terminali estremi del potenziometro R1 due resistenze da 4.700 ohm o anche una soltanto su un solo terminale.



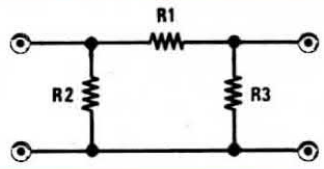


Fig. 8 Se vorremo utilizzare questo VFO come oscillatore locale in un ricevitore supereterodina dovremo attenuare l'ampiezza del segnale applicatogli in uscita un filtro a pi-greco ottenuto con tre sole resistenze. Per i valori di R1-R2-R3 leggere il capitolo «taratura e messa a punto».

di colore laterale, non è polarizzata (questo lo diciamo per i meno esperti) quindi potremo inserirla sullo stampato in un verso o nell'altro senza porci nessun problema e lo stesso dicasi pure per le resistenze. Per realizzare i due trasformatori di accoppiamento T1-T2 non esistono problemi infatti basterà infilare e avvolgere attorno al nucleo centrale un totale di 10 spire per l'avvolgimento primario e sopra a queste altre due spire sempre di filo smaltato da 3-4 mm. di diametro per l'avvolgimento secondario (vedi fig. 4).

L'unico avvertimento che possiamo fornirvi a tale proposito è quello di non confondere i due terminali del primario con i due del secondario e per questo sarebbe forse consigliabile utilizzare appunto in tali avvolgimenti due fili di colore diverso in modo tale che non vi sia possibilità di confonderli.

Per collegare il potenziometro di sintonia R1 al circuito stampato potremo utilizzare tre comunissimi fili di rame isolati in plastica in quanto essendo questi fili interessati esclusivamente da una tensione continua non esistono problemi di disturbi.

Per prelevare il segnale in uscita dovremo invece necessariamente utilizzare un cavetto coassiale da 52 ohm collegandone a massa la calza metallica. Come già detto, una volta terminato il montaggio occorre applicare sull'involucro del transistor TR1 una piccola aletta di raffreddamento a raggiera onde consentirgli di smaltire più facilmente il calore generato durante il funzionamento: inutile aggiungere che tale aletta dovrà risultare ben aderente al corpo del transistor diversamente il suo effetto sarà irrilevante ed il transistor correrà il rischio di andarsene in breve tempo fuori uso.

TARATURA E MESSA A PUNTO

Avendo realizzato gli stadi di accoppiamento a larga banda il nostro circuito una volta montato non richiede nessuna taratura e l'unico componente variabile, cioè il compensatore C3, servirà solo per spostare la gamma di lavoro, cioè per fissare la frequenza minima sui 25,6-26-26,5 MHz. Una volta fissata tale frequenza minima il VFO è in grado di coprire una gamma complessiva di circa **1-1,5 MHz**, un'escursione questa che può comunque essere notevolmente ridotta semplicemente sostituendo il condensatore da 33 pF (vedi C1) posto in serie al diodo varicap con uno da 22 pF oppure da 18 pF.

Un'altra soluzione per limitare l'escursione in frequenza del VFO potrebbe essere quella di collegare in serie ai due terminali estremi del potenziometro R1 (vedi fig. 7), cioè a quello che si collega al positivo dei 12 volt e a quello che si collega a massa una resistenza da 4.700 ohm in modo tale che ruotandolo da un estremo all'altro si modifichi la tensione sui diodi varicap da 3 a 9 anziché da 0 a 12 volt.

A seconda delle esigenze potremmo inserire anche una sola di queste resistenze, cioè solo quella verso il positivo oppure solo quella verso massa tuttavia una volta in possesso del circuito montato ci basteranno alcune semplici prove per definire qual'è la configurazione ideale per i nostri scopi.

Chi volesse realizzare questo VFO per utilizzarlo come oscillatore locale in un ricevitore supereterodina dovrà limitarne la potenza erogata applicando in uscita un attenuatore a pi-greco composto da tre sole resistenze, come vedesi in fig. 8.

In questo modo, a seconda del valore impiegato per R1-R2-R3, noi avremo la possibilità di attenuare il segnale di 3 dB oppure di 6 dB, cioè di ridurne la potenza ad 1/4 oppure ad 1/2.

Per ottenere un'attenuazione di 3 dB dovremo utilizzare per **R1** una resistenza da **22 ohm 1/2 watt** e per **R2/R3** una resistenza da **270 ohm 1/2 watt**. Volendo invece ottenere un'attenuazione di 6 dB dovremo impiegare per **R1** una resistenza da **39 ohm 1/2 watt** e per **R2-R3** una resistenza da **150 ohm 1/2 watt**. Riducendo ulteriormente il valore di R2-R3 si possono ottenere attenuazioni ancora maggiori, tuttavia dobbiamo precisare che in questo caso l'impedenza in uscita non risulterà più di 52 ohm come richiesto e ciò potrebbe portare in taluni casi qualche inconveniente, anche se dobbiamo precisarlo su un ricevitore l'adattamento di impedenza non è una condizione indispensabile.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX475 in fibra di vetro, già forato e completo di disegno serigrafico	L. 1.000
Tutto il materiale occorrente cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, potenziometro, compensatore, diodo varicap, impedenza a goccia, fet, transistor e relativa aletta di raffreddamento, più i due nuclei in ferroxcube ed il filo necessario per realizzare i due trasformatori di accoppiamento	L. 8.500

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali

A qualcuno potrebbe sembrare un assurdo duplicato presentare sullo stesso numero della rivista due circuiti che svolgono la stessa identica funzione, anche se il risultato visivo è differente impiegando il primo circuito una fila di diodi led ed il secondo tre sole lampade colorate.

In realtà questo secondo circuito non è solo un duplicato del precedente perché con qualche semplice modifica questo si può prestare per diverse altre applicazioni che ora cercheremo di elencarvi.

Se aveste per esempio necessità di realizzare un telecomando a 3 vie funzionante con 3 diverse frequenze (200 Hz - 1.000 Hz - 10.000 Hz) potreste prendere spunto da questo schema per la sua progettazione sostituendo ovviamente le tre lampade presenti con altrettanti relè.

Tenete presente tuttavia che i filtri da noi adottati per realizzare queste luci psichedeliche non sono molto selettivi quindi se vi necessita una maggior sicurezza di funzionamento dovrete ricercare su altri schemi dei filtri più selettivi e sostituirli ai nostri. Così facendo potrete agevolmente aumentare anche il numero dei canali ottenendo per esempio un telecomando a 5-6-7 canali.

Sostituendo i transistor finali con dei triac di potenza adeguata potreste realizzarvi un impianto di luci psichedeliche «domestiche», idoneo cioè per pilotare lampade alimentate dalla tensione di rete a 220 volt: in tal caso le uscite del nostro circuito piloteranno ovviamente il gate dei triac mentre l'anodo 1 risulterà collegato alla massa e l'anodo 2 alla lampada. Effettuando tale modifica tutto il circuito verrà ad essere interessato dalla tensione di rete e per non prendere «la scossa» dovrete ricordarvi di isolarlo elettricamente dal mobile. Come vedete un circuito presentato per una determinata funzione apparentemente banale può in realtà rivelarsi molto interessante per chi sappia trovarne altre applicazioni che non siano quella specifica per cui è stato progettato. Per esempio se qualcuno non vuole utilizzare queste luci sull'auto ma desidera realizzarsi un piccolo impianto di luci psichedeliche da collegare al proprio mangianastri sempre presente nella vostra scrivania, potrà farlo.

In ogni caso questo circuito vi viene proposto per installarlo su un'auto e starà a voi, se lo riterrete opportuno, sfruttarlo per altre applicazioni.

MUSICA LUMINOSA

Se qualcuno volesse realizzare un impianto di luci psichedeliche per auto composto da lampade ad incandescenza da 12 volt, anziché da una fila di diodi led, dovrà ricorrere ad un circuito come questo, totalmente diverso da quello presentato nelle pagine precedenti.

SCHEMA ELETTRICO

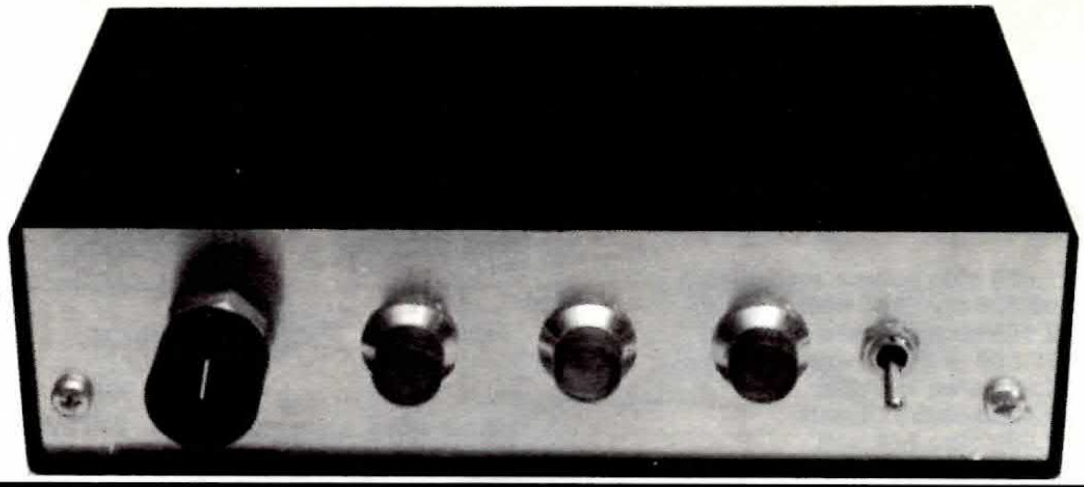
Per la realizzazione di questo circuito, come vedesi in fig. 1, sono necessari in tutto 4 integrati più 3 transistor di media potenza.

Il primo di questi integrati (vedi IC1) è un amplificatore operazionale di tipo uA.741 plastico impiegato come stadio separatore; in altre parole questo integrato non amplifica il segnale ma si limita a fornircelo in uscita sul piedino 6 con la stessa identica ampiezza con cui gli viene applicato in ingresso (piedino 3) dopo averlo prelevato con il condensatore C1 dal cursore centrale del potenziometro di volume R1.

Tale stadio separatore è indispensabile per non caricare l'uscita dell'amplificatore da cui preleveremo il nostro segnale di BF prima di applicarlo in ingresso ai tre filtri dei bassi-medi e acuti. Da notare che l'ingresso 3 di IC1, in assenza di segnale, viene alimentato con una tensione continua pari esattamente a metà della tensione di alimentazione (cioè 6 volt) prelevata dal punto di congiunzione dei due diodi DG1 e DG2 (vedi nello schema a parte sulla destra di fig. 1 il terminale indicato con **V.B.**). In assenza di segnale in ingresso e anche sull'uscita 6 di IC1 noi ci ritroveremo quindi una tensione esattamente di 6 volt.

Dall'uscita di questo primo stadio, tramite i condensatori C3-C10-C17, il segnale di BF viene applicato contemporaneamente all'ingresso dei tre filtri passa-basso (IC2A), passa-banda (IC3A) e passa alto (IC4A) necessari per selezionare i toni bassi, i toni medi o i toni alti e per far accendere di conseguenza la lampada LP1, la LP2 oppure la LP3.

Ciascuno di questi filtri è provvisto di un trimmer in ingresso (vedi R3-R9-R15) necessario per dosarne la sensibilità ed ognuno di questi trimmer ha



NELLA VOSTRA AUTO

un estremo collegato sempre alla stessa tensione **V.B.** a cui abbiamo visto essere collegato un estremo della resistenza R2.

In pratica se noi ruotiamo il cursore del trimmer tutto verso la tensione **V.B.** il filtro risulta escluso e la relativa lampada non può accendersi neppure con un segnale di 10 volt di ampiezza; se invece ruotiamo il cursore tutto dalla parte opposta, la sensibilità del filtro risulta la massima possibile e la relativa lampada può accendersi anche con un segnale di pochi millivolt.

Come si noterà ciascuno dei tre filtri è ottenuto con metà di un integrato MC.1458 contenente al proprio interno due amplificatori operazionali ed il rimanente amplificatore (vedi IC2/B - IC3/B - IC4/B) viene sempre utilizzato come stadio comparatore d'uscita per pilotare la base del transistor che provvede ad accendere o spegnere la lampadina.

Analizzando più a fondo questi filtri, anche se in precedenza li abbiamo chiamati passa-basso, passa-banda e passa-alto, ci accorgeremo che in realtà sono tutti dei bassa-banda e questo a causa della rete passa-basso presente sull'ingresso positivo di ciascun integrato (vedi R4-C4, R10-C11, R16-C18). In altre parole ogni filtro agisce da un minimo a un massimo di frequenza come vedremo più avanti quando vi indicheremo alcuni risultati di prove effettuate su tale circuito tendenti a verificare il campo di azione dei bassi, medi e acuti. In pratica, applicando in ingresso al circuito (con il potenziometro di volume al massimo) un segnale di 300 mV picco-picco (circa 100 mV efficaci) e ruotando i tre trimmer della sensibilità a centro corsa, abbiamo ottenuto i seguenti risultati:

Lampada bassi = da **30 Hz a 480 Hz circa**
Lampada medi = da **300 Hz a 5.800 Hz circa**
Lampada acuti = da **2.000 Hz a 40.000 Hz circa**

Circuitalmente i tre filtri sono simili fra di loro, cioè abbiamo sempre una resistenza e un condensatore in parallelo collegati fra l'uscita (piedino 1) e l'ingresso invertente (piedino 2) i quali determinano la frequenza di taglio superiore (vedi R6-C6 e R12-C13) e una resistenza con un condensatore in serie collegati fra l'ingresso invertente (piedino 2) e la massa, i quali determinano la frequenza di taglio inferiore (vedi R5-C5, R11-C12 e R17-C19).

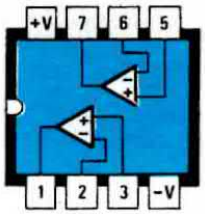
Fa eccezione in questo senso il solo filtro degli acuti nel quale manca il condensatore fra i piedini 1-2 dell'integrato, quindi sembrerebbe trattarsi di un passa-alto, tuttavia in questo caso è il condensatore C18 applicato fra l'ingresso non invertente (piedino 3) e la massa a determinare il taglio superiore ed a trasformare così il filtro in una passa-banda.

Sull'uscita dei filtri troviamo infine tre reti perfettamente identiche fra di loro che costituiscono il cosiddetto stadio «comparatore» necessario per decidere quando la lampadina si deve accendere oppure no.

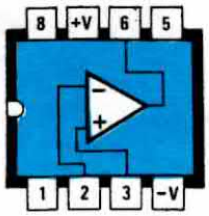
Ovviamente di questi stadi ne prenderemo in considerazione uno solo e precisamente quello in alto realizzato con l'integrato IC2/B in quanto essendo tutti e tre identici fra di loro se ci occupassimo di tutti non faremmo che un'inutile ripetizione. Come noterete in condizioni di riposo l'ingresso invertente (piedino 6) di IC2/B è alimentato (tramite la resistenza R8) con una tensione leggermente più alta rispetto all'ingresso non invertente (piedino 5) quest'ultimo infatti preleva tensione dal catodo di DG2 (vedi in fig. 1 in basso a sinistra il punto

COMPONENTI

R1 = 47.000 ohm potenz. logaritmico
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
R3 = 22.000 ohm trimmer
R4 = 120.000 ohm 1/4 watt
R5 = 10.000 ohm 1/4 watt
R6 = 330.000 ohm 1/4 watt
R7 = 47.000 ohm 1/4 watt
R8 = 47.000 ohm 1/4 watt
R9 = 22.000 ohm trimmer
R10 = 120.000 ohm 1/4 watt
R11 = 10.000 ohm 1/4 watt
R12 = 330.000 ohm 1/4 watt
R13 = 47.000 ohm 1/4 watt
R14 = 47.000 ohm 1/4 watt
R15 = 22.000 ohm trimmer
R16 = 120.000 ohm 1/4 watt
R17 = 10.000 ohm 1/4 watt
R18 = 330.000 ohm 1/4 watt
R19 = 47.000 ohm 1/4 watt
R20 = 47.000 ohm 1/4 watt
R21 = 3.300 ohm 1/4 watt
R22 = 3.300 ohm 1/4 watt
C1 = 47.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF a disco
C3 = 220.000 pF poliestere
C4 = 4.700 pF a disco
C5 = 1 mF elettr. 50 volt
C6 = 1.500 pF a disco
C7 = 100.000 pF a disco
C8 = 100.000 pF a disco
C9 = 100.000 pF a disco
C10 = 22.000 pF poliestere
C11 = 470 pF a disco
C12 = 47.000 pF a disco
C13 = 150 pF a disco
C14 = 22.000 pF a disco
C15 = 22.000 pF a disco
C16 = 100.000 pF a disco
C17 = 2.200 pF poliestere
C18 = 68 pF a disco
C19 = 4.700 pF a disco
C20 = 22.000 pF a disco
C21 = 22.000 pF a disco
C22 = 100.000 pF a disco
C23 = 100 mF elettr. 25 volt
C24 = 10 mF elettr. 25 volt
C25 = 470 mF elettr. 25 volt
DS1 a DS6 = diodi al silicio 1N4148
DS7 = diodo al silicio BY255
DG1-DG2 = diodi al germanio AA119
TR1 = transistor NPN tipo BD139
TR2 = transistor NPN tipo BD139
TR3 = transistor NPN tipo BD139
IC1 = integrato tipo uA.741
IC2 = integrato tipo MC.1458
IC3 = integrato tipo MC.1458
IC4 = integrato tipo MC.1458



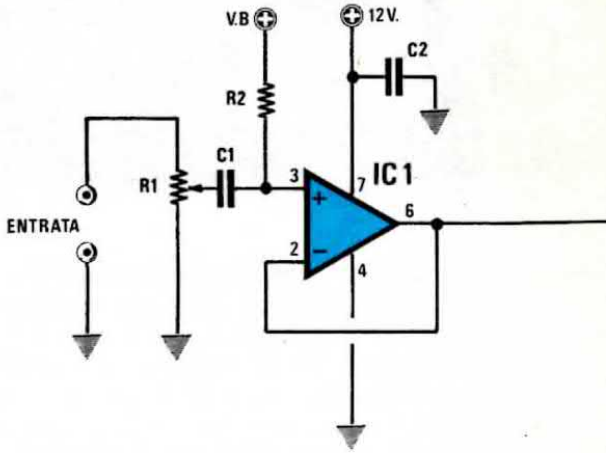
MC1458



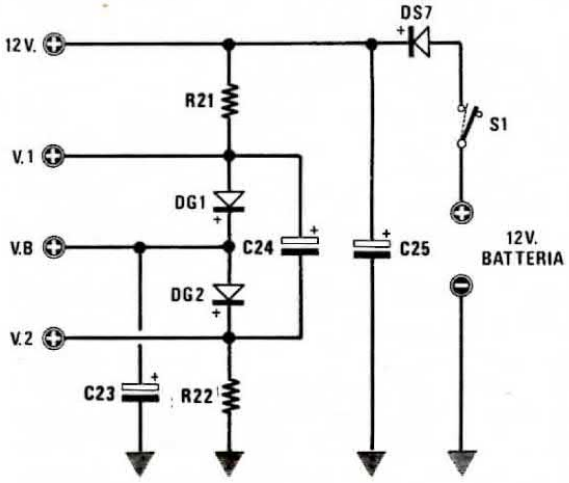
µA 741

BD139

Connessioni viste da sopra dell'integrato MC.1458 e uA.741 impiegati in questo progetto.



Qui sotto il circuito elettrico (già inserito sul circuito stampato) dello stadio alimentatore dal quale preleveremo le tensioni V1-VB-V2 necessarie per polarizzare tutti gli ingressi degli integrati presenti nel circuito.



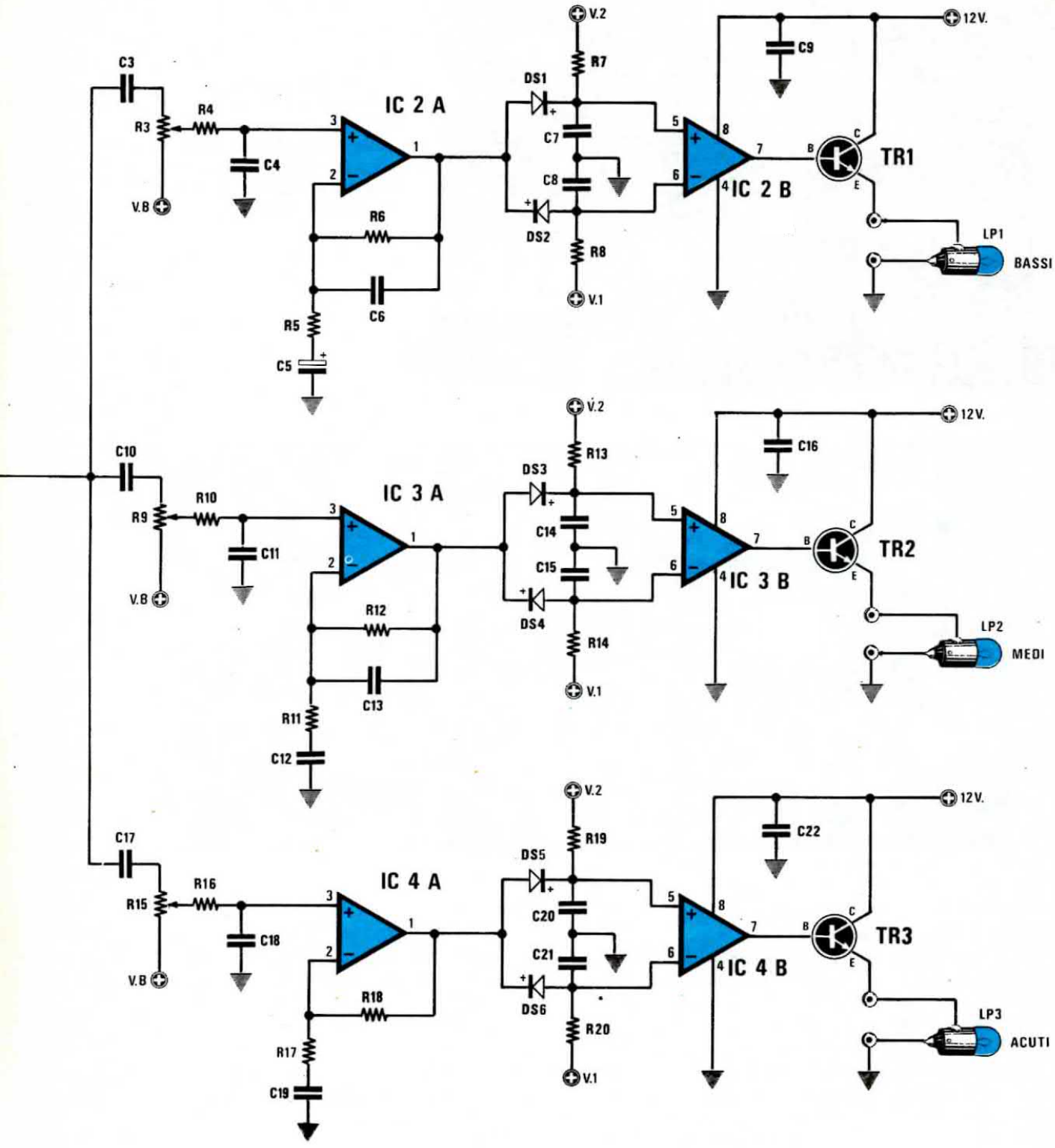


Fig. 1 Schema elettrico dell'impianto di luci psichedeliche per auto. Un terminale della resistenza R2 e dei trimmer R3-R9-R15 è collegato tramite le piste del circuito stampato alla presa VB dell'alimentazione mentre gli ingressi 5-6 degli integrati IC2/B - IC3/B - IC4/B alle prese V2-V1. Avendo impiegato come transistor di potenza dei BD.139 noi potremo alimentare delle lampadine da 12 volt il cui assorbimento massimo di aggiri su 0,5-0,6 amper.

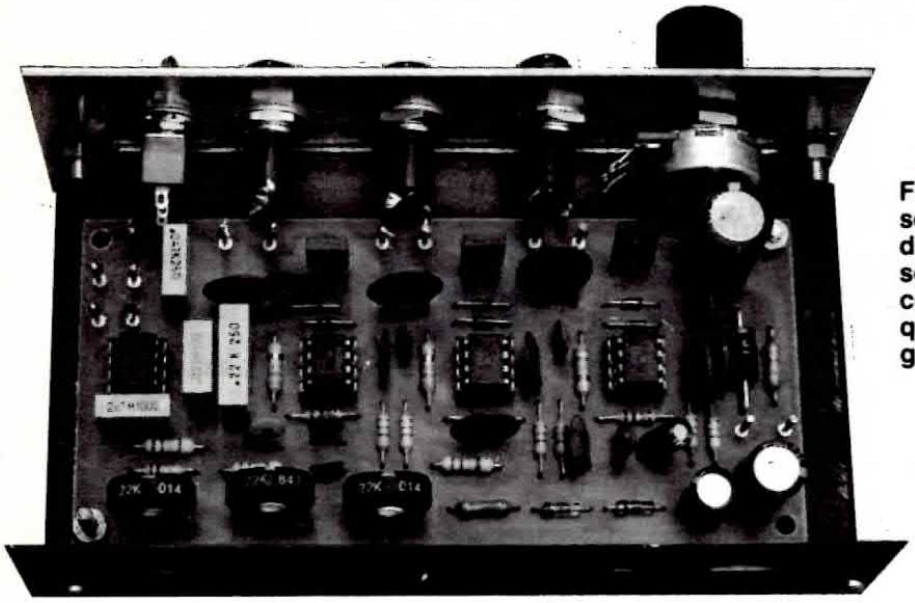
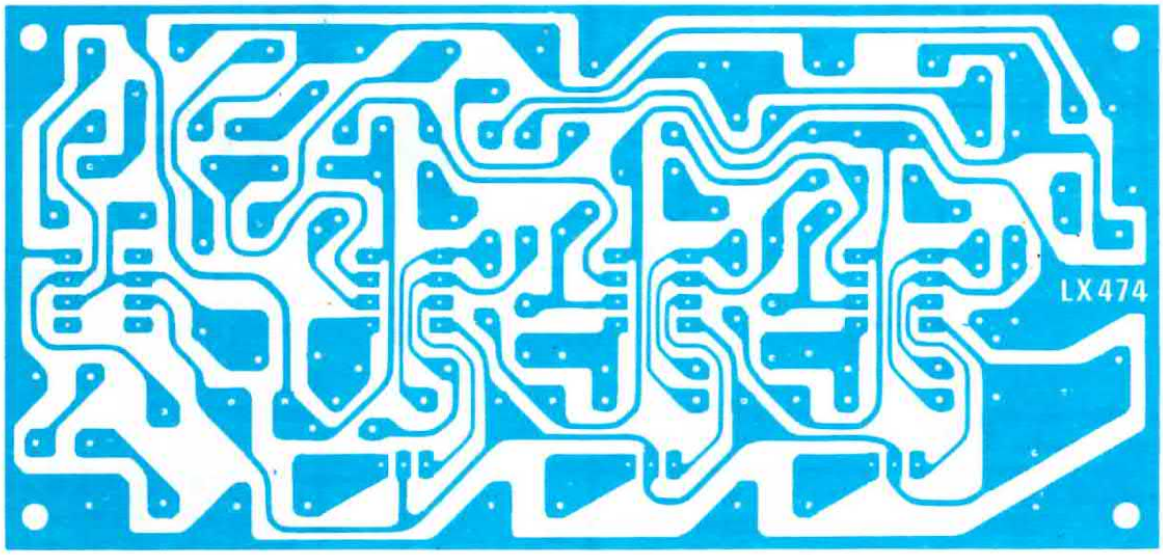


Fig. 2 Di lato come si presenta tutto il circuito montato dentro il proprio mobile, e sotto il circuito stampato necessario alla realizzazione di questo progetto riportato a grandezza naturale.



V.2) mentre il piedino 6 la preleva un po' più in alto dall'anodo di DG1 (punto **V.1**).

In tali condizioni, prevalendo la tenzione sull'ingresso invertente, l'uscita dell'integrato (piedino 7) si porterà a massa cosicché, non essendo polarizzata la base di TR1, il transistor stesso rimarrà interdetto e la lampadina LP1 spenta.

Non appena il filtro rileva un segnale di BF compreso nella gamma interessata, la semionda positiva di questo segnale, tramite DS1, va a caricare il condensatore C7 e fa salire la tensione sul piedino 5 di IC2B mentre la semionda negativa, tramite DS2, scarica il condensatore C8 e fa scendere la tensione sul piedino 6. Grazie a questa azione congiunta delle due semionde, è sufficiente un segnale di ampiezza molto modesta (circa 1 volt picco-picco) per capovolgere la situazione iniziale, cioè per ottenere sul piedino 5 una tensione più elevata che non sul piedino 6 ed in tali condizioni l'uscita dell'integrato (piedino 7) si porta automaticamente al massimo positivo facendo così condurre il transistor e provocando l'accensione della lampadina collegata in serie all'emettitore di questo. Non appena il segnale di BF ha termine il condensatore C7 si scarica su R7 mentre C8 viene ricaricato dalla resistenza R8 e non appena la tensione sul piedino 6 torna ad essere superiore a quella sul piedino 5, l'uscita si riporta a massa e la lampada si spegne.

Da notare che i due diodi DS1-DS2 hanno anche la funzione di creare un piccolo «buco» di insensibilità per lo stadio finale in modo tale che i segnali di ampiezza troppo bassa, cioè i residui delle altre frequenze sempre presenti anche se attenuati dal filtro, non possano far accendere la lampadina.

Le resistenze R7-R8-R13-R14-R19-R20 determinano la durata di accensione della lampada infatti se queste resistenze hanno un valore troppo ele-

vato i condensatori C7-C8-C14-C15-C20-C21 impiegano molto tempo a caricarsi o a scaricarsi, quindi una volta che la lampada si è accesa rimane accesa per un certo periodo anche dopo che è cessato il segnale di BF; viceversa se queste resistenze hanno un valore troppo basso, la lampada si spegne nello stesso istante in cui cessa il segnale di BF.

Ovviamente il valore di 47.000 ohm da noi indicato per queste resistenze è quello che da prove eseguite ci è sembrato il più idoneo per ottenere un eccellente effetto visivo tuttavia ciascuno di voi potrà sempre provare ad aumentare o diminuire questo valore qualora preferisca vedere la lampada accesa per un tempo maggiore oppure una maggior rapidità nel lampeggio.

Per quanto riguarda l'alimentazione del circuito si richiede una tensione stabilizzata di 12 volt che potremo prelevare dalla batteria dell'auto oppure da un qualsiasi alimentatore in grado di erogare una corrente di circa 1 Amper.

In entrambi i casi il diodo DS7 ci proteggerà da un eventuale inversione di polarità quando collegheremo i fili con la tensione al nostro circuito, salvaguardando così la vita degli integrati e dei transistor.

Sempre a proposito dell'alimentatore noteremo che per ottenere la tensione **V.B.** necessaria per alimentare la resistenza R2 e i tre trimmer della sensibilità, nonché le tensione **V.1** e **V.2** da applicare agli ingressi degli stadi comparatori sono state utilizzate due resistenze da 3.300 ohm in serie (vedi R21-R22) più due diodi al germanio DG1-DG2 ognuno dei quali provoca una caduta di tensione di circa 0,2-0,3 volt. Considerando quindi anche la caduta introdotta da DS7 (circa 0,6 volt) nei tre punti appena menzionati dovremo rilevare, millivolt più millivolt meno, le seguenti tensioni:

V.1 = 5,9 - 6 volt
V.B = 5,7 volt
V.2 = 5,5 - 5,4 volt

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato necessario per questa realizzazione porta la sigla LX474 ed è visibile a grandezza naturale in fig. 2.

Su tale circuito monteremo tutti i componenti richiesti seguendo le indicazioni fornite dalla serigrafia e dallo schema pratico di fig. 3.

Per prime inseriremo le resistenze, poi i tre trimmer, gli zoccoli per gli integrati e tutti i condensatori compresi quelli elettrolitici i quali hanno una

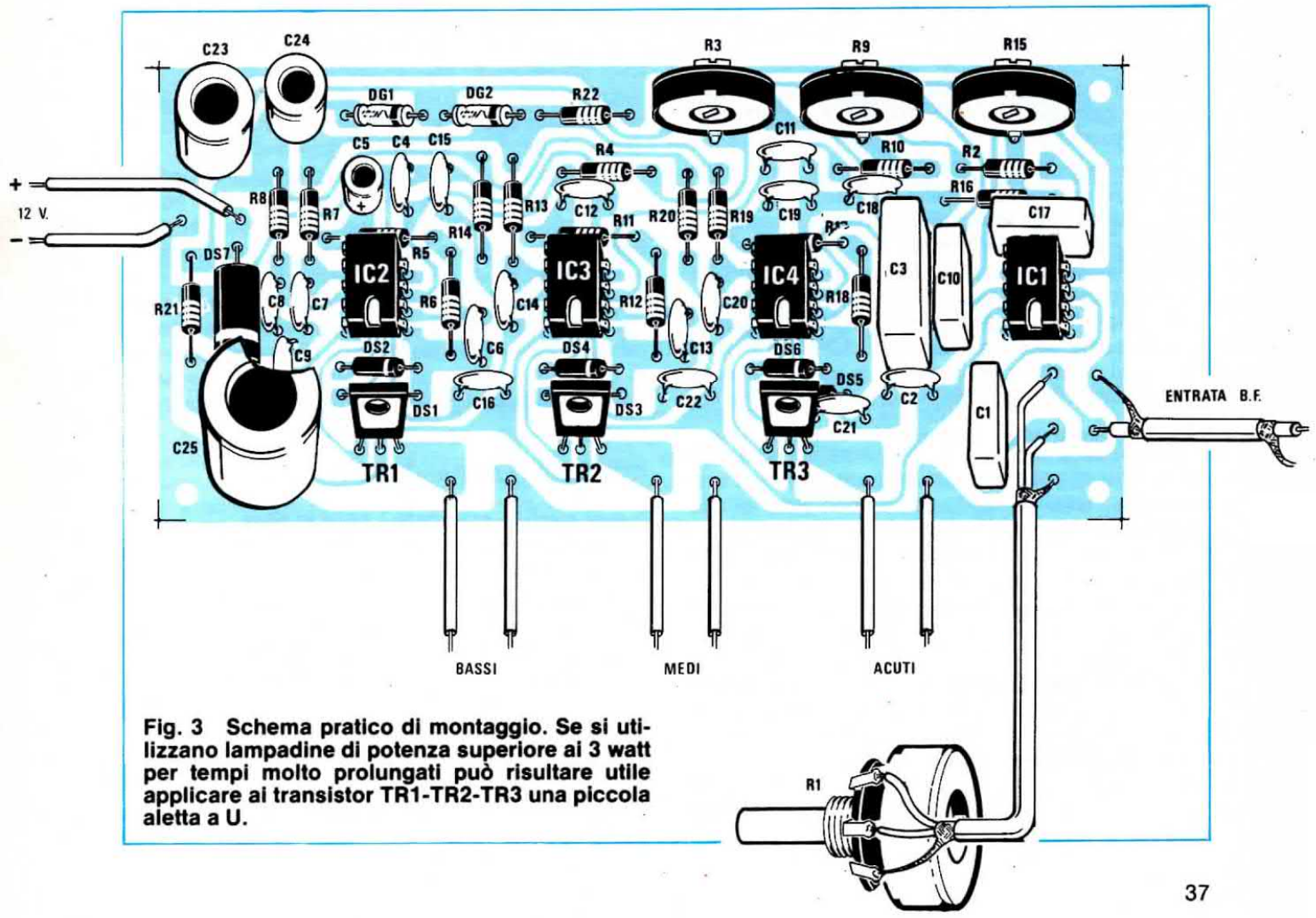


Fig. 3 Schema pratico di montaggio. Se si utilizzano lampadine di potenza superiore ai 3 watt per tempi molto prolungati può risultare utile applicare ai transistor TR1-TR2-TR3 una piccola aletta a U.

polarità che va rispettata, cioè occorre fare attenzione a non invertire il terminale positivo con quello negativo.

Per i diodi dovremo fare molta attenzione che la fascia colorata che contraddistingue il catodo risulti rivolta come indicato nel disegno ed a tale proposito, poiché nello schema pratico DS1-DS3-DS5 risultano coperti dai transistor che gli stanno di fronte, vi ricordiamo che tali diodi vanno montati in senso contrario a DS2-DS4-DS6, come del resto apparirà chiaramente sulla serigrafia.

Per ultimi monteremo i transistor con la loro parte metallica (rettangolino grigio o dorato) rivolta verso l'esterno della basetta dopodiché potremo collegare al circuito stampato il potenziometro di volume R1 utilizzando per questo scopo un cavetto schermato provvisto di due conduttori all'interno ed usando la calza come filo di massa per evitare che questo capti dei disturbi dal motore dell'auto.

Avendo impiegato come transistor finali dei BD.139 in grado di erogare un massimo di 1 ampère è consigliabile non impiegare lampade di potenza superiore ai 10 watt, diversamente occorrerà sostituire anche i transistor con altri NPN di maggior potenza.

Da parte nostra consiglieremmo (per l'uso in auto) delle normalissime lampade spia colorate da 3-5 watt (del tipo a gemma interna).

Per i colori si consiglia una lampada ROSSA per i BASSI, una ARANCIO per i MEDI ed una BLU per gli ACUTI tuttavia a questo proposito i gusti sono del tutto personali quindi ciascuno potrà adottare i colori che maggiormente preferisce.

Chi volesse realizzare un pannellino personalizzato potrebbe utilizzare delle lampadine a «siluro» poste in linea, applicando frontalmente una striscia di plexiglass colorato in modo da ottenere una superficie illuminata più ampia rispetto a quella ottenibile con una normalissima gemma.

È ovvio che in questo caso si dovrà separare internamente ciascuna lampada dall'altra con un ritaglio di metallo o altro materiale opaco, diversamente le luci delle lampade interferiranno l'una con l'altra.

In ogni caso la soluzione più semplice sarà sempre quella di utilizzare una lampada spia non solo perché avremo già un supporto completo di zoccolo per avvitargli la lampadina ma anche perché potremo più facilmente avvitarla al pannello frontale utilizzando il dado di cui questa è provvista.

Una volta fissato il circuito stampato dentro il mobiletto, dovremo far uscire il filo positivo di alimentazione che collegheremo ad un punto del circuito elettrico dell'auto posto sotto chiave in modo tale che togliendo la chiave dal cruscotto si tolga corrente anche alle nostre luci psichedeliche.

Prelevando tensione direttamente dalla batteria sarà invece necessario applicare di lato sul pannello del mobile un piccolo deviatorino che funga da interruttore.

Il terminale negativo potremo invece collegarlo in un punto di massa qualsiasi.

TARATURA E MESSA A PUNTO

Come vi abbiamo accennato in precedenza il segnale da applicare in ingresso a questo circuito potremo prelevarlo dall'uscita di un preamplificatore oppure direttamente ai capi dell'altoparlante sul nostro amplificatore.

In entrambi i casi il potenziometro di volume R1 ci permetterà di dosarne l'ampiezza in modo da renderlo idoneo a pilotare l'ingresso dei tre filtri bassi-medi-acuti.

Ricordatevi che uno dei due terminali dell'altoparlante è sempre collegato a massa pertanto dovremo su questo collegare il terminale di massa del nostro circuito diversamente si creerà un cortocircuito e la nostra radio o amplificatore risulteranno «muti».

Effettuata la connessione tra l'altoparlante e l'ingresso delle luci psichedeliche e regolato il potenziometro di volume R1, potremo procedere a tarare i tre trimmer R3-R9-R15 necessari per dosare la sensibilità dei tre filtri.

Per far questo dovremo alzare il volume della radio fino al livello su cui siamo soliti tenerlo per l'ascolto ed in tale posizione dovremo ruotare l'uno dopo l'altro i tre trimmer fino ad ottenere che tutte le lampade si accendano con regolarità in presenza di un pezzo di musica.

Non regolate questi trimmer con la «voce» perché se la voce non è femminile mancheranno gli acuti e la taratura risulterà approssimativa.

Una volta terminata questa operazione potrete completare il montaggio del circuito sulla vostra auto dopodiché chiunque salirà a bordo, vedendo lampeggiare queste lampadine a suon di musica, ne rimarrà colpito e come sempre accade, vi convincerà a vendergli il tutto, cioè scendendo se le porterà via con sé e voi subito dovrete rimontarne un secondo esemplare per non rimanere sprovvisti di quelle luci che oramai ritenevate indispensabili per completare l'impianto Hi-Fi sulla vostra auto.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX474 in fibra di vetro, già forato e completo di disegno serigrafico	L. 2.800
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, trimmer, condensatori, diodi, integrati e relativi zoccoli, transistor, potenziometro e tre lampade spia colorate	L. 22.000
Un mobile metallico come vedesi in foto completo di pannello già forato e serigrafato	L. 7.000

I prezzi sopa riportati non includono le spese postali.

TECNICO TV A COLORI:

UN NUOVO, GRANDE CORSO PER CORRISPONDENZA.

CANARD

DA SCUOLA RADIO ELETTRA, NATURALMENTE!

Solo Scuola Radio Elettra, la più grande organizzazione europea di studi per corrispondenza, poteva assumersi l'impegno di realizzare un corso teorico - pratico per tecnici TV a colori. Un corso che apre nuove prospettive professionali a migliaia di giovani.

Il metodo Scuola Radio Elettra conferma la sua validità nell'insegnare con semplicità, ma in modo veramente approfondito, anche questo ramo così complesso e sofisticato della tecnologia.

Una tecnologia che si evolve e richiede tecnici sempre più qualificati. Una tecnologia a cui, ancora una volta, Scuola Radio Elettra è stata la prima a rispondere.

CORSI DI SPECIALIZZAZIONE TECNICA (con materiali)

Radiostereo a transistori - Televisione bianconero e colori - Elettrotecnica - Elettronica Industriale - HI-FI Stereo - Fotografia - Elettrauto.

CORSI DI QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE

Programmazione ed elaborazione dei dati - Disegnatore meccanico progettista - Esperto commerciale - Impiegata d'Azienda - Tecnico d'Officina - Motorista autoriparatore - Assistente e disegnatore edile - Lingue.

CORSO ORIENTATIVO PRATICO (con materiali)

SPERIMENTATORE ELETTRONICO particolarmente adatto per i giovanissimi.

Al termine di ogni corso, Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la vostra preparazione. Compilate e spedite il tagliando. Vi faremo avere tutte le informazioni.

PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

SCUOLA RADIO ELETTRA Via Stellone 5/C81 10126 TORINO

INVIATEMI, GRATIS E SENZA IMPEGNO, TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO

Di

Nome

Cognome

Professione Età

Via

N.

Comune

Cod. Post. Prov.

Motivo della richiesta: per hobby ☐ per professione o avvenire ☐

Tagliando da compilare, ritagliare e spedire in busta chiusa (o incollato su cartolina postale)

Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5/C81

10126 Torino

perché anche tu valga di più

PRESA D'ATTO
DEL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE
N. 1391

Sulla destra la foto del prototipo che una volta realizzato lo potremo sfruttare per le più svariate applicazioni, sia industriali che hobbistiche.

RIVELATORE

Per realizzare un contagiri, un contapezzi, un fine-corsa o altri automatismi di questo genere si richiede quasi sempre un rivelatore di prossimità, cioè un automatismo in grado di eccitare o diseccitare un relè quando una superficie metallica si avvicina o si allontana dalla «testina» utilizzata come sonda.

Chiunque lavori nel campo delle macchine automatiche si sarà trovato almeno una volta nella sua carriera a dover eccitare un relè, accendere una lampadina o fermare un motore quando un perno metallico ha raggiunto una certa posizione oppure una semplice leva si è spostata da una posizione iniziale.

Un simile problema si può risolvere in genere solo utilizzando un «proximity», cioè un rivelatore di prossimità che in campo industriale si fa veramente un grosso uso.

Quello che ci stupisce è che pur essendo questi «proximity» costituiti da pochissimi componenti, vengano tuttavia venduti sul mercato a prezzi esorbitanti per cui a volte ci si vede costretti ad aggirare l'ostacolo realizzando dispositivi similari con dei fototransistor o altri componenti di questo genere.

Precisiamo subito che questo problema per molti può interessare solo marginalmente in quanto in campo hobbistico i rivelatori di prossimità non trovano grosse applicazioni.

D'altra parte un oggetto che serve in campo industriale qualche applicazione anche nel campo dell'hobby la deve pur avere e con un po' di immaginazione siamo certi che tale «rivelatore» riuscirà a risolvere molti vostri problemi.

Per esempio se dovete realizzare un contagiri, ponendo il rivelatore di prossimità vicino ad una ruota dentata o ad un ingranaggio, vi sarete già costruiti un perfetto sensore e lo stesso dicasi se volete realizzare un antifurto molto sofisticato in grado di scattare senza contatti metallici quando un perno o una superficie qualsiasi di ferro viene spostata vicino a un determinato punto critico in cui avrete posto il «proximity».

Come vedete basta pensarci un attimo ed anche l'oggetto apparentemente più inutile di questa terra diventa l'uovo di Colombo per risolvere un problema a cui state pensando da mesi senza averne ancora trovato una via d'uscita.

Tornando al nostro circuito diremo che questo presenta alta affidabilità caratteristica essenziale per poterlo impiegare su macchine automatiche.

Tale sensore lo si è realizzato utilizzando un integrato della Siemens, siglato TCA.250.A, il quale svolge praticamente da solo tutte le funzioni richieste, infatti all'esterno necessita che gli venga collegata solo una bobina provvista di nucleo più pochissimi condensatori e resistenze.

In pratica utilizzando questo integrato noi potremo eccitare un relè avvicinando a circa 4 millimetri una superficie minima del diametro di 6 mm. (una superficie più grande non modifica la sensibilità), non importa se di ferro, rame o ottone al nucleo della bobina, dopodiché per diseccitare lo stesso relè ci sarà sufficiente allontanare dalla bobina questo «dischetto metallico» ad una distanza di 6-7 mm.

Come vedete tale integrato prevede uno «scarto» di circa 2-3 mm. tra il punto di eccitazione e quello di diseccitazione, cioè una piccola isteresi indispensabile per evitare che si abbiano vibrazioni sui contatti del relè all'atto della commutazione.

Come metalli vi abbiamo elencato il ferro, il rame e l'ottone, tuttavia anche con un «dischetto» di alluminio si può eccitare il circuito; la sensibilità del rivelatore, avvicinando una superficie di alluminio,

risulterà però dimezzata rispetto a quanto indicatovi in precedenza.

Dobbiamo inoltre precisarvi che masse metalliche anche di grosse proporzioni poste nelle immediate vicinanze del sensore (purché ad una distanza di qualche centimetro) non influenzano il funzionamento del circuito e questo lo rende particolarmente idoneo per l'impiego su macchine automatiche.

DI PROSSIMITÀ

SCHEMA ELETTRICO

Visto che tutto il rivelatore si riduce in pratica ad un solo integrato più una bobina, per poter raccontarvi qualcosa circa lo schema elettrico, dovremo togliere il «velo» a quel rettangolo nero riportato al centro della fig. 2 con la sigla IC1 e vedere cosa è contenuto al suo interno.

In pratica, come vedesi in fig. 1 in cui è riportato appunto lo schema a blocchi interno del TCA.205 A, tale integrato è piuttosto complesso in quanto risulta composto da ben 6 stadi:

1) stadio oscillatore (gamma di lavoro da 15.000 Hz a 1,5 MHz)
2) convertitore alternata-continua
3) stadio rivelatore di soglia (comparatore)
4) commutatore d'uscita
5) stabilizzatore di tensione
6) rete di ritardo

Lo stadio oscillatore per poter svolgere le sue funzioni necessita che gli venga applicata esternamente fra i piedini 12-13 una bobina provvista di nucleo ferromagnetico con in parallelo un condensatore di elevata capacità (vedi L1-C1).

Tale bobina vi verrà fornita già avvolta nel kit quindi non vi sono problemi per la sua realizzazione, tuttavia per soddisfare la curiosità dei veri hobbisti vi diremo che essa risulta composta di 1.000 spire di filo di rame smaltato da 0,1 mm di diametro, avvolte su un nucleo in ferrite di 5 mm. di diametro.

Con questa bobina si riesce ad ottenere una sensibilità molto buona infatti è sufficiente avvicinare un pezzetto di ferro, rame o ottone ad una distanza di soli 8 mm. dal sensore per fare automaticamente commutare le uscite dell'integrato.

Possiamo anche ricordarvi, sempre per dovere di cronaca, che con i valori da noi consigliati la frequenza di lavoro dell'oscillatore si aggira sugli 85.000 Hz, un valore questo che potrete misurare con un frequenzimetro avvicinando una sonda composta da due o tre spire al nucleo della bobina.

Subito dopo lo stadio oscillatore, all'interno dell'integrato troviamo uno stadio raddrizzatore necessario per trasformare il segnale alternato in una tensione continua di valore proporzionale all'am-

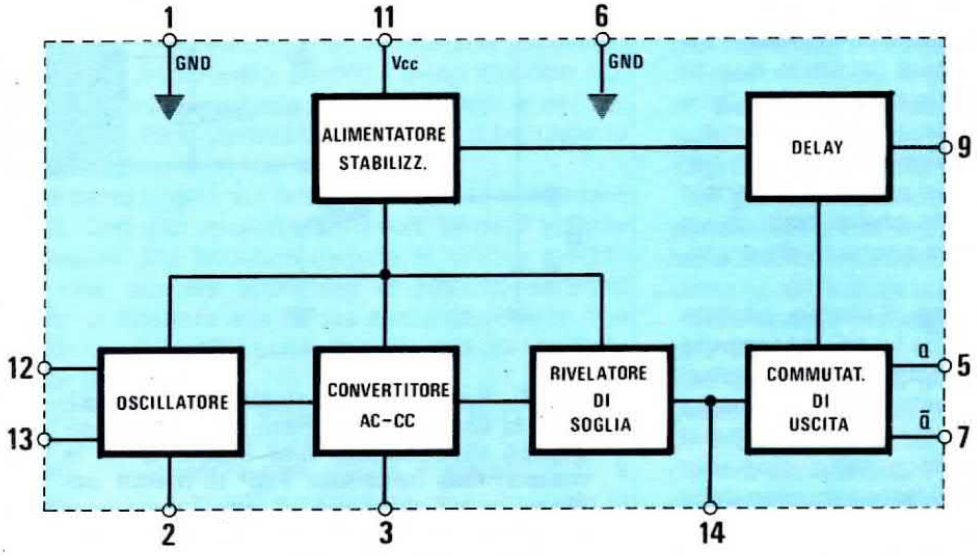


Fig. 1 Schema a blocchi di quanto contenuto nell'interno dell'integrato TCA.205. Per rendere stabile il funzionamento tale integrato dispone internamente di un proprio alimentatore stabilizzato.

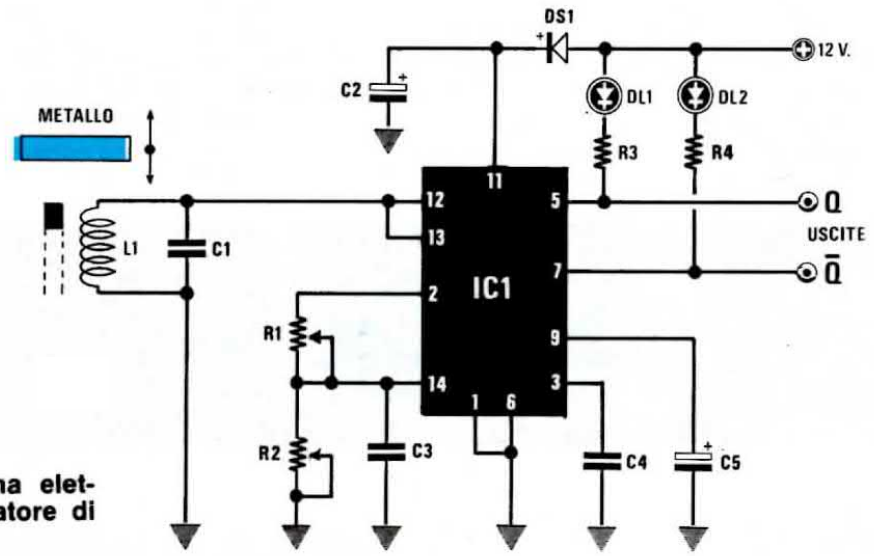


Fig. 2 Schema elettrico del rivelatore di prossimità.

COMPONENTI

R1 = 1 megaohm trimmer
R2 = 220.000 ohm trimmer
R3 = 1.000 ohm 1/4 watt
R4 = 1.000 ohm 1/4 watt
C1 = 220 pF a disco
C2 = 10 mF elettr. 40 volt
C3 = 47.000 pF a disco
C4 = 10.000 pF poliestere
C5 = 10 mF elettr. 40 volt
DS1 = diodo al silicio 1N4148
DL1 = diodo led
DL2 = diodo led
L1 = bobina (vedi testo)
IC1 = integrato tipo TCA.205 A

piezza della sinusoide, stadio che agisce con l'ausilio del condensatore esterno C4 da 10.000 pF.

La tensione continua così ottenuta viene quindi applicata all'ingresso di uno stadio comparatore che provvede a confrontarla con una tensione fissa di riferimento e quando l'ampiezza dell'oscillazione scende al di sotto di questo limite minimo, automaticamente vengono eccitate le uscite dell'integrato.

In pratica il funzionamento di tutto il circuito consiste nel rivelare le variazioni di ampiezza sul segnale generato dall'oscillatore (al limite questo può anche spegnersi) quando la bobina oscillatrice è «caricata» da un qualcosa posto al suo esterno.

Precisiamo che questo carico esterno non necessariamente deve essere un pezzo di materiale magnetico, bensì è sufficiente che si tratti di un pezzetto di ferro-rame o ottone anche di dimensioni piuttosto ridotte.

Completa il circuito una rete di ritardo, pilotata dal condensatore esterno C5 da 10 mF, necessaria per evitare che il circuito si ecciti con un qualsiasi impulso spurio (un'insidia questa sempre presente soprattutto su una macchina automatica) e che si ecciti invece solo quando è necessario, cioè solo quando si avvicina un pezzo di ferro al nucleo della bobina.

Sempre all'interno dell'integrato abbiamo poi uno stabilizzatore di tensione il quale ci garantisce

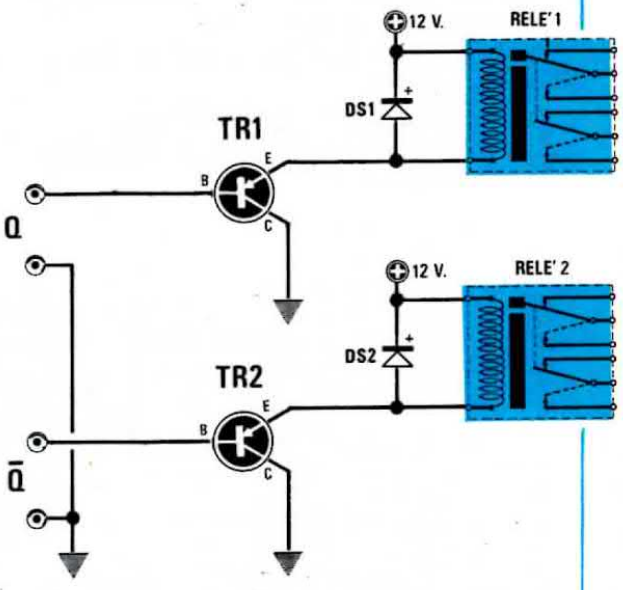
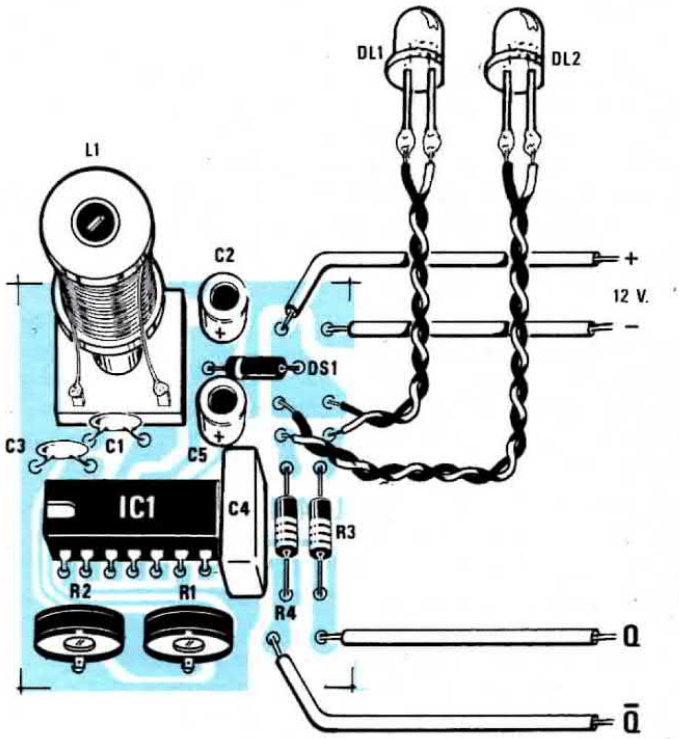


Fig. 3 Se con questo rivelatore di prossimità si volessero eccitare dei relè consigliamo di collegare alle uscite Q (e la massa) due transistor PNP di media potenza come riportato in questo schema elettrico. I diodi DS1 - DS2 sono due normalissimi diodi al silicio.

Fig. 4 Qui sopra il disegno a grandezza naturale del circuito stampato siglato LX.471.

Fig. 5 Qui sotto lo schema pratico di realizzazione. Nel montare il supporto della bobina L1 fate in modo che ai due terminali inseriti tra i piedini 12-13 di IC1 e la massa risultino saldati i due estremi della bobina stessa (la bobina ha 4 terminali, due dei quali senza alcun collegamento).



identiche condizioni di funzionamento sia che il tutto venga alimentato con una tensione di 5 volt, sia che venga alimentato con una tensione di 30 volt.

Precisiamo che non è possibile eccedere questi limiti (cioè 5-30 volt) con la tensione di alimentazione, nel primo caso perché l'integrato non riuscirebbe più a svolgere le sue funzioni e nel secondo perché si correrebbe il rischio di bruciare lo zener contenuto al suo interno.

Da parte nostra vi consiglieremmo di alimentare il tutto con una tensione di 12 volt; se però voleste impiegare una tensione diversa le uniche modifiche che dovrete apportare al circuito saranno quelle di adattare alla nuova alimentazione le due resistenze R3 ed R4 poste in serie ai diodi led sulle uscite (piedini 5-7).

A proposito di tali uscite possiamo dirvi innanzitutto che queste sono «antivalenti» fra di loro nel senso che quando una risulta cortocircuitata a massa l'altra è aperta o viceversa (nota: si tratta di uscite open-collector).

Ognuna di queste uscite può pilotare un carico massimo di 50 mA, quindi se volessimo collegargli per esempio un relè che necessita di una corrente maggiore per eccitarsi, dovremmo necessariamente utilizzare come tramite un transistor PNP di media potenza, tipo BD138 o BD140, collegato come vedesi in fig. 3, cioè con il collettore a massa e con l'emettitore che pilota la bobina.

Per completare la descrizione del circuito restano ancora da considerare i due trimmer R1-R2 il primo dei quali ci permette di regolare la sensibilità alla distanza ed il secondo di regolare l'isteresi.

In pratica ruotando il cursore di R2 tutto dalla parte in cui si cortocircuita la resistenza l'isteresi è nulla, quindi il circuito si eccita e si diseccita esattamente alla stessa distanza.

Ruotandolo invece tutto dalla parte opposta si può ottenere un'isteresi massima di circa 3 mm. vale a dire che se il circuito si eccita quando il pezzo di metallo viene posto ad una distanza di 4 mm. dal nucleo della bobina, per diseccitarlo occorrerà allontanare il pezzo di metallo fino ad una distanza di circa 7-8 mm.

Per quanto riguarda la sensibilità alla distanza vi diremo invece che ruotando il trimmer R1 da un estremo all'altro è possibile portare questa distan-

za di intervento da un minimo di circa 2 mm. ad un massimo di circa 8 mm.

Precisiamo che il condensatore C3 che troviamo applicato fra il punto di congiunzione di R1-R2 e la massa svolge unicamente funzioni di filtro.

Il diodo DS1 che troviamo collegato in serie al positivo di alimentazione è stato invece inserito per evitare inversioni di polarità.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato da noi preparatovi per realizzare questo rivelatore di prossimità porta la sigla LX471 ed è visibile a grandezza naturale in fig. 5.

Come noterete non ci siamo troppo preoccupati di miniaturizzare tale circuito così come non ci siamo preoccupati di miniaturizzare la bobina sonda in quanto riteniamo che questo progetto debba servirsi solo a scopo sperimentale dopodiché starà in voi, se sarete soddisfatti del suo funzionamento, trovarne le dimensioni più idonee per l'uso a cui vorrete adibirlo.

Vi ricordiamo che le caratteristiche della bobina oscillatrice possono essere in parte modificate per adattarle alle proprie esigenze personali.

L'unico particolare da tenere presente nei condurre questi esperimenti è quello di fare attenzione che la frequenza di lavoro dell'oscillatore non scenda mai al di sotto dei 50.000 Hz né superi mai i 500.000 Hz (anche se la Casa assicura che si può arrivare fino a 1,5 MHz) perché eccedendo questi limiti il funzionamento del circuito diventa molto approssimativo e le sue caratteristiche risultano deteriorate.

Il montaggio dei componenti sul circuito stampato non presenta problemi di nessun genere infatti per primo stagneremo lo zoccolo per l'integrato, poi le due resistenze (ricordatevi di modificarne il valore se impiegate una tensione di alimentazione diversa dai 12 volt in modo tale che sui diodi led non scorra mai una corrente superiore ai 10-15 mA), i due trimmer e tutti i condensatori facendo attenzione per quelli elettrolitici a non invertire il terminale + con il terminale —.

Per ultimi monteremo il diodo DS1 (con la fascia di colore rivolta verso la bobina) e i due diodi led necessari per indicarci quale delle due uscite è cortocircuitata a massa.

Terminato il montaggio potremo inserire sul relativo zoccolo l'integrato IC1 con la tacca di riferimento rivolta come indicato nella serigrafia, dopodiché potremo collegare la bobina e fornire alimentazione per controllare subito se il nostro circuito funziona a dovere.

In pratica collegando la tensione dei 12 volt, dovremo subito vedere accendersi il diodo led DL2 mentre il DL1 dovrà rimanere spento; avvicinando un pezzo di metallo al nucleo della bobina dovremo invece vedere accendersi il DL1 e spegnersi DL2 tuttavia questo potrebbe anche non accadere in quanto dobbiamo tenere presente che non abbiamo ancora tarato i due trimmer R1-R2.

TARATURA

Come già sappiamo, dei due trimmer presenti nel nostro circuito quello indicato con R1 serve per regolare la sensibilità alla distanza, mentre quello indicato con R2 per regolare l'isteresi, cioè la distanza in mm. tra il punto in cui il relè si eccita e quello in cui si diseccita.

Volendo per esempio che il nostro circuito si ecciti quando passa un tondino di ferro ad una distanza di 3 mm. dalla bobina, dovremo innanzitutto ruotare il trimmer R1 tutto dalla parte in cui noteremo che la sensibilità è minore, poi avvicineremo il nostro tondino fino ad una distanza di 3 mm. dal nucleo della bobina e ruoteremo quindi lentamente il trimmer R1 in senso contrario al precedente finché non vedremo accendersi il diodo led DL1 e spegnersi il DL2.

Per regolare l'isteresi per esempio su un valore di 2 mm. dovremo a questo punto ruotare il trimmer R2 tutto dalla parte in cui si ha la massima isteresi, dopodiché allontaneremo il nostro tondino di 2 mm. rispetto al punto in cui si era ottenuta l'eccitazione e ruoteremo quindi il trimmer R2 in senso contrario al precedente fino a veder spegnere il diodo led DL1 e ad accendersi in sua vece il diodo led DL2.

Raggiunta questa condizione il circuito può considerarsi tarato quindi potrete senz'altro iniziare le vostre prove per verificare se è idoneo a svolgere le funzioni a cui intendevate adibirlo: siamo certi che non vi deluderà.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX471 in fibra di vetro, già forato e completo di disegno serigrafico	L. 700
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, trimmer, condensatori, diodo, bobina, led, integrato e relativo zoccolo	L. 10.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Sinclair SC110 low power portable Oscilloscope

OSCILLOSCOPIO MONOTRACCIA SINCLAIR SC 110

- Microoscilloscopio ultrapiatto
- Prestazioni professionali
- Tubo RC ad alta luminosità
- Interamente triggerato
- Ampia banda passante
- Ottima sensibilità
- Munito di calibratore
- Consumo ridotto
- Alimentazione autonoma
- Design superbo
- Dimensioni e peso ridotti

thandar
sinclair
ELECTRONICS LTD

Tubo RC 1,5" (32 x 26 mm)
Divisione griglia 5 x 4
Fosforo bianco-blu a media persistenza

Asse verticale

Lunghezza di banda: dalla c.c a 10 Mhz
Commutatore: 0 - c.c. - c.a.
Sensibilità: 10 mV - 50 V in 12 passi
Calibratore: onda quadra 1 Vpp. 1 Khz
Impedenza ingresso: 1 MΩ con 47 pF in parallelo
Tensione massima d'ingresso: 250 Vc.c. e 350 Vpp.

Asse orizzontale

Larghezza di banda: dalla c.c. a 2 Mhz
Sensibilità: 0,5 V/Div.
Impedenza d'ingresso: 1 MΩ con 10 pf in parallelo
Tensione massima d'ingresso: 2,5 V protezione 250 V r.m.s.

Base dei tempi

Tempo di sweep: 0,1 μS/Div a 0,5 S/Div in 21 passi
Operatività: libero o sincronizzato
Sincronismo: interno esterno
Copertura c.c. - c.a. TV quadro IV riga
Livello: copertura continua selezionabile + e −
Sensibilità: sincro interno 1 Div - Sincro esterno 1 V
Alimentazione: 4 pile ½ torcia o pile ricaricabili da 4 a 10 V oppure con alimentazione esterna

TS/5010-00

UN SERVIZIO CELERE PER SPEDIRVI entro 24 ore tutti i KITS e i componenti ELETTRONICI che vi necessitano

TELEFONATECI AL

0542-31.3.86

La società Heltron mette a disposizione di tutti i lettori di Nuova Elettronica un servizio telefonico automatico in funzione 24 ore su 24, compreso il sabato, la domenica e tutti i giorni festivi, per l'acquisizione di ordini e la spedizione celere di qualsiasi kit, circuito stampato, volumi, riviste o materiale vario allo stesso prezzo dell'ultimo listino in vigore più rimborso fisso di L. 2.000 per spese di imballo e spedizione.

Potrete telefonarci a qualsiasi ora, al mattino prima di recarvi al lavoro oppure di notte quando le linee telefoniche risultano più libere ed il costo della telefonata è pari a circa un terzo rispetto alla tariffa diurna: risparmierete così tempo e denaro.

Ricevuto l'ordine, il vostro pacco con tutto il materiale richiesto verrà immediatamente confezionato e nel *giro di poche ore consegnato all'ufficio postale* **per l'inoltro a destinazione.**

Se il servizio postale risulterà efficiente, il pacco stesso vi giungerà dopo 3-4 giorni.

COME SI ORDINA

Quando ci telefonate ricordatevi che dall'altra parte risponde una «macchina» in grado solo di registrare e memorizzare degli ordini, non di fornire delle risposte.

Prima di telefonarci, annotatevi su un foglio di carta tutto ciò che dovrete dettare, cioè il vostro nome e cognome, via, numero, il CAP, città e provincia, le sigle dei kit, dei circuiti stampati o degli integrati che vi interessa richiedere: eviterete così errori ed omissioni.

Composto il numero 0542-31.3.86 dopo tre squilli udirete il seguente testo registrato:

«Servizio celere per la spedizione di materiale elettronico. Dettate il vostro completo indirizzo, lentamente, ripetendolo per due volte consecutive onde evitare errori di comprensibilità.

Iniziate a parlare solo al termine della nota acustica che ora ascolterete, grazie».

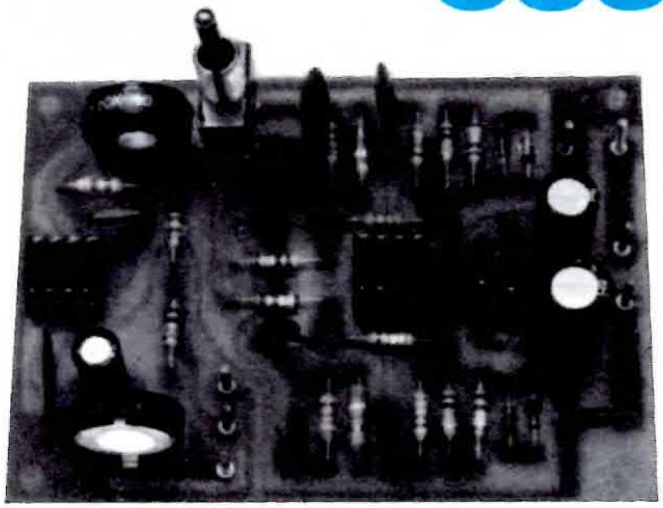
Subito dopo udirete *una nota acustica a 800 Hz* **ed al termine di tale nota potrete dettare il vostro ordine senza limiti di tempo, per esempio:**

«Signor Calogero Antonino, viale Garibaldi n. 21, CAP 84040 città Alfano, provincia Salerno. Ordino: 1 kit LX283 - 2 kit LX304 - 1 circuito stampato LX130 - 2 integrati TL.081 - Stop».

Nota: Per la conferma di una spedizione, per notizie circa la reperibilità di materiale vario o qualsiasi altra informazione una segretaria sarà a vostra disposizione, sullo stesso numero telefonico, ogni giorno dalle ore 9 alle 12 escluso il sabato e la domenica.

SOCIETA' HELTRON - Via dell'INDUSTRIA N. 4 - IMOLA (BO)

OSCILLATORE A DUE TONI



Per la messa a punto di un trasmettitore in SSB oppure per controllare l'intermodulazione in un amplificatore stereo di BF, può risultare molto utile disporre di un generatore a due toni in grado di fornirci due frequenze, una medio-bassa e una acuta, che miscelate tra di loro ci permettano di coprire tutta la gamma audio.

Come saprete, per poter tarare alla perfezione un trasmettitore in SSB, è necessario disporre di almeno due segnali sinusoidali di frequenza tale che miscelati fra di loro oppure usati singolarmente ci permettano di coprire tutta la gamma audio da 300 a 3.000 Hz.

Con questi due segnali infatti noi riusciremo a tarare come richiesto i filtri del modulatore senza dover ricorrere a sofisticate apparecchiature ed una volta tarati questi filtri il nostro trasmettitore sarà pronto per svolgere egregiamente le sue funzioni.

Il circuito che oggi vi presentiamo serve appunto per questo scopo, tuttavia non è detto che lo si debba utilizzare solo per un trasmettitore in SSB poiché può risultare molto utile anche per controllare la risposta di un amplificatore di BF oppure per verificare l'efficacia di un filtro cross-over.

In pratica tale circuito è un doppio oscillatore che con i valori da noi consigliati può fornire in uscita un segnale alla frequenza di **800 Hz** ed uno alla frequenza di **2200 Hz**, con possibilità inoltre di miscelare tra di loro questi due segnali ottenendo così una terza frequenza pari a

2.200 — 800 = 1.400 Hz

poi una quarta frequenza pari a

1.400 — 800 = 600 Hz

una quinta frequenza pari a

2200 + 800 = 3.000 Hz

e così di seguito.

Si sono scelti questi valori in quanto sono i più idonei per la messa a punto di un trasmettitore per la SSB, tuttavia come vi spiegheremo in seguito è molto facile modificare sia la frequenza bassa che quella medio-alta, ottenendo per esempio un valore di 200 Hz ed uno di 5.000 Hz, più consoni per altre applicazioni a cui potreste voler adibire tale circuito.

SCHEMA ELETTRICO

Per realizzare questo oscillatore a due toni per la SSB si sono resi necessari due soli integrati e precisamente un doppio operazionale a j-fet di tipo TL.082 disegnato separatamente nello schema di fig. 1 con le sigle IC1/A e IC1/B, più un operazionale semplice, sempre a j-fet, di tipo TL.081, siglato IC2.

Come noterete tale circuito è perfettamente simmetrico nella sua parte iniziale infatti abbiamo due oscillatori a ponte di Wien i quali si differenziano l'uno dall'altro esclusivamente per il valore dei condensatori impiegati nelle reti RC.

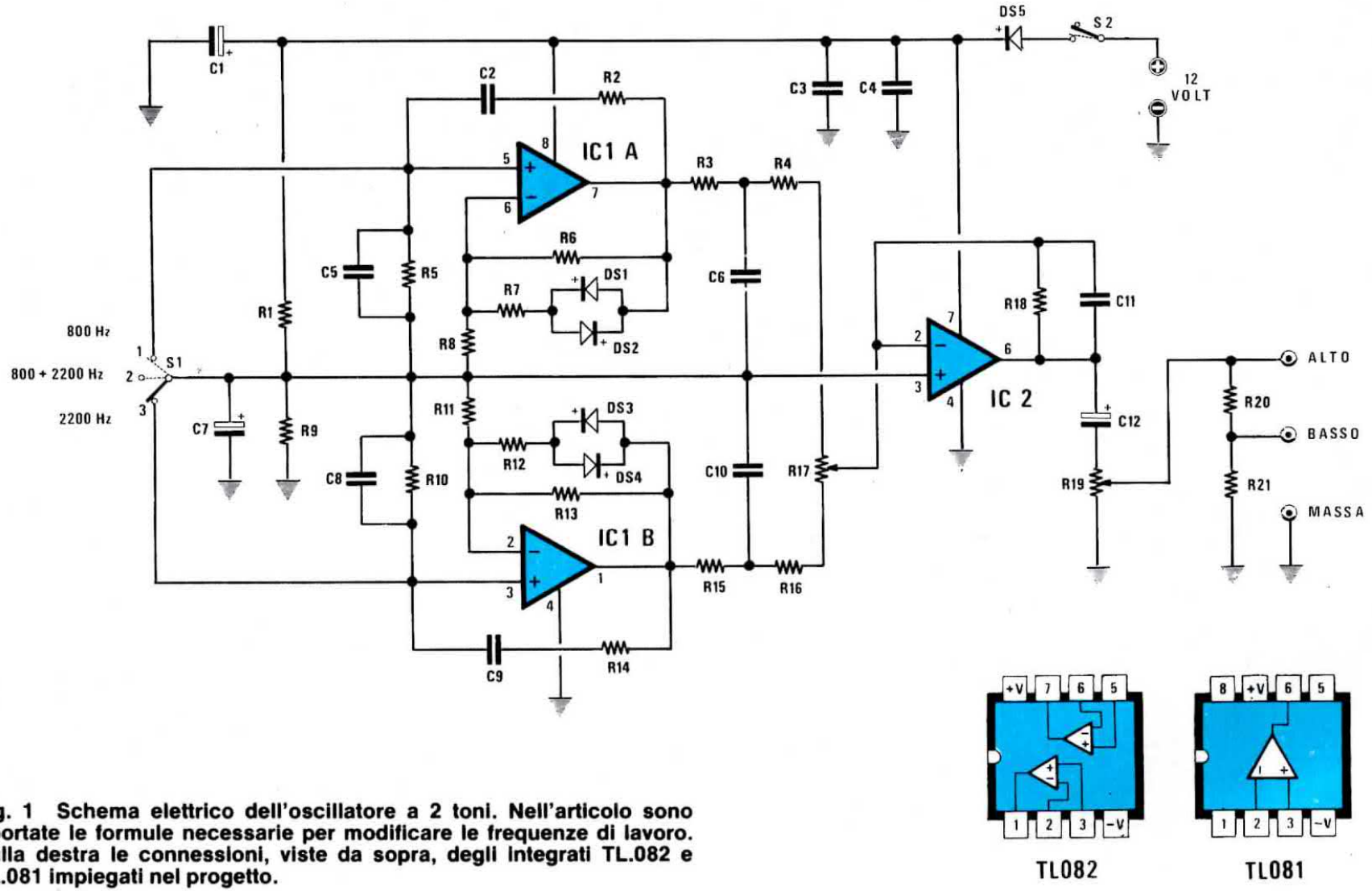


Fig. 1 Schema elettrico dell'oscillatore a 2 toni. Nell'articolo sono riportate le formule necessarie per modificare le frequenze di lavoro. Sulla destra le connessioni, viste da sopra, degli integrati TL.082 e TL.081 impiegati nel progetto.

In particolare nello stadio posto superiormente i condensatori C5-C2-C6 (i quali determinano la frequenza dell'oscillazione) risultano tutti da 2.200 pF ed in virtù di questi valori, come vedremo dai calcoli che eseguiremo più innanzi, la frequenza del segnale generato, disponibile in uscita sul piedino 7 di IC1/A, si aggira sui **2.200 Hz**.

Nello stadio posto inferiormente nel disegno i valori di C8-C9-C10 risultano invece di 5.600 pF e ciò determina una frequenza di oscillazione sull'ordine degli **800 Hz** (questo segnale è disponibile in uscita sul piedino 1 di IC1/B).

I due segnali sinusoidali rispettivamente alla frequenza di 2.200 Hz e di 800 Hz vengono fatti passare ciascuno attraverso un filtro passa-basso costituito nel primo caso da R3-C6 e nel secondo caso da R15-C10, dopodiché vengono applicati tramite le resistenze R4-R16 e il trimmer R17, all'ingresso (piedino 2) di uno stadio miscelatore costituito dal secondo integrato presente nel nostro circuito, cioè dall'amplificatore operazionale IC2. Precisiamo subito che la miscelazione delle due frequenze può avvenire solo quando il deviatore S1 (vedi a sinistra nello schema elettrico) viene posto in posizione centrale (cioè in posizione 2) perché solo in questo caso entrambi gli oscillatori risultano attivi.

Ponendo il deviatore S1 in posizione 1 noi blocchiamo infatti l'oscillatore IC1/A, quindi sull'ingresso del miscelatore può giungere solo il segnale alla frequenza di 800 Hz generato da IC1/B; ponendo invece il deviatore S1 in posizione 3 noi blocchiamo il funzionamento dell'oscillatore IC1/B quindi sull'entrata dello stadio miscelatore può giungere solo il segnale alla frequenza di 2.200 Hz generato da IC1/A.

Il trimmer R17 che troviamo applicato sull'ingresso dello stadio miscelatore ci permette di bilanciare i due segnali in modo da ottenere in uscita un'identica ampiezza sia per il segnale a 800 Hz che per quello a 2.200 Hz.

Da parte sua l'integrato IC2 funge da stadio amplificatore-sommatore con un guadagno che può variare da un minimo di 1 ad un massimo di 2 volte a seconda della posizione su cui risulta ruotato il trimmer R17.

In uscita troviamo ancora un secondo trimmer (vedi R19) necessario per dosare l'ampiezza del segnale, segnale che potremo prelevare da due differenti prese indicate rispettivamente con ALTO-BASSO sullo schema elettrico e pratico.

Sulla presa ALTO il segnale di BF è disponibile alla stessa ampiezza alla quale ci viene fornito dal cursore di R19; sulla presa BASSO lo stesso segnale è invece disponibile attenuato di 3 dB, cioè con un'ampiezza pari ad 1/10 rispetto al cursore di R19.

In pratica sulla presa ALTO la massima ampiezza del segnale (ottenibile con R19 ruotato tutto verso il condensatore C12) risulterà di circa **2,5 volt picco-picco**; sulla presa BASSO invece il massimo segnale risulterà di circa **0,25 volt picco-picco**, cioè esattamente 1/10 del precedente.

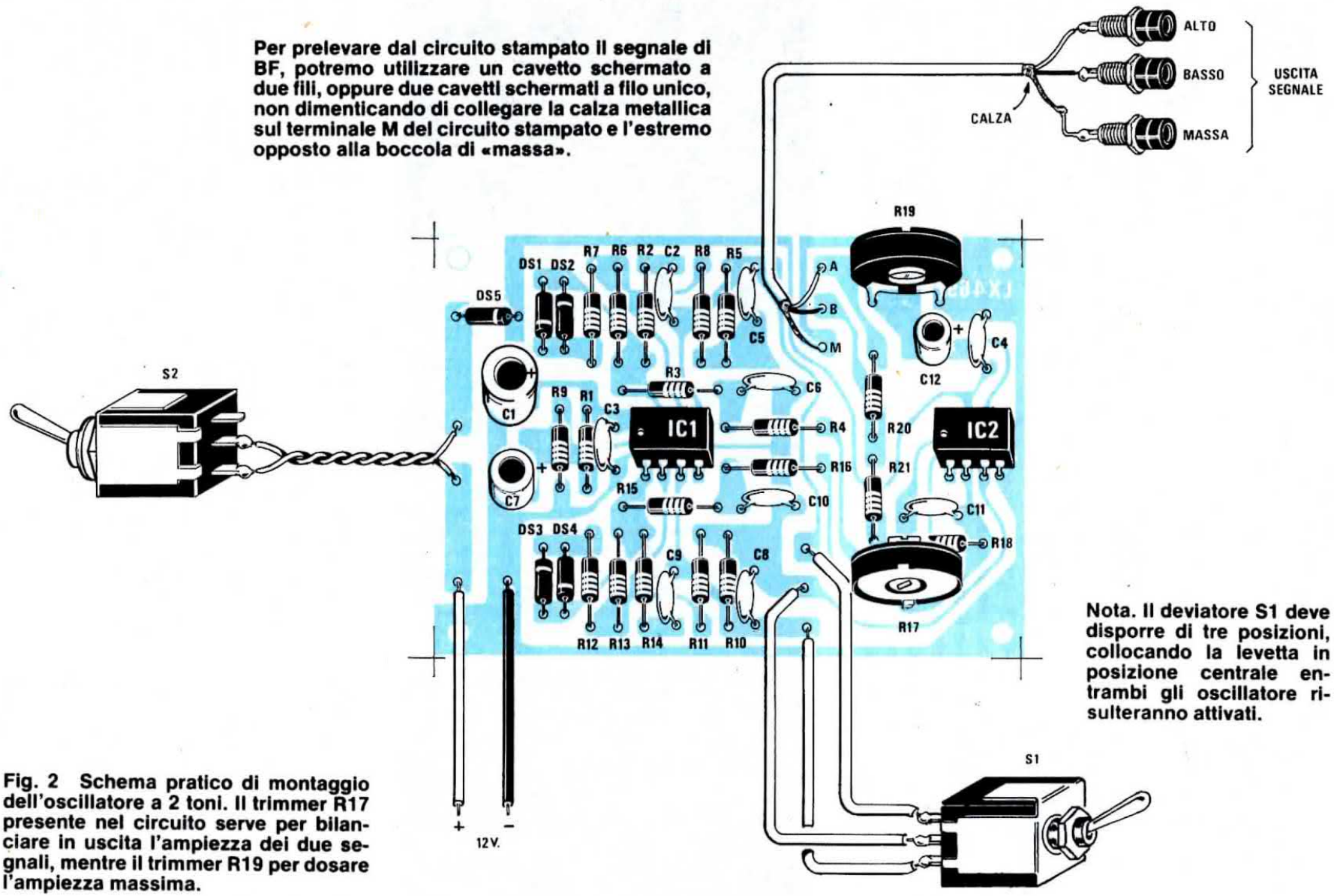
Per chi non ne fosse a conoscenza ricordiamo che i diodi DS1-DS2 e DS3-DS4 applicati in opposizione di polarità sulla rete di reazione del ponte di Wien sono necessari per ottenere in uscita un segnale sinusoidale (diversamente avremmo un'onda triangolare) mentre il diodo DS5 è stato inserito per evitare un'inversione di polarità quando collegheremo l'alimentatore. A proposito di alimentatore vi ricordiamo che questo circuito necessita di una tensione continua di 12 volt che potremo prelevare anche da una comunissima pila per radio a transistor in quanto l'assorbimento complessivo è molto modesto (circa 9-10 mA).

Prima di concludere vogliamo aprire una piccolissima parentesi per tutti coloro che hanno inten-

COMPONENTI

R1 = 2.200 ohm 1/4 watt
R2 = 33.000 ohm 1/4 watt
R3 = 33.000 ohm 1/4 watt
R4 = 220.000 ohm 1/4 watt
R5 = 33.000 ohm 1/4 watt
R6 = 100.000 ohm 1/4 watt
R7 = 220.000 ohm 1/4 watt
R8 = 39.000 ohm 1/4 watt
R9 = 2.200 ohm 1/4 watt
R10 = 33.000 ohm 1/4 watt
R11 = 39.000 ohm 1/4 watt
R12 = 220.000 ohm 1/4 watt
R13 = 100.000 ohm 1/4 watt
R14 = 33.000 ohm 1/4 watt
R15 = 33.000 ohm 1/4 watt
R16 = 220.000 ohm 1/4 watt
R17 = 220.000 ohm 1/4 watt
R18 = 470.000 ohm 1/4 watt
R19 = 4.700 ohm 1/4 watt
R20 = 10.000 ohm 1/4 watt
R21 = 1.200 ohm 1/4 watt
C1 = 100 mF elettr. 25 volt
C2 = 2.200 pF a disco
C3 = 47.000 pF a disco
C4 = 47.000 pF a disco
C5 = 2.200 pF a disco
C6 = 2.200 pF a disco
C7 = 47 mF elettr. 25 volt
C8 = 5.600 pF a disco
C9 = 5.600 pF a disco
C10 = 5.600 pF a disco
C11 = 56 pF a disco
C12 = 10 mF a disco
DS1-DS5 = diodi al silicio 1N4148
IC1 = integrato tipo TL.082
IC2 = integrato tipo TL.081
S1 = deviatore 1 via 3 posizioni
S2 = deviatore a levetta

Per prelevare dal circuito stampato il segnale di BF, potremo utilizzare un cavetto schermato a due fili, oppure due cavetti schermati a filo unico, non dimenticando di collegare la calza metallica sul terminale M del circuito stampato e l'estremo opposto alla boccola di «massa».



Nota. Il deviatore S1 deve disporre di tre posizioni, collocando la levetta in posizione centrale entrambi gli oscillatore risulteranno attivati.

Fig. 2 Schema pratico di montaggio dell'oscillatore a 2 toni. Il trimmer R17 presente nel circuito serve per bilanciare in uscita l'ampiezza dei due segnali, mentre il trimmer R19 per dosare l'ampiezza massima.

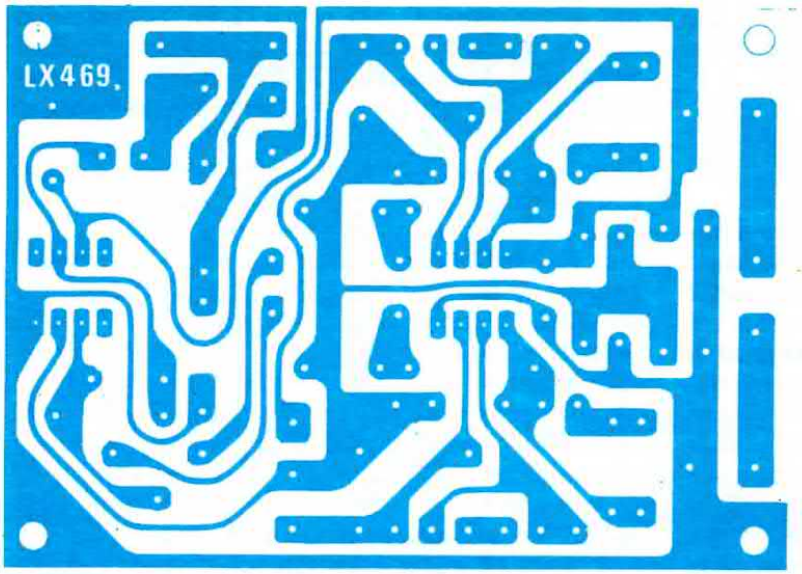


Fig. 3 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato. Come ogni oscillatore di BF per evitare che sul segnale in uscita vi sia del ronzio di alternata si consiglia di racchiudere tutto il circuito dentro un piccolo mobiletto metallico.

zione di sfruttare questo doppio oscillatore per scopi diversi da quelli che non siano la semplice taratura di un trasmettitore per la SSB.

A costoro ovviamente interesserà poter modificare la frequenza dei due oscillatori onde adattarla alle proprie esigenze personali ed è proprio per questo scopo che vogliamo indicarvi la via che è necessario seguire.

In pratica la frequenza di un oscillatore a ponte di Wien è determinata dal valore congiunto di resistenza e capacità inserita nella rete di reazione, cioè dalle coppie C5-R5 C2-R2 C6-R3 per IC1/A e dalle coppie C8-R10 C9-R14 C10-R15 per IC1/B.

Queste tre coppie RC debbono risultare tutte identiche fra di loro come valori ed in tal caso la frequenza di oscillazione si calcola con la seguente formula:

Hz = 1.000 : (6,28 x Kilohm x microfarad)

dove ovviamente i kiloohm sono quelli della resistenza e i microfarad quelli del condensatore inseriti in ciascuna delle 3 coppie RC.

Nel nostro caso, prendendo come esempio l'oscillatore posto superiormente, abbiamo:
C5-C2-C6 = 2.200 pF cioè **0,0022 mF**
R5-R2-R3 = 33.000 ohm cioè **33 kilohm**
Sostituendo questi valori nella formula precedente si ottiene:
1.000 : (6,28 x 33 x 0,0022) = 2.192 Hz
cioè una frequenza di circa 2.200 Hz come vi abbiamo appunto indicato in precedenza. Prendendo invece come esempio l'oscillatore posto in basso abbiamo:
C8-C9-C10 = 5.600 pF cioè **0,0056 mF**
R10-R14-R15 = 33.000 ohm cioè **33 kiloohm**
e sostituendo questi valori nella stessa formula si ottiene:
1.000 : (6,28 x 33 x 0,0056) = 861 Hz
cioè una frequenza di circa 800 Hz, come appunto vi abbiamo anticipato in precedenza.

In pratica chi vorrà modificare la frequenza dei due oscillatori potrà impiegare per la resistenza lo stesso valore di 33.000 ohm da noi consigliato e sostituire solo i tre condensatori calcolando la capacità con la seguente formula:

capacità in mF = 1.000 : (6,28 x Kiloohm x Hz)

Ammettendo per esempio di voler ottenere una frequenza di 1.500 Hz, il valore di capacità da adottare risulterà pari a:

1.000 : (6,28 x 33 x 1.500) = 0,0032 mF

un valore questo che potremo «avvicinare» ad esempio con un condensatore commerciale da 3.300 pF.

Sostituendo infatti il valore di 3.300 pF nella formula che ci fornisce la frequenza, otterremo:
1.000 : (6,28 x 33 x 0,0033) = **1.462 Hz**
cioè una frequenza molto prossima ai 1500 Hz.

È ovvio che i valori risultanti dai calcoli si discosteranno sempre di una certa entità dai valori reali a causa della tolleranza dei componenti (soprattutto dei condensatori), quindi per ottenere la maggior precisione possibile dovremo sempre controllare uno per uno i condensatori con un capacimetro eventualmente correggendo la loro tolleranza con l'aggiunta di piccoli condensatori in parallelo.

Vi ricordiamo che la tolleranza dei condensatori a disco è generalmente molto elevata, quindi non stupitevi se calcolando tutto il circuito per una frequenza di 1.500 Hz, vi ritroverete in uscita un segnale alla frequenza di 1.800 Hz oppure di 1.150 Hz: in tal caso il rimedio è uno solo, cioè sostituire il condensatore incriminato con uno più «preciso» oppure (se la frequenza è più alta del richiesto)

correggere la sua tolleranza aggiungendogli in parallelo un secondo condensatore da 100-150 pF a seconda delle esigenze.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il montaggio pratico di questo generatore a due toni è estremamente semplice ed è proprio questa caratteristica che ne fa uno strumento consigliabile per tutti coloro che, alle prime armi, desiderano possedere un **semplice generatore di segnali di BF**, anche se il tutto risulta limitato a due sole frequenze.

In possesso del circuito stampato LX469, visibile a grandezza naturale in fig. 3 potremo subito stagnare i due zoccoli per gli integrati, dopodiché procederemo montanto tutte le resistenze, i due trimmer, i 5 diodi con la fascia colorata rivolta come indicato nel disegno pratico di fig. 3, i condensatori a disco e per ultimi gli elettrolitici facendo attenzione a non invertire il terminale + con il terminale negativo.

Come già detto il montaggio non presenta nessuna difficoltà fatta eccezione per i soli condensatori a disco il cui codice potrebbe risultare incomprensibile per i principianti.

Spesso infatti ci capita di riparare un montaggio in cui al posto di un condensatore da 100 pF ne è stato inserito uno siglato 103 o 104 in quanto il lettore (chiaramente alle prime armi) ha forse ritenuto che non vi fosse una grossa differenza tra 100 e 103 o 104 pF.

Purtroppo questo non è vero in quanto il 3 o il 4 che compare nel codice dopo il 10 indica quanti 0 occorre aggiungere alle prime due cifre per ottenere l'esatto valore di capacità in «picofarad», pertanto:

101 significa 10 più **uno 0**, cioè **100 pF**
102 significa 10 più **due 0**, cioè **1.000 pF**
103 significa 10 più **tre 0**, cioè **10.000 pF**
104 significa 10 più **quattro 0**, cioè **100.000 pF**

Questo codice lo si usa per tutti i condensatori, quindi un condensatore a disco sul cui involucro è indicato 562 risulterà da 5.600 pF, mentre uno sul cui involucro è indicato 222, risulterà da 2.200 pF.

Altre Case preferiscono indicare la capacità in «microfarad» anziché in «picofarad» ed in tal caso sul condensatore da 2.200 pF troveremo indicato:
.0022 cioè 0,0022 mF
mentre su quello da 5.600 pF troveremo:
.0056 cioè 0,0056 mF

Ovviamente per la maggioranza dei nostri lettori queste spiegazioni sono superflue, tuttavia dobbiamo tener presente che per molti altri i codici dei condensatori costituiscono degli irrisolvibili rebus quindi non ce ne vogliano gli esperti se rubiamo spazio alla rivista per fornire spiegazioni apparentemente così «banali».

Una volta terminato il montaggio potremo inserire sui relativi zoccoli i due integrati (attenzione a non scambiare il TL.082 con il TL.081) rispettando la loro tacca di riferimento dopodiché potremo collegare i due deviatori S1-S2 e fornire tensione con una pila o con un alimentatore stabilizzato.

Se disponete di un oscilloscopio la taratura del trimmer R17 che vi permette di bilanciare i due segnali risulterà molto semplice: vi basterà infatti collegare l'oscilloscopio in uscita e ruotare il trimmer R17 in modo da ottenere sullo schermo un segnale di identica ampiezza sia sugli 800 Hz che sui 2200 Hz (nota: la base dei tempi per ottenere una buona visione del segnale dovrà risultare ruotata su un millisecondo X divisione e l'amplificazione verticale su 0,5 volt X divisione). Prima di compiere questa operazione ricordatevi inoltre di porre il trimmer R19 a metà corsa diversamente, se questo risultasse ruotato tutto verso massa, sullo schermo non riuscireste a vedere nessun segnale.

È ovvio comunque che difficilmente chi realizzerà questo circuito disporrà nel proprio laboratorio di un oscilloscopio, quindi in genere ci si dovrà accontentare, per la taratura di R17, di collegare in uscita un amplificatore di BF e di ruotare quindi il trimmer R17 in modo da ottenere la stessa potenza acustica sia sugli 800 Hz (posizione 1 di S1), sia sui 2.200 Hz (posizione 3 di S1). Dopo aver effettuato questa semplice taratura potrete inserire il vostro circuito dentro un piccolo contenitore metallico, mobile che potrete richiederci completo di apposito pannellino già forato e serigrafato.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX469 in fibra di vetro, già forato e completo di disegno serigrafico	L. 1.900
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, trimmer, condensatori, diodi, integrati e relativi zoccoli, deviatori	L. 12.800
Un mobile completo di mascherina frontale forata e serigrafata	L. 7.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

microfoni
cuffie
testine
mixer

Una mano che conta

nel gioco del "prezzoqualità"

Distributore esclusivo per l'Italia dei prodotti JAPAN PIEZO

audiojap

AUDIOJAP S.r.l.
Via Montanari 71 - Tel. (0544) 39.283
Telex 550093 PPRA1
48100 RAVENNA

PIEMONTE - LIGURIA
Francesco Milano
Via Le Chiuse 73/a
Tf 011/473.0398
10144 TORINO

LOMBARDIA
Freedom
Via Filargo 32
Tf 02/478.436
20143 MILANO

VENETO - FRIULI
Sabino Campagna
Via De Gasperi 20
Tf 045/715.2592
37012 BUSSOLENGO (VR)

EMILIA ROMAGNA - MARCHE
Stereo Market
Via Irma Bandiera 46
Tf 051/712.675
40013 CASTEL MAGGIORE (BO)

TOSCANA - UMBRIA
R.I.T.A.R. S.n.c.
Via Buonvicini 12/a
Tf 055/53.770
50132 FIRENZE

LAZIO
Danilo Cappucci
Via C. Casana 20
Tf 06/569.9449
00050 OSTIA LIDO (Roma)

CAMPANIA
Audioamp
Viale Augusto 132
Tf 081/760.0183
80125 NAPOLI

PUGLIA
Tommaso Valenza
Via Dante 45/47
Tf 080/732.424
70017 PUTIGNANO (BA)

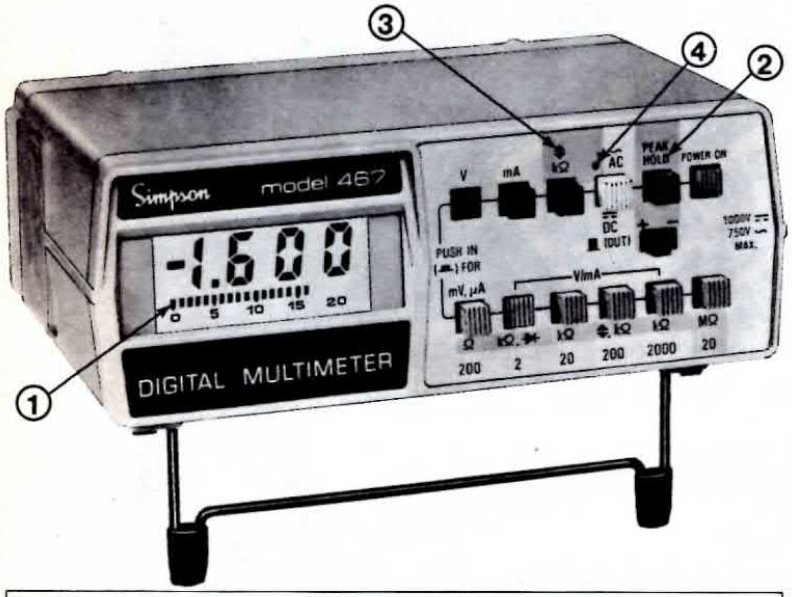
BASILICATA
Celestino Lavieri
Viale Marconi 345
Tf 0971/23.469
85100 POTENZA

CALABRIA
Org. Sciarra
Via Donna Bianca 2
Tf 0981/81.236
87026 MORMANNO (CS)

SICILIA OR.
Darc S.r.l.
Via Penninello 58
Tf 095/31.7922
95124 CATANIA

SICILIA OCC.
Gaetano Caravello
Via Olanda 32
Tf 091/521.422
90145 PALERMO

MULTIMETRI Simpson ... I PRIMI



Nella scelta di un multimetro digitale considerate anche le seguenti importanti caratteristiche (comuni a tutti i Simpson):

- costruzione secondo le norme di sicurezza UL (es.: attacchi recessi di sicurezza per cordoni di misura)
- esecuzione (forma esterna) ideale per ogni impiego su tavolo o su scaffale o portatile (con uso a «mani libere» grazie alla comoda borsa a tracolla)
- protezione completa ai transitori ed ai sovraccarichi su tutte le portate
- estesa gamma di accessori (sonde di alta tensione, RF, temperatura e pinza amperometrica)

NUOVO MOD. 467
PRIMO SUPERMULTIMETRO
CON LE 4 PRESTAZIONI ESCLUSIVE

È un $3\frac{1}{2}$ cifre a cristalli liquidi (alim. a batteria alcalina con 200 ore di autonomia) per le 5 funzioni (Volt c.c.-c.a., Ampere c.c.-c.a., Ohm) con precisione 0,1% e sensibilità 100 µV, inoltre **misura in vero valore efficace.** Per il prezzo a cui viene venduto, ciò sarebbe già sufficiente, ma invece sono incluse le seguenti ulteriori esclusive caratteristiche:

① Indicatore a 22 barrette LCD visibilizza in modo continuo (analogico) ed istantaneo azzeramenti, picchi e variazioni

② Memorizzatore di picco differenziale consente le misure di valori massimi (picchi) e minimi di segnali complessi

③ Rivelatore di impulsi rapidi (50 µsec)

④ Indicatore visuale e/o auditivo di continuità e livelli logici

È evidente che questo rivoluzionario nuovo tipo di strumento digitale può sostituire, in molte applicazioni, l'oscilloscopio (per esempio nel misurare la modulazione percentuale) e la sonda logica. **Nessun altro multimetro Vi offre tutto ciò!**

NUOVI MOD. 461-2 E 461-2R
VERSIONI AGGIORNATE DEL FAMOSO 461
PRIMO TASCABILE ... PER TUTTE LE TASCHE

La nuova precisione base 0,1% e le prestazioni c.a. migliorate a 750 V max e risposta 20 Hz - 10 KHz **(50 KHz e vero valore efficace per il 460-2R)** esaltano il rapporto prestazioni, prezzo di questi modelli, eredi del famoso Mod 461 il miglior multimetro professionale a $3\frac{1}{2}$ cifre di basso costo. Disponibili anche le versioni a commutazione automatica delle portate (Mod. 462) ed a LCD per alimentazione a batteria alcalina (Mod. 463).

RIVENDITORI AUTORIZZATI CON MAGAZZINO: BOLOGNA: Radio Ricambi (307850); **CAGLIARI:** ECOS (373734); **CATANIA:** IMPORTEX (437086); **COSENZA:** Franco Angiotti (34192); **FERRARA:** EL.PA. (92933); **FIRENZE:** Paoletti Ferrero (294974); **FORLÌ:** Elektron (34179); **GENOVA:** Gardella Elettronica (873487); **GORIZIA:** B & S Elettronica Professionale (32193); **LA SPEZIA:** LES (507265); **LEGNANO:** Vematron (596236); **LIVORNO:** G.R. Electronics (806020); **MARTINA FRANCA:** Deep Sound (723188); **MILANO:** Hi-Tec (3271914); **MODENA:** Martinelli Marco (330536); **NAPOLI:** Bernasconi & C. (223075); **PADOVA:** RTE Elettronica (605710); **PALERMO:** Elettronica Agrò (250705); **PIOMBINO:** Alessi (39090); **REGGIO CALABRIA:** Importex (94248); **ROMA:** GB Elettronica (273759); GIUPAR (578734); IN.DI. (5407791); **TORINO:** Petra Giuseppe (597663); **VERONA:** RI.M.E.A. (44828); **UDINE:** P.V.A. Elettronica (297827).

Vianello

Sede: 20121 Milano - Via Tommaso da Cazzaniga 9/6
Tel. (02) 34.52.071 (5 linee)
Filiale: 00185 Roma - Via S. Croce in Gerusalemme 97
Tel. (06) 75.76.941/250-75.55.108

Alla VIANELLO S.p.A. - MILANO — NE 7-8/81 S

Inviatemi informazioni complete, senza impegno

NOME .....

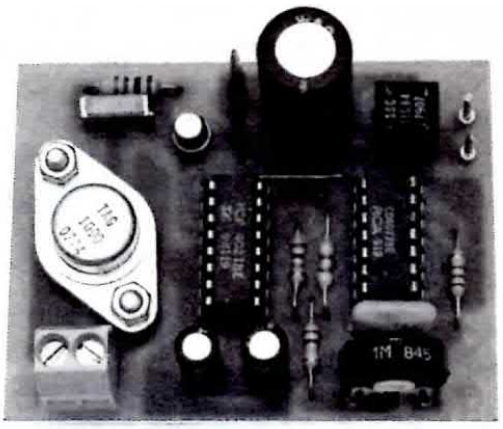
SOCIETÀ/ENTE .....

REPARTO .....

INDIRIZZO .....

CITTÀ ..... TEL. .....

Il circuito che qui a destra vedete montato serve per far tremolare le luci di qualsiasi lampadina.



LUCI TREMOLANTI

Se avete nella vostra sala un finto caminetto vi servirà anche un finto fuoco e con il nostro circuito potrete facilmente ottenerlo; se poi, invece di un fuoco fasullo, volete realizzare un albero di Natale diverso dal solito o un'insegna pubblicitaria che lampeggi casualmente attirando così la curiosità dei passanti, sempre lo stesso circuito vi permetterà di raggiungere il vostro scopo.

Certo è un po' presto e fa anche un po' di tristezza parlare di albero di Natale quando ancora siamo tutti abbronzati dal sole di Agosto e non abbiamo del tutto dimenticato i giorni piacevoli trascorsi in riviera o in montagna, tuttavia dicembre incalza e se non ci si premunisce per tempo si corre il rischio di arrivare alla «vigilia» senza avere ancora in casa il piccolo abete sul quale installare le lampadine e sotto gli eventuali regali.

In particolare la cosa a cui è necessario pensare per tempo è l'impianto di illuminazione in quanto le solite luci ad intermittenza sono ormai così sfruttate che non fanno più colpo e se si vuole realizzare un qualcosa che riesca a suscitare l'interesse e l'ammirazione di parenti e amici quando verranno a trovarci per farci gli auguri occorre necessariamente battere nuove strade.

Lo stesso problema esiste anche per i negozi infatti le insegne pubblicitarie che un tempo erano molto utili in quanto se ne vedevano poche in giro, quindi riuscivano più facilmente a calamitare l'attenzione dei passanti, oggi sono così diffuse da confondersi l'una con l'altra, pertanto se non si ricorre a nuovi sistemi che diversifichino la nostra insegna dalle altre, si corre il rischio di rimanere nell'anonimato.

In questo senso le luci tremolanti sono molto più efficaci di una normale lampada ad intermittenza in quanto accendendosi e spegnendosi in modo del tutto casuale danno l'impressione a chi osserva di trovarsi di fronte a tante candeline in cui la luce varia d'intensità proporzionalmente all'ampiezza della fiamma. Ovviamente quando tutti avranno adottato questo sistema saremo alle solite, cioè per attirare l'attenzione occorrerà ricercare altri sistemi, tuttavia finché la stragrande maggioranza di negozi impiegano insegne pubblicitarie con luci fisse o al massimo intermittenti, possiamo assicurarvi che il successo di queste luci tremolanti è assicurato in quanto l'effetto visivo che riescono a creare è veramente efficace.

Se poi non volete realizzare un albero di Natale né avete un negozio che necessita di insegna pubblicitaria, però disponete di una sala da pranzo in cui è presente un finto caminetto, per vivacizzare questo caminetto e renderlo più realistico potrete applicare al suo interno, nascoste fra i tronchi di legna, alcune lampade rosse e alcune lampade gialle, poi pilotarle con il nostro circuito: l'effetto che riuscirete ad ottenere in questo modo sarà senz'altro molto buono.

SCHEMA ELETTRICO

Ottenere un impianto di luci tremolanti sembrerebbe in teoria una cosa molto semplice da potersi realizzare con 2-3 transistor al massimo: in pratica invece se non si ricorre agli integrati è ben difficile riuscire ad ottenere quella casualità che distingue

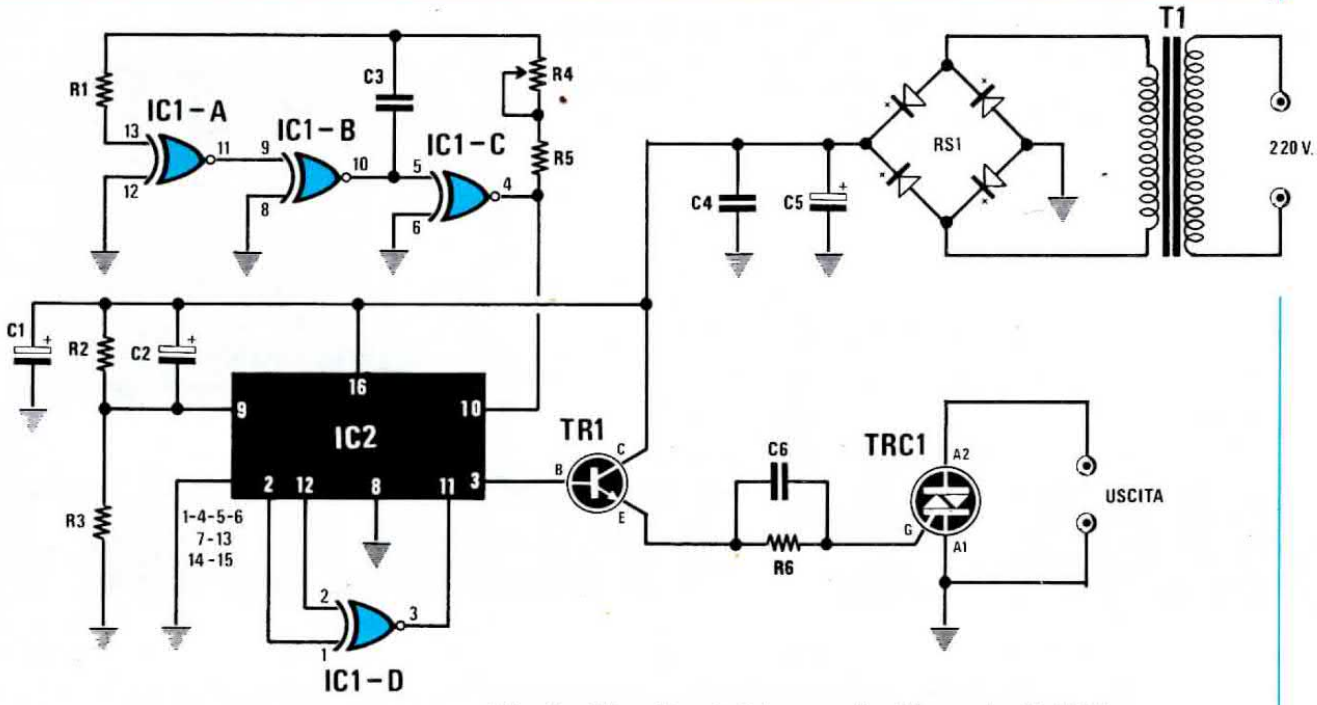


Fig. 1 Circuito elettrico per luci tremolanti. Il trimmer R4 serve per poter variare l'effetto di tremolo.

COMPONENTI

R1 = 1 megaohm 1/4 watt
R2 = 470.000 ohm 1/4 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 1 megaohm trimmer
R5 = 100.000 ohm 1/4 watt
R6 = 1.000 ohm 1/4 watt
C1 = 10 mF elettr. 25 volt
C2 = 10 mF elettr. 25 volt
C3 = 56.000 pF poliestere
C4 = 100.000 pF a disco
C5 = 1.000 mF elettr. 25 volt
C6 = 100.000 pF poliestere
TR1 = transistor NPN tipo BC107
IC1 = integrato tipo CD.4077
IC2 = integrato tipo CD.4021
TRC1 = triac 400 volt 6 Anger TAG 306/400
RS1 = ponte raddrizz. 40 volt 1 ampère
T1 = trasformatore 10 W (n. 25) secondario 10 volt 1 Anger

appunto le luci tremolanti dalle più comuni luci intermittenti.

In ogni caso lo schema necessario non è molto complesso infatti come vedesi in fig. 1 il tutto si riduce a due soli integrati C/MOS più un transistor ed un triac per pilotare le lampade.

Il primo di questi integrati (siglato IC1)contenente nel proprio interno 4 porte «nor esclusivo» le quali presentano la particolarità di fornire in uscita una **condizioni logica 1** (max tensione positiva) quando i due ingressi sono entrambi a 0 oppure entrambi a 1 e di fornire invece una **condizione logica 0** (tensione nulla) quando i due ingressi sono uno a 0 e l'altro a 1.

Di queste porte le prime 3, cioè IC1/A-IC1/B e IC1/C vengono utilizzate per realizzare un oscillatore astabile in grado di generare in uscita (piedino 4) un segnale ad onda quadra la cui frequenza può essere variata da un minimo di 10 Hz ad un massimo di 100 Hz circa semplicemente agendo sul trimmer R4. Questo segnale ad onda quadra viene utilizzato a sua volta per pilotare l'ingresso di clock (piedino 10) di uno shift-register ad 8 bit di tipo CD.4021 (vedi IC2) il quale, insieme alla porta IC1/D, costituisce il vero e proprio generatore casuale indispensabile per ottenere le luci tremolanti. Spiegarvi qui in dettaglio come funziona questo generatore sarebbe per molti troppo complesso specialmente per coloro che ancora non sanno che cos'è uno shift-register: cercheremo quindi di farci capire con un esempio che nulla ha a che vedere con l'elettronica che in ogni caso pensiamo possa servire a chiarirvi le idee circa il funzionamento di questo circuito.

Supponete di avere a disposizione un ago e un certo numero di perle bianche e rosse da infilare appunto nell'ago e supponete inoltre che l'ago possa contenerne un massimo di 8, dopodiché infilando una perla da sinistra ne esce automaticamente una da destra.

Infilate queste perle nell'ago prendendole come colore a caso, procedendo in questo modo vedrete che riuscirete ad ottenere sull'ago un'infinità di combinazioni una diversa dall'altra e se ora supponete che la perla che ogni volta esce sulla destra (infilando la 9° in ingresso) farà accendere la lam-

padina quando la perla è rossa, oppure la spegnerà quando tale perla è bianca, ecco che avrete capito il meccanismo della casualità nel nostro circuito.

Nel nostro caso l'ago è costituito dallo shift-register il quale, ogni volta che gli arriva un impulso di clock in ingresso, fa slittare automaticamente di una posizione verso destra la condizione logica presente sulle proprie uscite (cioè le perline infilate al suo interno).

Il nor esclusivo IC1/D è il controllore il quale in base alla condizione logica presente sulle uscite 6-7 decide quale tipo di perlina, cioè quale condizione logica reinserire in ingresso; infine il transistor TR1, in base alla condizione logica che di volta in volta è presente sul piedino 3 (cioè in base al colore della perlina che esce), farà accendere la lampadina se è presente una condizione logica 1 (perlina rossa) oppure la lascierà spenta se abbiamo una condizione logica 0 (perlina bianca).

Come vedete non è poi una cosa trascendente e con questo esempio crediamo che anche i meno ferrati siano riusciti a capire a grandi linee il funzionamento del circuito.

Ovviamente la lampadina (o le lampadine) si accenderà quando sulla base del transistor TR1 è presente una tensione positiva (cioè una condizione logica 1), mentre risulterà spenta quando sulla base è presente una tensione nulla (cioè una condizione logica 0).

Il condensatore C2 che troviamo applicato sul piedino 9 di IC2 insieme alle resistenze R2-R3 ci permetterà di ottenere l'azzeramento iniziale, cioè di infilare sull'ago le «8 perline» che costituiscono appunto l'inizio del ciclo casuale.

Poiché i due integrati C/MOS non necessitano di tensione stabilizzata l'alimentazione del circuito è stata ottenuta semplicemente con un ponte raddrizzatore (vedi RS1) più 2 condensatori di filtro C4-C5), componenti questi che risultano inclusi sul circuito stampato.

Essendo minimo l'assorbimento è minimo, sull'ingresso di questo ponte noi potremo collegare indifferentemente il secondario di un qualsiasi trasformatore in grado di erogare da un minimo di 5 ad un massimo di 10-11 volt alternati oppure anche una normalissima pila o alimentatore stabilizzato in grado di erogare da un minimo di 6,5 ad un massimo di 15 volt continui.

Per la polarità non c'è da preoccuparsi in quanto il ponte raddrizzatore provvederà in ogni caso a far giungere la tensione positiva laddove è richiesta e lo stesso dicasi anche per quella negativa.

REALIZZAZIONE PRATICA

Tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo impianto di luci tremolanti troveranno posto sul circuito stampato LX472 visibile a grandezza naturale in fig. 3 il quale, come al solito, viene

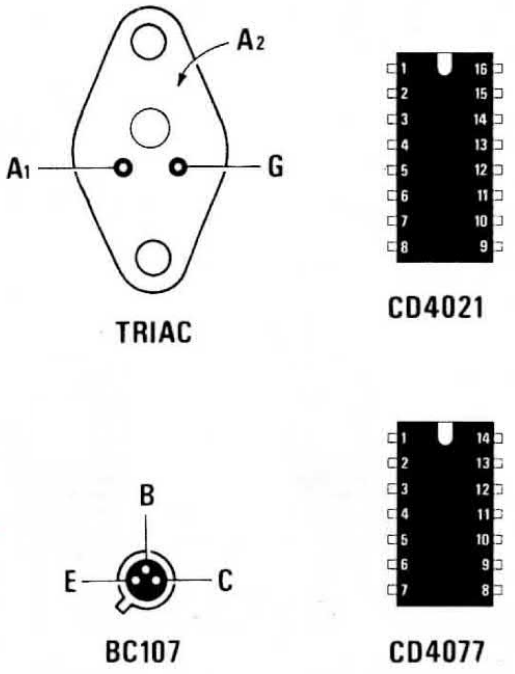


Fig. 2 Connessioni del triac e dei transistor visti da sotto. Per i soli integrati la numerazione dei terminali si rappresenta sempre vista da sopra prendendo come riferimento la tacca riportata da un lato sull'involucro.

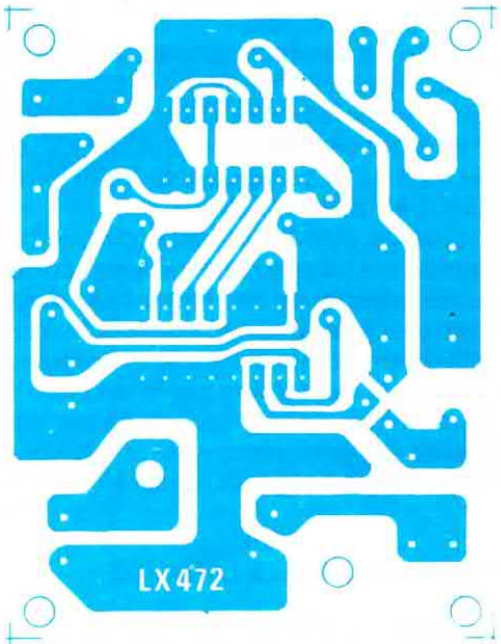


Fig. 3 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato fornito già forato e completo di disegno serigrafico.

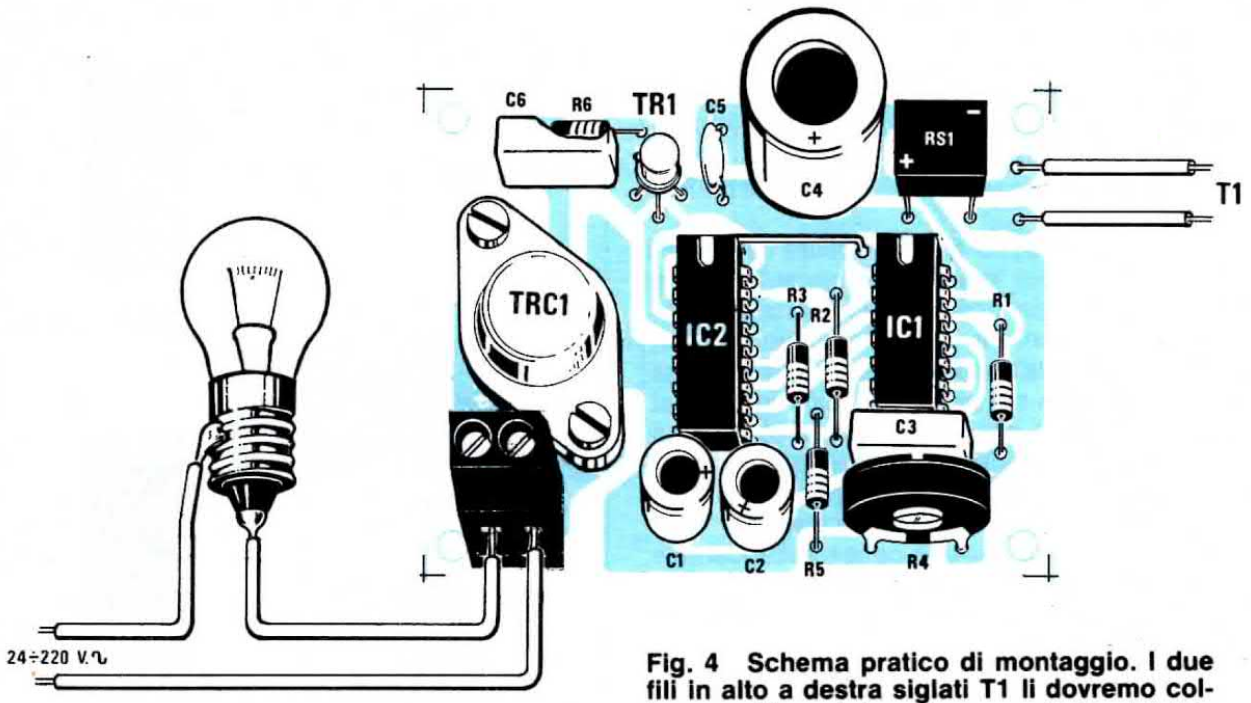


Fig. 4 Schema pratico di montaggio. I due fili in alto a destra siglati T1 li dovremo collegare all'avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione.

fornito già forato e completo nella parte superiore di disegno serigrafico.

In tali condizioni il montaggio risulta oltremodo facilitato per cui potrà essere intrapreso anche da coloro che sono alle prime armi senza il pericolo di incorrere in un insuccesso.

Per prima cosa, una volta in possesso del circuito stampato, dovremo effettuare il ponticello che vedesi nello schema pratico di fig. 4 fra gli integrati IC1-IC2 ed il condensatore elettrolitico C5, necessario per mettere in collegamento fra di loro il piedino 1 di IC1 e il piedino 2 di IC2.

Proseguiremo quindi montando gli zoccoli per i due integrati, poi tutte le resistenze ed i condensatori, facendo attenzione che il terminale positivo di quelli elettrolitici risulti rivolto come richiesto.

Per ultimi monteremo il trimmer, il ponte raddrizzatore, il triac, la morsettiera per le lampade e i due terminali di alimentazione, dopodiché per effettuare il collaudo dovremo procurarci una lampadina e collegarla come indicato nel paragrafo che segue.

COLLEGAMENTO DELLE LAMPADE

L'uscita del nostro triac è prevista per applicargli direttamente, come vedesi in fig. 5, un parallelo di lampade da 220 volt in numero sufficientemente rilevante in quanto il triac stesso può pilotare fino ad un massimo di 700 watt quindi utilizzando lampade da 10 watt potremmo collegarne ben 70.

È ovvio tuttavia che potremmo utilizzare anche una sola lampada da 30-40 watt oppure collegarne 4 o 5 da 50 watt: l'importante è non superare nel complesso i 700 watt che rappresentano il tetto massimo invalicabile.

Utilizzando direttamente la tensione dei 220 volt **avremo comunque l'inconveniente non trascurabile** di ritrovarci tutto il circuito collegato ad una «fase» della rete, quindi lo stesso **potrebbe divenire alquanto pericoloso** perché toccandolo si potrebbe ricevere forti scosse a meno che non si abbia l'avvertenza di racchiuderlo entro una scatola isolante.

È ovvio che il pericolo maggiore in questo caso lo si correrà volendo utilizzare il nostro circuito per un addobbo di un albero di Natale in quanto all'albero è molto facile che si avvicinino dei bambini i quali hanno la maledetta mania di toccare tutto ciò che vedono.

Meglio quindi correre ai ripari impiegando lampade a bassa tensione ed alimentando il triac con il secondario di un trasformatore da 12-18-24 volt (a seconda della tensione di lavoro delle lampade) in modo da isolarsi dalla rete.

Precisiamo che la tensione di alimentazione per queste lampade deve necessariamente risultare **alternata**, quindi non provate il circuito con una tensione continua diversamente non vi funzionerà.

Alimentando il triac a bassa tensione potremo utilizzare delle lampadine da 3 volt, oppure da 4,5 volt o 6 volt (quelle impiegate nelle torce tascabili) e con esse realizzare delle SERIE e dei PARALLELI fino ad ottenere la tensione ed il wattaggio richiesti.

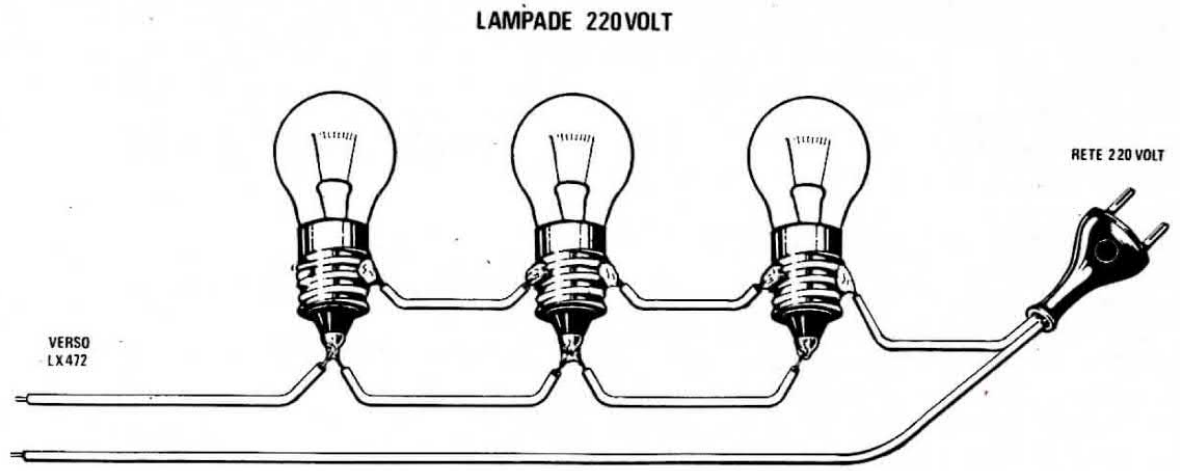


Fig. 5 Il triac inserito nel circuito è in grado di alimentare un certo numero di lampadine a tensione di rete (220 volt) collegate come vedesi in disegno tutte in parallelo. Collegando lampade a 220 volt, dovremo ricordarci che tutto il circuito è percorso dalla tensione di rete quindi lo dovremo accuratamente isolare in una scatola di plastica per evitare pericolose «scosse elettriche».

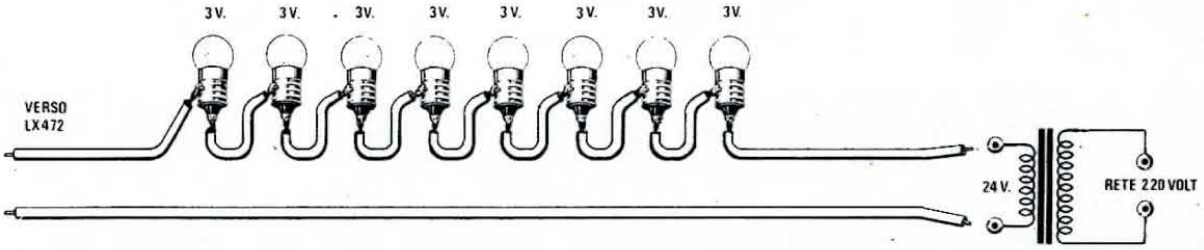


Fig. 6 Per evitare che inavvertitamente toccando qualche filo o lampadina si possa ricevere una «scossa» meglio impiegare delle lampadine a bassa tensione (da 3 o 4,5 volt) collegate in serie che potremo alimentare con una tensione di 12-24 volt erogata da un secondario di un trasformatore. Per maggior sicurezza un capo di tale secondario lo potremo collegare ad una «terra» (tubo metallico di un termosifone o dell'acqua).

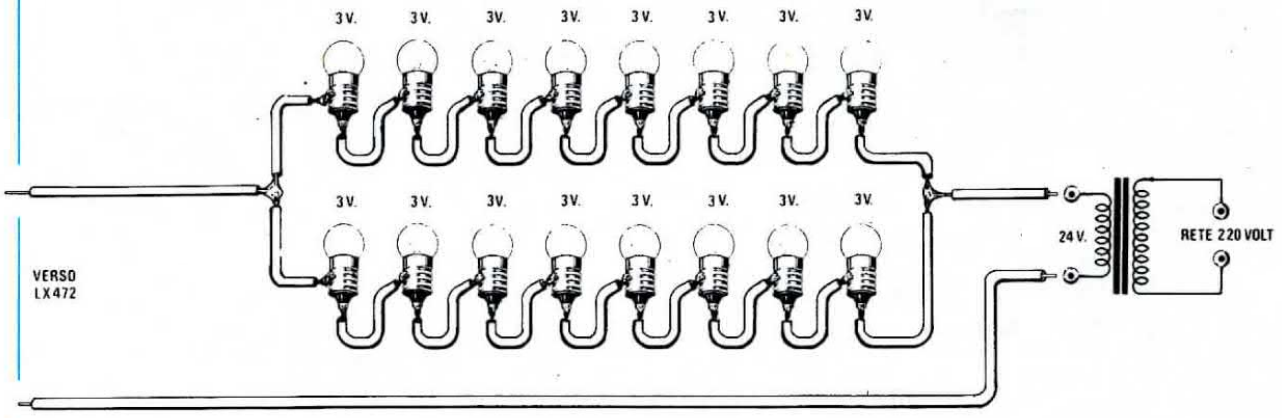


Fig. 7 Chi desidera più lampade, potrà sempre effettuare dei collegamenti «serie - parallelo» come abbiamo disegnato in questo esempio. In funzione della potenza del trasformatore, impiegato per alimentare le lampade a bassa tensione, noi potremo aggiungere più «file». Nell'articolo viene spiegato come calcolare la potenza richiesta in funzione del numero delle lampadine.

Per esempio ammettendo di avere acquistato delle lampade da 3 volt e di avere a disposizione un trasformatore da 24 volt, per poterle provare dovremo collegarne 8 in serie (3 x 8 = 24 volt).

Poiché 8 lampadine potrebbero non essere sufficienti per i vostri scopi, potreste farne un'altra serie di 8 e collegarla in parallelo alla prima, poi ancora un'altra serie sempre di 8 e così di seguito (vedi fig. 7) fino a raggiungere il quantitativo necessario.

Una sola cosa occorre tener presente in questi casi: la **potenza** del trasformatore. Ammettendo per esempio che le lampadine da voi adottate risultino da 1,2 watt, per calcolarvi la potenza minima di cui dovrà disporre il vostro trasformatore, dovrete moltiplicare questi 1,2 watt per il numero complessivo delle lampadine utilizzate, quindi se le lampadine sono 8, il trasformatore dovrà risultare almeno da:

1,2 x 8 = 9,6 watt (cioè 10 watt)

se invece sono 32 il trasformatore dovrà risultare almeno da:

1,2 x 32 = 38,4 watt (cioè 40 watt)

È ovvio che se il trasformatore impiegato ha una potenza maggiore di quella che risulta dai calcoli non succede nulla; se invece ha una potenza inferiore le lampade risulteranno meno luminose di quanto effettivamente sarebbe nelle loro possibilità ed il trasformatore si surriscalderà:

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX472 in fibra di vetro, già forato e completo di disegno serigrafico L. 1.500

Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, integrati e relativi zoccoli, ponte raddrizzatore, trimmer, triac e morsettiera più il trasformatore di alimentazione (T1 n. 25) L. 14.900

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

FATE DA VOI I VOSTRI CIRCUITI STAMPATI

con il metodo della fotoincisione

MOD DF 2080
- BROMOGRAFO A DOPPIA FACCIA CON POMPA A VUOTO INCORPORATA
- DIMENSIONI: 635 x 600 x 290 mm.
- TELAIO DI ESPOSIZIONE SCORREVOLE A CASSETTO
- SUPERFICIE DI ESPOSIZIONE 500 x 375 mm
- POSSIBILITÀ DI FUNZIONAMENTO COME BROMOGRAFO AD UNA FACCIA
- SISTEMA DI PRESSIONE DEL DISEGNO SULLA PIASTRA CON POMPA A VUOTO

SCONTI PER RIVENDITORI
SI RICHIEDE ORDINE SCRITTO SU CARTA INTESTATA

PIASTRE PRESENSIBILIZZATE POSITIVE E NEGATIVE IN VARIE MISURE - MONO E DOPPIA FACCIA

—

PIASTRE IN VETRONITE E BACHELITE DA PRESENSIBILIZZARE

—

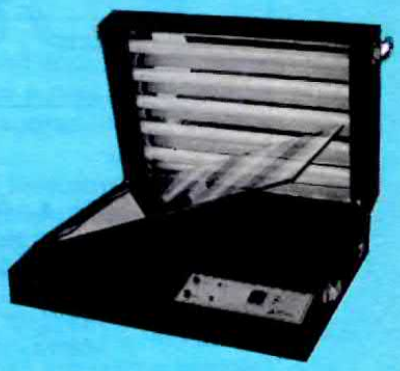
FOTORESIST POSITIVI E NEGATIVI SPRAY E A PENNELLO

—

SVILUPPI

—

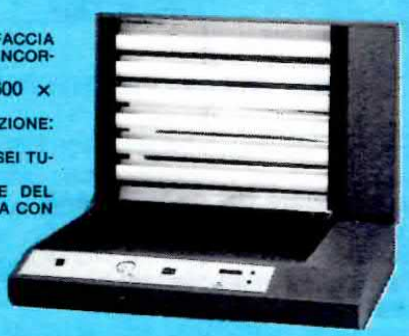
ACIDI PER CORROSIONE



MOD. MF 1020
- BROMOGRAFO MONOFACCIA PORTATILE
- DIMENSIONI: 485 x 405 x 150 mm.
- SUPERFICIE UTILE DI ESPOSIZIONE: 400 x 290 mm.
- TIMER DIGITALE
- ESPOSIZIONE TRAMITE CINQUE TUBI U.V. DA 15 W

BROMOGRAFI ad U.V. ideali per campionatura - prototipi - piccole serie - arti grafiche - tutti gli apparecchi sono garantiti per un anno

MOD MF 1900
- BROMOGRAFO MONOFACCIA CON POMPA A VUOTO INCORPORATA
- DIMENSIONI: 760 x 600 x 180 mm.
- SUPERFICIE DI ESPOSIZIONE: 500 x 375 mm.
- ESPOSIZIONE TRAMITE SEI TUBI U.V. DA 20 W
- SISTEMA DI PRESSIONE DEL DISEGNO SULLA PIASTRA CON POMPA A VUOTO



MOD. TR 1000
- DIMENSIONI ESTERNE: 340 x 460 x 120 MM
- SUPERFICIE UTILE DI ESPOSIZIONE: 400 x 250 mm
- TIMER ELETTRONICO REGOLABILE DA 0 A 5 MIN.
- QUATTRO TUBI U.V. DA 15 W
- SISTEMA DI PRESSIONE A CUSCINO MORBIDO IN NEOPRENE
- NESSUNA MANUTENZIONE
- NESSUN CONTATTO VISIVO TRA L'OPERATORE ED I TUBI ACCESI.

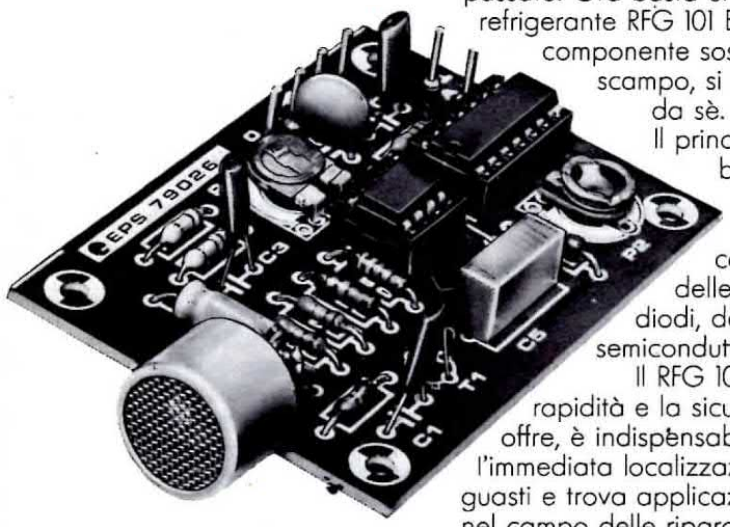
KIT COMPLETO DI:
1 BROMOGRAFO TR 1000
2 PIASTRE PRESENSIBILZZATE
1 BOTTIGLIA SVILUPPO
1 PIASTRA VETRONITE

DELTA ELETTRONICA
Via Tevere 3 - Tel. 02/82.56.885
QUINTO STAMPI - ROZZANO (MI)

OFFERTA LANCIO
L. 138.000
IVA INCLUSA

PAGAMENTO:
- ANTICIPATO CON IMBALLAGGIO GRATIS
- CONTRASSEGNO CON ACCONTO ALL'ORDINE L. 20.000 + L.4000 PER IMBALLO
- SPEDIZIONI CON PORTO ASSEGNATO

TROVATO IL GUASTO IN UN SOFFIO.



Le lunghe ricerche del componente guasto sono entrate nel passato. Ora basta un getto di refrigerante RFG 101 BITRONIC e il componente sospettato non ha scampo, si mette in mostra da sè.

Il principio è basato sulla reazione al freddo dei condensatori, delle resistenze, dei diodi, dei semiconduttori.

Il RFG 101 con la rapidità e la sicurezza che offre, è indispensabile per l'immediata localizzazione dei guasti e trova applicazioni non solo nel campo delle riparazioni radio-TV e apparecchiature elettroniche, ma anche nelle fasi di ricerca e sviluppo dei semiconduttori, dei computers, dell'automazione.

Ingredienti: fluoro-cloro-carburi 100%
Punto di ebollizione: –30 °C
Pressione collaudo bombola vuota: 14 Atm.
Temperatura collaudo bombola piena: 50 °C
Pressione max bombola a 50 °C: 11 Atm.
Non infiammabile
Confezionato a norme CEE

BITRONIC®
electro chemical development

Distributore esclusivo per l'Italia GBC

Coloro che oggi cercano tra le pagine della rivista solo progetti sofisticati e ad alto livello come trasmettitori, frequenzimetri digitali e microcomputer, non debbono dimenticare che il loro primo montaggio è stato un qualcosa di ben più modesto come per esempio una radio galena o un semplice alimentatore, tuttavia proprio partendo da quel progetto «sempliciotto», sono riusciti ad acquisire quelle nozioni che attualmente consentono loro di affrontare con successo montaggi molto più impegnativi.

IL MIO PRIMO

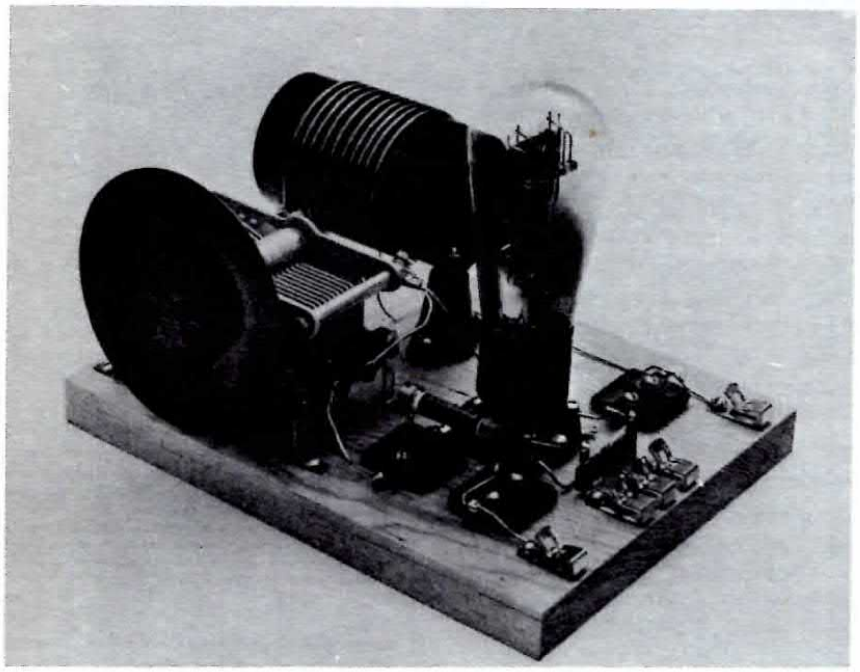
Non dimentichiamoci quindi, solo perché ci riteniamo ormai degli esperti, di coloro che vogliono iniziare, anzi cerchiamo di aiutarli fornendo loro, per questo primo approccio, degli schemi semplici e di effetto immediato.

In questa veste un ricevitore a reazione è senz'altro un progetto molto appetibile in quanto oltre a richiedere pochi componenti, fornisce la quasi totale certezza che una volta terminato il montaggio lo si vedrà immediatamente funzionare.

Una volta questi ricevitori si potevano realizzare con una sola valvola ed era questo il motivo che li faceva preferire a schemi molto più complessi costituiti da 4 o 5 valvole: oggi invece le valvole non esistono più ed al loro posto abbiamo dei minuscoli transistor, tuttavia lo schema del ricevitore rimane sempre un qualcosa di molto semplice e tutto sommato, considerando anche che è scomparso il variabile ad aria sostituito esso pure da un minuscolo varicap e che i collegamenti risultano già incisi sul rame di un circuito stampato, potremmo dire che la realizzazione risulta ulteriormente semplificata.

Quali nozioni ci può fornire un circuito di questo genere?

Molto semplice: innanzitutto ci insegnerà a riconoscere i componenti più comuni, cioè a distinguere per esempio una resistenza da un conden-



I nostri padri per realizzare il loro primo ricevitore avevano due sole possibilità: montarsi una radio a «galena» (la galena è un minerale semiconduttore che ha la proprieta di rilevare l'AF come l'odierno diodo al germanio) oppure come in questa vecchia foto montarsi una radio con valvole termoioniche sopra un pezzo di legno. Oggi invece abbiamo a disposizione minuscoli transistor, diodi varicap, integrati e circuiti stampati con tutti i collegamenti elettrici già incisi su rame.

satore o un transistor da un integrato, ci insegnerà a leggere i codici riportati sul loro involucro, a riconoscere i tre terminali E-B-C in un transistor e a distinguere il catodo dall'anodo in un diodo, ma soprattutto ci insegnerà a «captare» uno dei tanti invisibili segnali di AF che ci circondano e ad estrarre da questo segnale la voce umana o la musica da ascoltarsi in altoparlante.

Come vedete sono tante le nozioni che si possono imparare realizzando questo ricevitore a reazione ed anche se non saremo noi a fornirvele tutte

Confrontando la sigla riportata di fianco a ciascun componente nello schema elettrico e nella realizzazione pratica e verificando a cosa si riferisce tale sigla sulla lista componenti, vedrete comunque che dopo poco tempo vi sarà molto facile distinguere un condensatore a disco da uno elettrolitico, un transistor da un integrato oppure un diodo varicap da un diodo zener.

Precisiamo che lo schema elettrico non serve per indicare la disposizione dei componenti i quali anzi sullo stampato saranno sempre disposti in un ordi-

RICEVITORE

Ad un giovane che desideri affacciarsi per la prima volta nel mondo dell'elettronica necessita un progetto semplice ma nello stesso tempo valido che gli permetta di comprendere a poco a poco le nozioni fondamentali: in tal caso nulla vi è di meglio di un ricevitore a reazione con il quale captare i primi segnali a radiofrequenza nelle gamme delle onde medie, medio-corte e corte.

in quanto per raggiungere tale scopo dovremmo scrivere un vero e proprio trattato di elettronica, sarete voi che stimolati dalla curiosità di capire perché avviene la tal cosa o la tal altra, vi sforzerete di chiedere ad amici o ricercare su appositi testi la spiegazione ai tanti quesiti che inevitabilmente sorgeranno sia in fase di montaggio che in fase di collaudo e utilizzo del circuito e così facendo finirete per acquisire tutte quelle conoscenze che vi necessitano per poter affrontare progetti più impegnativi.

In fondo ricordatevi che l'elettronica non è poi quella scienza astrusa che può sembrare vedendola dall'esterno e come tutte le discipline, una volta rotto il ghiaccio e fatto il primo passo è molto facile spiccare il volo e raggiungere in breve tempo traguardi a prima vista impensabili.

SCHEMA ELETTRICO DEL RICEVITORE

Come nei progetti meccanici in cui prima di realizzare un certo pezzo occorre farne un disegno sulla carta, anche nei montaggi elettronici, per poterne capire il funzionamento, occorre sempre disporre di uno schema elettrico in cui i vari componenti vengono rappresentati con dei simboli convenzionali che tuttavia, per chi non è del settore, possono risultare abbastanza incomprensibili.

ne totalmente diverso, quanto piuttosto per indicare i collegamenti fra un componente e l'altro, anche se sullo stampato questi collegamenti non verranno effettuati con dei fili diritti o ad angolo retto come nel disegno, bensì possono assumere le forme più strane, come per esempio un triangolo o un rettangolo ai cui bordi si innestano i terminali di 3 o 4 resistenze o condensatori.

L'importante è che vi sia un pezzo di rame stagnato fra due terminali che debbono risultare collegati insieme: che poi questo pezzo di rame o altro conduttore sia un filo, una pista sottile incisa o una piazzola non ha nessuna importanza ai fini pratici in quanto il circuito funziona lo stesso correttamente.

Fatta questa premessa che ovviamente non si rivolge ai «professori», passiamo ad analizzare il nostro schema elettrico riportato in fig. 1 per comprendere il quale occorre seguirlo partendo dalla presa «antenna» visibile in alto sulla sinistra.

Collegando a tale presa un lungo spezzone di filo noi riusciremo a captare tantissimi segnali di AF però tra questi ne selezioneremo uno solo per volta tramite il circuito accordato costituito dalla bobina L1, dal condensatore C2 e dal diodo varicap DV1.

Per ottenere questa «selezione» del segnale di AF un tempo si soleva porre in parallelo alla bobina un condensatore variabile il quale però aveva la scomodità di essere innanzitutto un elemento

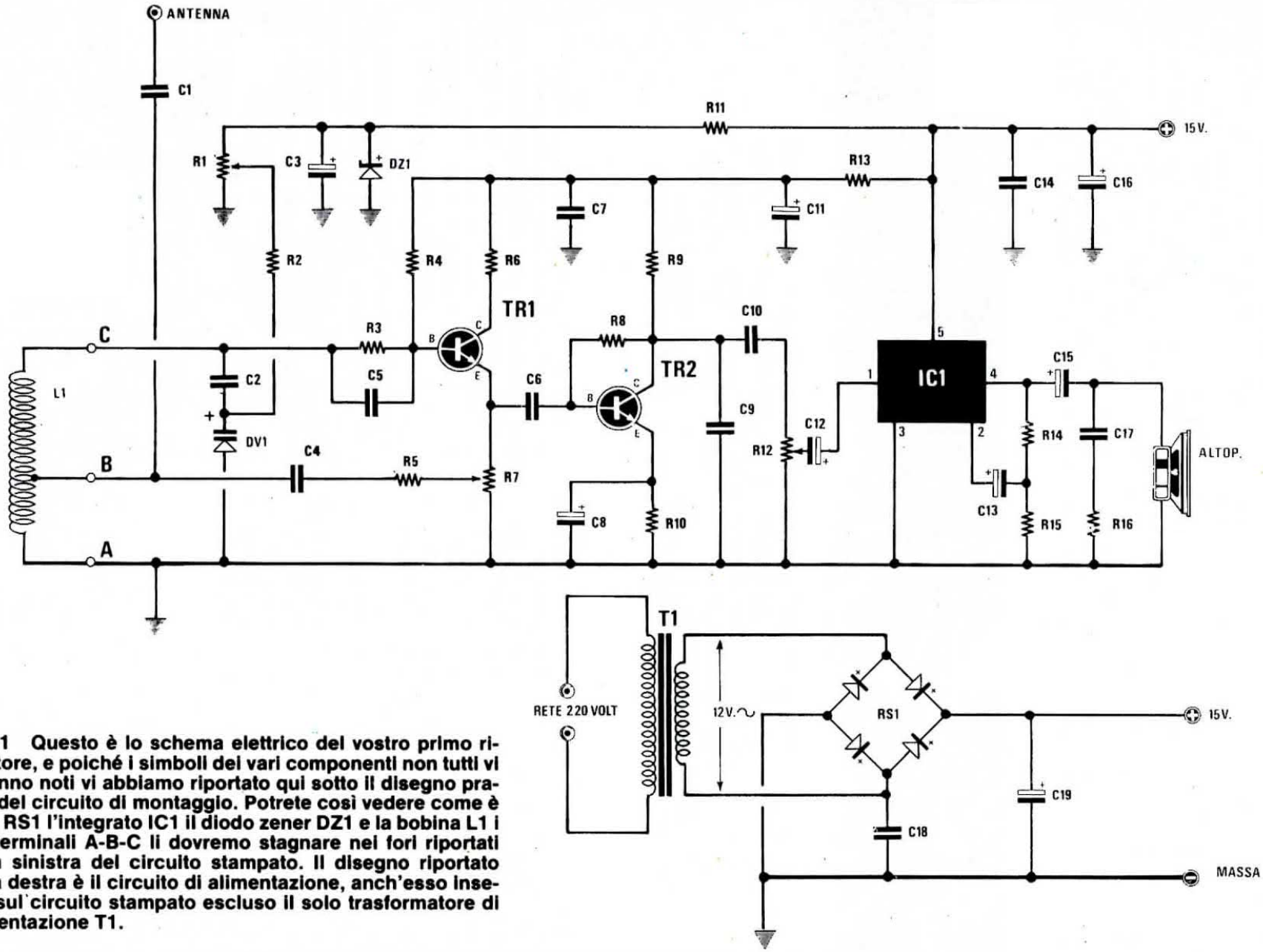


Fig. 1 Questo è lo schema elettrico del vostro primo ricevitore, e poiché i simboli dei vari componenti non tutti vi saranno noti vi abbiamo riportato qui sotto il disegno pratico del circuito di montaggio. Potrete così vedere come è fatto RS1 l'integrato IC1 il diodo zener DZ1 e la bobina L1 i cui terminali A-B-C li dovremo stagnare nei fori riportati sulla sinistra del circuito stampato. Il disegno riportato sulla destra è il circuito di alimentazione, anch'esso inserito sul circuito stampato escluso il solo trasformatore di alimentazione T1.

COMPONENTI

R1 = 10.000 ohm potenz. lineare
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
R3 = 47.000 ohm 1/4 watt
R4 = 47.000 ohm 1/4 watt
R5 = 1.000 ohm 1/4 watt
R6 = 270 ohm 1/4 watt
R7 = 1.000 ohm potenz. lineare
R8 = 1,5 megaohm 1/2 watt
R9 = 10.000 ohm 1/4 watt
R10 = 1.000 ohm 1/4 watt
R11 = 330 ohm 1/4 watt
R12 = 100.000 ohm potenz. logaritmico
R13 = 820 ohm 1/4 watt
R14 = 1.000 ohm 1/4 watt
R15 = 10 ohm 1/2 watt
R16 = 10 ohm 1/2 watt
C1 = 1.000 pF a disco
C2 = 4.700 pF a disco
C3 = 10 mF elettr. 25 volt
C4 = 1.000 pF a disco
C5 = 470 pF a disco
C6 = 100.000 pF a disco
C7 = 100.000 pF a disco
C8 = 10 mF elettr. 25 volt
C9 = 10.000 pF poliestere
C10 = 100.000 pF poliestere
C11 = 470 mF elettr. 25 volt
C12 = 4,7 mF elettr. 25 volt
C13 = 470 mF elettr. 25 volt
C14 = 100.000 pF a disco
C15 = 1.000 mF elettr. 25 volt
C16 = 10 mF elettr. 25 volt
C17 = 100.000 pF poliestere
C18 = 100.000 pF a disco
C19 = 1000 mF elettr. 25 volt
DZ1 = diodo zener 12 volt 1/2 watt
DV1 = diodo varicap MVAM.115
TR1 = transistor NPN tipo BC.239
TR2 = transistor NPN tipo BC.238
IC1 = integrato tipo TDA.2002
RS1 = ponte raddrizz. 100 volt 1 ampère
T1 = trasformatore: primario 220 volt secondario 12 volt 0,5 ampère (N11)
L1 = bobina (vedi articolo)
ALTOPARLANTE = 8 ohm 3 watt

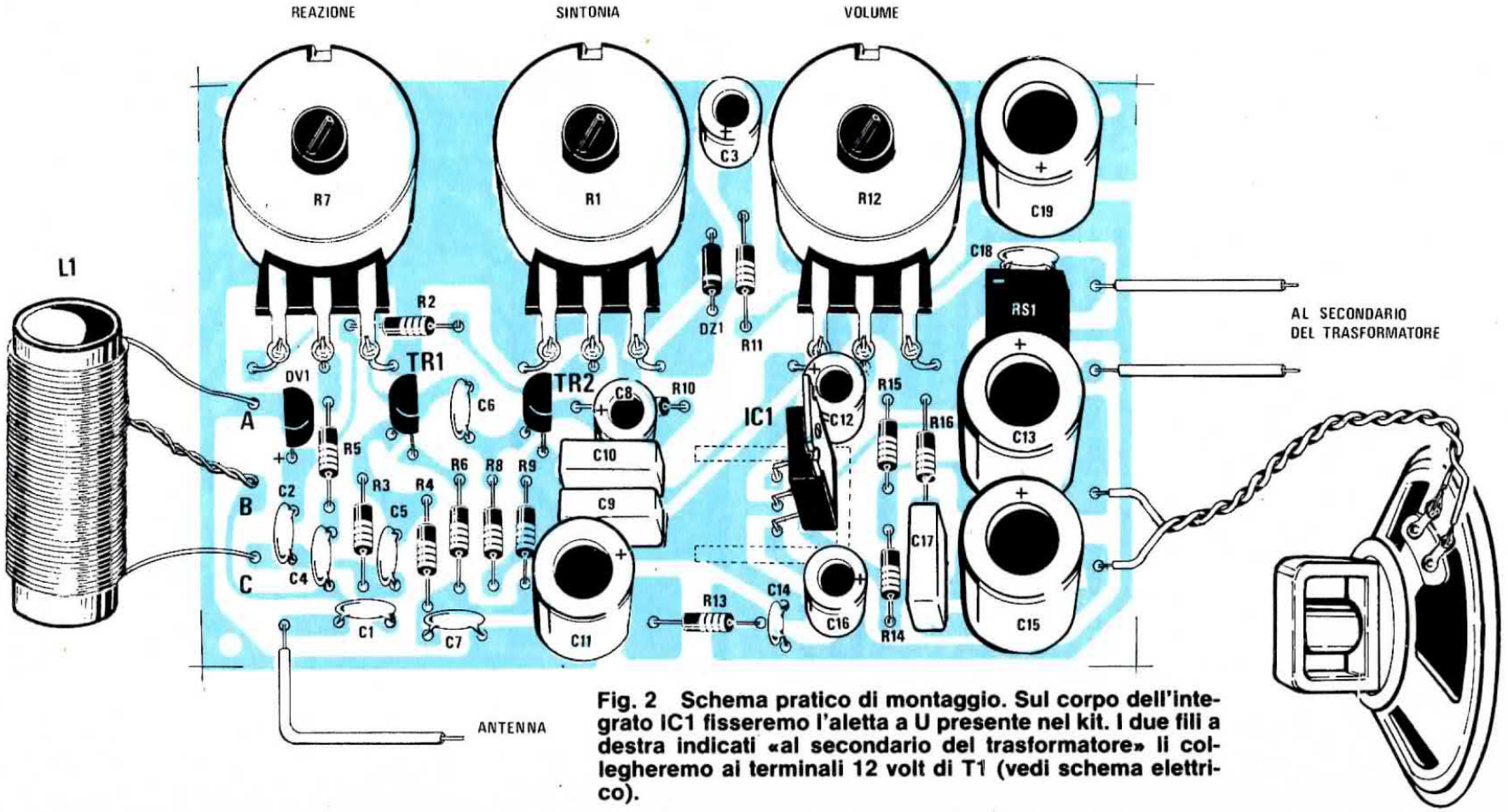


Fig. 2 Schema pratico di montaggio. Sul corpo dell'integrato IC1 fisseremo l'aletta a U presente nel kit. I due fili a destra indicati «al secondario del trasformatore» li collegheremo ai terminali 12 volt di T1 (vedi schema elettrico).

meccanico piuttosto ingombrante, aveva un costo non indifferente e doveva sempre essere sistemato nelle immediate vicinanze di tale bobina (quindi vi erano anche problemi di cablaggio) per evitare che i fili di collegamento introducessero capacità parassite.

Oggigiorno invece esistono dei componenti di dimensioni molto minori e meno costosi che assolvono in modo egualmente perfetto a tale funzione: ci riferiamo ovviamente al diodo varicap, indicato nello schema elettrico con la sigla DV1, la cui sigla commerciale è in questo caso MVAM.115.

Precisiamo che la parola diodo VARICAP discende dall'inglese «variable-capacitance», cioè «capacità variabile», infatti se sul catodo di questo diodo noi applichiamo una tensione positiva per esempio di 1 volt, il diodo stesso si comporta come un qualsiasi condensatore con una capacità di circa 500 pF; aumentando questa tensione e portandola per esempio a 9 volt la capacità del diodo diminuisce fino a valori sull'ordine dei 75-80 pF per raggiungere un minimo di 25-30 pF con una tensione di 15 volt la quale rappresenta in pratica il tetto massimo oltre il quale non è possibile salire per non danneggiare la giunzione interna.

È ovvio quindi che se anzichè applicare sul catodo di questo diodo una tensione fissa, noi gli applichiamo una tensione variabile prelevata per esempio dal cursore di un potenziometro, automaticamente avremo realizzato un perfetto condensatore variabile, anche se le dimensioni di questo varicap sono veramente microscopiche rispetto ad un variabile ad aria di tale capacità.

La bobina L1 e il diodo varicap DV1 formano quindi un *circuito di sintonia* idoneo per esplorare tutta la gamma delle onde medie, medio-corte o corte a seconda delle spire che avvolgeremo quando realizzeremo la bobina.

Precisiamo che essendo il potenziometro di sintonia R1 alimentato con una tensione stabilizzata di 12 volt ottenuta tramite il diodo zener DZ1 e la resistenza di caduta R11, ruotando il cursore di tale potenziometro dal positivo verso massa, potremo modificare la capacità del diodo varicap da un minimo di circa 40 pF ad un massimo di circa 500-550 pF, tuttavia la capacità effettiva inserita in parallelo alla bobina L1 non è quella di tale diodo bensì una capacità leggermente più bassa dovuta all'influenza del condensatore a disco C2 da 4.700 pF che troviamo collegato in serie a DV1 nello schema elettrico.

Premesso questo vediamo che il segnale di AF sintonizzato viene prelevato dal *terminale C* della bobina ed applicato tramite la resistenza R3 ed il condensatore C5 sulla base del transistor TR1 utilizzato come preamplificatore di AF in reazione.

Come noterete infatti una porzione del segnale di AF disponibile in uscita sull'emettitore di TR1 viene

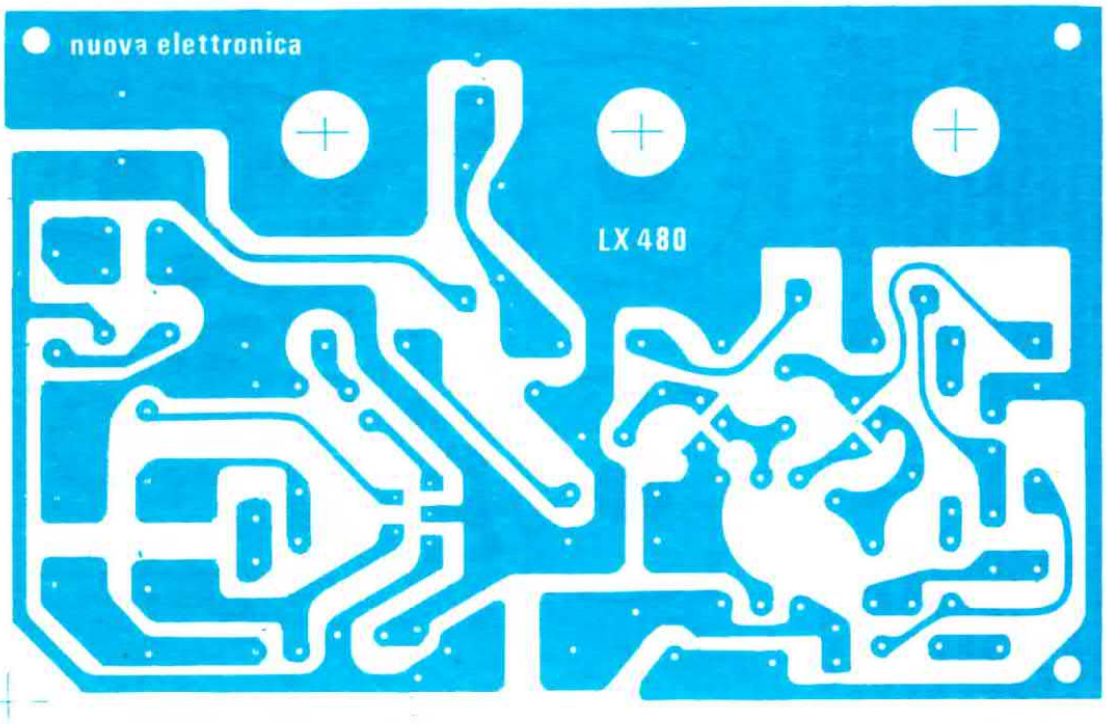


Fig. 3 Questo è il circuito stampato già inciso riportato a grandezza naturale che vi verrà fornito già forato. I componenti li dovremo fissare dal lato opposto cioè dal lato in cui troveremo disegnato tutte le sagome delle resistenze, condensatori, transistor e le relative sigle di identificazione cioè R1 - C4 - RS1 - TR1 ecc.

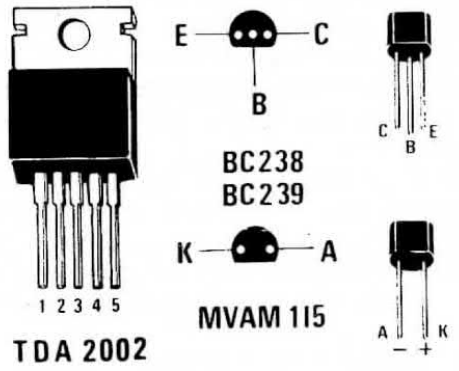


Fig. 4 Qui di lato la disposizione dei terminali dell'integrato IC1 = TDA.2002, dei due transistor TR1-TR2 e del diodo varicap DV1 = MVAM.115. Inserendo i transistor sul circuito stampato non confondete TR1 = BC239 con TR2 = BC.238 e collocateli con la parte arrotondata dell'involucro verso la bobina L1 (vedi fig. 2) mentre per DV1 con la parte arrotondata verso TR1.

prelevato dal cursore del potenziometro R7 tramite la resistenza R5 ed il condensatore C4 e rimandata in ingresso sulla *presa B* della bobina L1 per essere nuovamente preamplificata.

Questo circolo chiuso, se dosato opportunamente tramite il potenziometro R7, permette di ottenere una fortissima amplificazione del segnale, tuttavia se lo si spinge al limite rimandando in ingresso una porzione troppo elevata di segnale, si trasforma il preamplificatore stesso in un normalissimo oscillatore di AF.

In tali condizioni in altoparlante si ascolteranno fischi e rumori strani che ci faranno subito capire di trovarci in una situazione anomala ed a questo punto sarà sufficiente diminuire leggermente la reazione per ricevere il «suono».

Quando la reazione è ben dosata, sull'emettitore di TR1 risulta presente un segnale di AF modulato con un ampiezza di circa 100-200 millivolt (misurandolo dall'estremo inferiore all'estremo superiore) segnale che noi applichiamo, tramite il condensatore C6, sulla base del secondo transistor TR2 il quale provvede ad amplificarlo ulteriormente separando nello stesso tempo il segnale di BF dal segnale di AF (infatti il segnale di AF che era ancora presente sulla base di TR2, sul collettore verrà cortocircuitato a massa dal condensatore C9).

Sul collettore di TR2 avremo pertanto disponibile il solo *segnale di BF* già sufficientemente ampio per pilotare l'ingresso di un amplificatore, ma non per pilotare direttamente un altoparlante.

È per questo che dopo averlo dosato opportunamente tramite il potenziometro di volume R12, lo mandiamo in ingresso (piedino 1) ad un integrato (vedi IC1) il quale non è altro che un amplificatore di BF di tipo TDA.2002 in grado di erogare in altoparlante una potenza acustica di circa 5 watt.

Giunti a questo punto la descrizione del ricevitore può considerarsi finita tuttavia resta ancora da descrivere lo stadio alimentatore il cui schema elettrico è riportato in basso nella in fig. 1 ma i cui componenti risultano già inclusi sullo stesso circuito stampato del sintonizzatore.

In pratica per il funzionamento di questo circuito si richiede una tensione continua di 15 volt, anche non stabilizzata, tensione che noi otteniamo utilizzando un trasformatore provvisto di un secondario in grado di erogare 12 volt alternati con una corrente massima di 1 ampère seguito da un solo ponte raddrizzatore più un condensatore elettrolitico di filtro (vedi C19).

Come vedete si tratta di uno schema molto semplice la cui comprensione non dovrebbe costituire un problema per nessuno.

LE BOBINE DI SINTONIA

La cosa forse più «eccitante» di un simile ricevitore è quella di poter cambiare la gamma di sintonia semplicemente sostituendo la bobina collegata alle prese **A-B-C** con una bobina costituita da un diverso numero di spire.

Utilizzando una bobina con molte spire ci sintonizzeremo sulle onde medie, cioè sul 1° e 2° programma della RAI, mentre riducendo il numero delle spire potremo ascoltare le Onde marittime e con ancor meno spire le Onde corte.

È pure possibile ascoltare le Onde lunghe, naturalmente con una bobina molto voluminosa, mentre vi diciamo subito che è inutile tentare di costruirsi una bobina per ascoltare le Onde cortissime in quanto i transistor impiegati non sono in grado di amplificare segnali a frequenza molto elevata.

La **presa B** della bobina è quella che ci permette di regolare il tasso di reazione infatti se le spire avvolte tra **A** e **B** sono in numero inferiore rispetto a quelle da noi indicate, sarà necessario ruotare maggiormente il potenziometro R7 per poter innescare la reazione mentre se queste sono in numero più elevato dovremo ruotare tale potenziometro più

verso il minimo per ottenere la stessa condizione.

Chi dispone di un nucleo in ferroxcube tolto per esempio da un vecchio ricevitore a transistor giapponese, potrà tentare di avvolgere su questo la sua bobina e potrà così rilevare che oltre ad essere sufficiente un numero minore di spire per ricevere la stessa stazione, il nucleo contribuisce anche ad aumentare la sensibilità.

Per ricevere la gamma delle ONDE MEDIE dovrete procurarvi un tubo di cartone o di plastica o anche un tondino di legno di diametro compreso tra i **2** e i **2,5 cm.** lungo non più di 10 cm.

Sopra tale tubo, con filo di rame smaltato (filo che troverete nel kit) da **0,4-0,5 mm.** iniziate l'avvolgimento della bobina bloccando l'estremità del filo con un giro di nastro adesivo (questo capo sarà il vostro **terminale A**).

Dopo averne fissato l'estremità, avvolgete con questo filo **25 spire** affiancate ed a questo punto arrotolate il filo stesso a cappio onde ottenere la **presa B** poi continuate ad avvolgere altre **70 spire** e fissate anche questa estremità, che costituisce ovviamente la **presa C** della bobina, con nastro adesivo.

Queste tre prese **A-B-C** andranno poi stagnate, alla fine del montaggio, ai corrispondenti terminali **A-B-C** disponibili sul circuito stampato.

Vi abbiamo già detto in precedenza che il filo di rame utilizzato per avvolgere le bobine è del tipo smaltato, cioè il rame stesso è ricoperto di uno strato di vernice isolante, quindi per poterlo stagnare **dovrete prima raschiare con carta vetrata** i tre terminali fino a mettere a nudo completamente il rame sottostante.

Per le onde MEDIO-CORTE, su un altro tubo dello stesso diametro, iniziando sempre dal **lato A,** avvolgete **20 spire** con lo stesso filo e ricavate la **presa B** con il solito cappio, poi proseguite ancora avvolgendo altre **50 spire** in modo tale da ottenere la **presa C.**

Per le ONDE CORTE dovrete utilizzare un tubo di diametro inferiore, cioè **1,5 cm.** e su tale tubo, partendo dalla **presa A,** dovrete avvolgere **10 spire** per arrivare alla **presa B**, poi altre **25 spire** per arrivare alla **presa C.**

Ricordiamo al lettore che il diametro del supporto su cui avvolgeremo le bobine non è critico e non lo è neppure il numero di spire, infatti con qualsiasi bobina, soprattutto di sera, se la reazione innesca riusciremo sempre ad ascoltare qualche stazione.

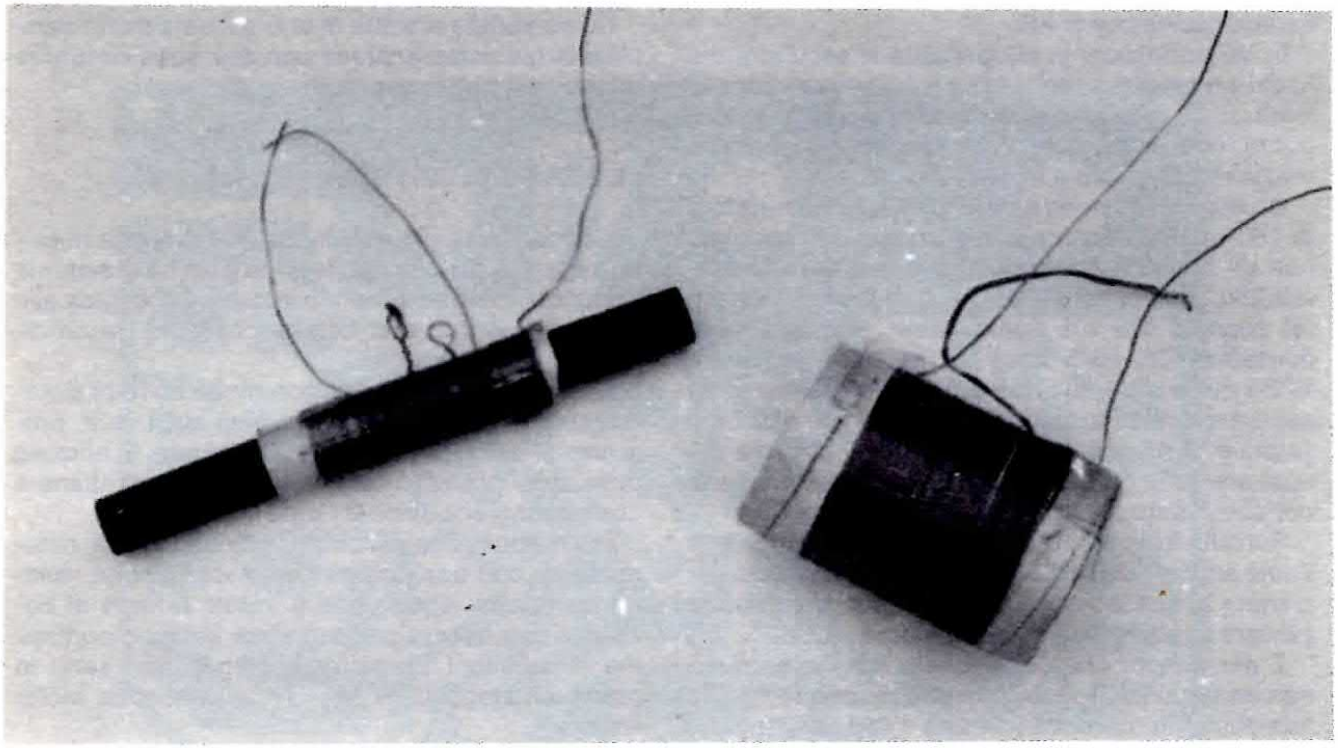


Fig. 5 Dopo che avrete provato ad avvolgere su tubi di cartone (visibile in questa foto a destra) diverse spire ottenendo bobine in grado di esplorare oltre la gamma delle onde medie anche quelle marittime e le onde corte, potrete anche tentare di realizzare altre bobine avvolgendole su nuclei in ferrite (vedi foto a sinistra) che potremo togliere da vecchie radio a transistor, od acquistare in qualche negozio di elettronica.

È ovvio comunque che non si deve esagerare infatti se noi avvolgessimo per esempio una bobina composta di 40 spire tra A e B e di altre 80 spire tra B e C, potremmo ancora ascoltare qualche trasmissione sulle ONDE LUNGHE però aumentando ancora il numero delle spire ci porteremmo troppo in basso in frequenza, su delle gamme in cui non esistono trasmissioni radiofoniche, e qui ovviamente non riusciremmo più ad ascoltare nessuna stazione.

Lo stesso dicasi anche per le onde corte infatti avvolgendo la bobina su un diametro di 1 cm. anzichè di 1,5 cm. occorrerà solo un numero maggiore di spire per sintonizzarsi sulla stessa emittente ma in ogni caso si riuscirà sempre ad ascoltare qualcosa.

Anche il diametro del filo non è critico, quindi invece di un filo da 0,4-0,5 mm. potreste utilizzarne per esempio uno da 0,8 mm. purchè questo risulti isolato diversamente se le spire si toccano si crea un cortocircuito.

In altre parole, una volta realizzato il ricevitore, per poter captare questa o quella stazione l'unico problema da risolvere sarà quello di avvolgere una bobina idonea allo scopo e ciò permetterà al principiante di condurre un'infinità di esperimenti utili a chiarirgli i concetti fondamentali delle trasmissioni radio e più in generale di tutta l'elettronica nel suo complesso.

REALIZZAZIONE PRATICA

Possedendo un circuito stampato già inciso e forato come quello che noi forniamo (siglato LX478) la realizzazione di questo ricevitore risulterà molto semplificata in quanto le piste di rame incise su tale circuito collegano già tutti i componenti secondo lo schema elettrico di fig. 1.

L'unica cosa che dovrete fare voi sarà quella di inserire resistenze, condensatori, transistor, diodi e integrato nella posizione richiesta e di provvedere quindi a stagnarne i relativi terminali alle piste sottostanti.

Tale operazione, anche se a prima vista sembrerebbe fin troppo facile, in realtà non lo è, o meglio non lo è per chi non le attribuisce la necessaria importanza, come dimostra il fatto che spesso ci giungono progetti da riparare in cui le stagnature sono in realtà delle «incollature» molto precarie che si disintegrano al primo tocco lasciando il terminale ciondoloni all'interno del foro.

Per questo vi diciamo, prima di iniziare a stagnare, di prendere la rivista 50-51 e di leggere bene l'articolo «Come imparare a stagnare» per apprendere tutti i piccoli segreti di questa particolare operazione.

Se non possedete tale rivista tenete comunque presente che per eseguire delle ottime stagnature occorre innanzitutto disporre di un saldatore a punta fine idoneo per radioriparazioni poi acquistare dello stagno per radio provvisto internamente di deossidante, di quello cioè che viene venduto in piccole matasse o rotoli, idoneo per il montaggio di circuiti elettronici.

Non utilizzate mai stagno comune e neppure la pasta salda venduta in vasetti perché questa altro non fa che imbrattare il circuito e spesso è anche «conduttore» di corrente, quindi crea delle perdite indesiderate.

Per eseguire delle ottime stagnature appoggiate la punta del saldatore sul bollino in rame del circuito stampato accanto al terminale, quindi appoggiate alla punta il filo di stagno e lasciatene sciogliere una o due gocce soltanto.

Allontanate il filo dal saldatore ma lasciate ancora la punta di questo per diversi secondi appoggiata sul bollino di rame onde consentire allo stagno di liquefarsi e di spandersi sul circuito stampato, attorno al terminale, come una macchia d'olio.

Durante questa operazione vedrete alzarsi un leggero velo di fumo tuttavia questo non deve indurvi a pensare che la resistenza o il transistor si stia cuocendo in quanto il fumo è dovuto al deossidante che sciogliendosi provvede a pulire le due superfici metalliche che debbono unirsi fra di loro.

Dopo 3-4 secondi potrete allontanare anche lo stagnatore ed a questo punto vedrete lo stagno rassodarsi e rimanere bello limpido e lucente come lo deve essere in una stagnatura perfetta.

Se invece lo stagno rimane opaco e poroso i motivi potrebbero essere 4 e precisamente:

1) avete usato dello stagno di pessima qualità, non adatto per montaggi elettronici

2) il vostro stagnatore scalda troppo poco e non riesce a sciogliere bene lo stagno

3) avete allontanato lo stagnatore dal terminale prima che lo stagno si fosse completamente fuso

4) avete sciolto lo stagno sulla punta del saldatore e solo in un secondo tempo lo avete appoggiato sul bollino di rame del circuito stampato.

Operando in questo modo commettereste un grosso errore in quanto non stagnereste nulla anche se lo stagno si deposita sul circuito stampato.

In tutti questi casi è sempre meglio rifare completamente la stagnatura piuttosto che cercare di rimediare in qualche modo perché così facendo si finisce sempre per ottenere un contatto elettrico molto precario.

Nel montaggio daremo la precedenza ai componenti di dimensioni minori, come le resistenze, i transistor e i condensatori a disco e poliestere, proseguendo poi con gli elettrolitici, l'integrato IC1 e per ultimi i tre potenziometri che come vedesi dal disegno di fig. 2, vanno fissati direttamente sullo stampato onde facilitarvi al massimo i collegamenti ed eliminare così tutte le possibili cause di errore.

Per un montaggio di questo genere in cui tutto è semplificato il più possibile generalmente non si spendono tante parole; questa volta tuttavia, trat-

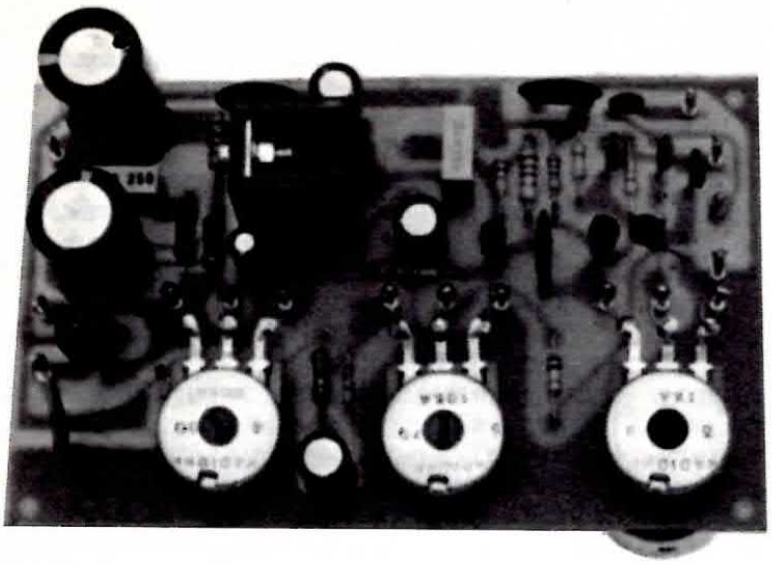


Fig.6 Questa è la foto di un ricevitore come quello che vi proponiamo che abbiamo fatto montare da un quindicenne per saggiarne le difficoltà. Il ricevitore ha funzionato quasi subito, infatti nel montarlo si era dimenticato di raschiare i terminali A-B-C della bobina L1 e lo smalto isolante depositato sul filo non permetteva il necessario collegamento elettrico con il circuito.

tandosi di un progetto che si rivolge quasi esclusivamente a dei principianti, faremo uno strappo alla regola e preciseremo anche particolari che in altri casi diamo per scontati.

Tanto per iniziare parleremo un po' delle resistenze per le quali non esistono particolari problemi di montaggio se non quello di leggerne bene il codice prima di inserirle sullo stampato in modo da non confonderle l'una con l'altra.

Chi non conosce questo codice sarà bene che si procuri i nostri POSTER dei codici ed impari a riconoscere il significato di quelle 4 fasce colorate che ogni resistenza porta stampigliate sull'involucro oppure, se non si vuole effettuare questo sforzo mentale o si ha paura di sbagliare, si può prendere in prestito un tester da un amico e dopo avere imparato ad usarlo, si possono misurare una per una.

Una volta individuato il valore di ciascuna resistenza, controllate sulla lista componenti se questa è la R1-R2 o R5 e controllate sul circuito stampato dove va inserita (sul circuito stampato troverete il disegno e le sigle di ciascun componente): provvedete quindi a stagnarla alle relative piste dopo averne ripiegati i terminali a L con una pinza in corrispondenza dei fori sullo stampato, possibilmente ad eguale distanza dal corpo centrale.

Tenete presente infatti che ogni montaggio, oltre che essere funzionale, deve avere anche una certa estetica e se imparate subito a curarlo nei minimi particolari, potrete ben presto tentare anche imprese molto più impegnative di questo semplice ricevitore a reazione.

Nota: le resistenze vanno stagnate con il corpo appoggiato alla vetronite dello stampato e non tenendole sollevate per tutta la lunghezza del terminale come molti di voi sono soliti fare perché in questo modo, se una resistenza si piega ed il suo terminale va a toccare un terminale di una resistenza vicina, possono facilmente crearsi dei cortocircuiti.

Sempre per lo stesso motivo è inoltre necessario togliere con un tronchesino i terminali delle resistenze rimasti sporgenti sotto lo stampato.

Dopo le resistenze passeremo ai condensatori a disco per i quali pure si pone il problema della lettura del codice riportato sull'involucro.

In taluni casi questo codice è identico al valore di capacità del condensatore, quindi non esiste nessun problema di individuazione; in taluni altri invece il numero che si legge può trarre facilmente in inganno infatti leggendo per esempio il numero 472 uno sprovveduto potrebbe pensare che si tratti di un condensatore da 470 pF con una piccola tolleranza di 2 pF in più, invece si tratta di un condensatore da 4.700 pF in quanto il **2 finale** sta ad indicare **quanti 0** è necessario aggiungere alle prime 2 cifre per ottenere la capacità effettiva.

In questi casi, per riuscire a sbrogliarvela da soli, potreste cercare sugli arretrati della rivista uno dei tanti articoli in cui si parla appunto di questi codici oppure richiederci, come già in precedenza consigliato, una serie dei nostri poster.

Un discorso analogo vale anche per i condensatori poliestere, quelli cioè che si presentano esternamente come una specie di scatolino plastico di forma rettangolare: anche questi infatti hanno dei codici spesso indecifrabili tuttavia leggendo gli articoli riportati sulla rivista per esempio sul n. 42/43 riuscirete facilmente a risolvere anche questo enigma.

Per i condensatori elettrolitici, visibili in fig. 3 con le sigle C3-C8-C11-C13-C15-C19, non esiste il problema di leggerne il codice in quanto la relativa capacità e tensione di lavoro è sempre chiaramente indicata sull'involucro; esiste invece il problema della polarità in quanto tali condensatori hanno sempre un terminale positivo ed uno negativo che

non debbono assolutamente essere scambiati fra di loro per non provocare dei cortocircuiti.

In genere è molto facile distinguere il terminale positivo dal negativo in quanto sull'involucro sono quasi sempre riportati un + e un - che non lasciano alcun dubbio: esistono però delle eccezioni in cui è riportato solo il — in corrispondenza del terminale negativo o solo il + in corrispondenza di quello positivo ed in tal caso il terminale che non ha nessun segno è ovvio che è quello di polarità contraria a quello indicato.

Il diodo varicap MVAM 115, indicato sullo schema elettrico con la sigla DV1, ha una sagoma molto simile ai transistor, quindi potrebbe anche essere confuso con questi, tuttavia un particolare lo differenzia inequivocabilmente: dispone cioè di soli **2 terminali** contro i 3 dei transistor quindi l'unico problema che si può porre in proposito è quello di inserirlo sullo stampato nel giusto verso, cioè con la parte sfaccettata dell'involucro rivolta verso la bobina L1.

I due transistor TR1 e TR2 debbono invece essere montati con la parte sfaccettata dell'involucro rivolta il primo verso il condensatore C6 ed il secondo verso il condensatore C8, tenendo presente che TR1 è un BC239 mentre TR2 un BC238, quindi attenzione a non confonderli l'uno con l'altro diversamente le caratteristiche del circuito potranno notevolmente modificarsi.

Un altro componente che richiede una certa attenzione in fase di montaggio è il diodo zener DZ1 il quale si distingue facilmente dalle resistenze per avere un involucro molto più piccolo e per il fatto che generalmente reca stampigliato sull'involucro il n. 12, cioè 12 volt, per indicare la sua tensione di lavoro.

Altre volte questa tensione di zener è mascherata (se così si può dire) sotto una sigla che nulla ha a che vedere con essa (sul n. 56-57 abbiamo riportato un elenco di queste sigle), tuttavia essendovi un unico zener presente nel circuito, questo particolare non dovrebbe costituire un problema ed una volta che lo avrete individuato fra i componenti del kit, dovrete solo inserirlo sullo stampato come una normalissima resistenza, però tenendo presente che la **fascia colorata** che contraddistingue il catodo (l'altro terminale si chiama anodo) deve risultare rivolta come indicato sulla serigrafia e nel disegno pratico di fig. 2.

Facciamo presente che questa fascia può essere anche nera o di un altro colore tuttavia è sempre così evidente che non dovrebbero esistere problemi per la sua individuazione.

Il ponte raddrizzatore RS1 dispone di 4 terminali contraddistinti rispettivamente da un + e un - e due S sdraiate (questi ultimi sono quelli che si collegano al secondario del trasformatore, cioè alla tensione alternata).

Il montaggio comunque non presenta nessuna difficoltà in quanto sulla serigrafia dello stampato è chiaramente indicato dove si deve stagnare ciascuno di questi terminali, quindi potreste sbagliarvi solo per disattenzione o troppa faciloneria.

Giunti a questo punto dovremo stagnare sullo stampato l'integrato IC1 il quale, anche se nello schema pratico di fig. 2 non si vede chiaramente, deve essere fissato sopra una piccola aletta di raffreddamento a U che troverete nel kit per consentirgli di smaltire meglio il calore generato durante il funzionamento.

Tale operazione va effettuata prima di stagnare i terminali di questo integrato alle relative piste perché facendolo in un secondo tempo potreste anche non riuscire più a far combaciare i due fori di fissaggio, cioè quello presente sul corpo del transistor e quello sull'aletta.

Per ultimi dovremo fissare al circuito stampato i tre potenziometri inserendone i perni nei tre fori presenti e facendoli fuoriuscire dal lato inferiore, cioè dal lato delle stagnature; da questa parte provvedere poi a serrarli con l'apposito dado a rondella.

Di questi potenziometri quello siglato **1 K A** è **R7** infatti 1 K sta ad indicare 1 kilohm, cioè 1.000 ohm mentre la A che segue indica che il potenziometro è a variazione lineare; quello siglato **10 K A** è **R1** infatti 10 K sta ad indicare 10 kilohm, cioè 10.000 ohm e la A indica ancora che il potenziometro è a variazione lineare; infine quello siglato **100 K B** è **R12**, cioè il potenziometro logaritmico di volume, infatti 100 K sta ad indicare 100 kilohm, cioè 100.000 ohm mentre la B che segue indica che si tratta di un potenziometro a variazione logaritmica.

Per collegare i terminali di questi potenziometri alle relative piste sullo stampato potremo utilizzare i reofori delle resistenze tagliati in precedenza oppure gli appositi terminali presenti nel kit o degli spezzoncini di filo di rame qualsiasi.

Nei fori indicati con A-B-C, in cui dovrebbero collegarsi i terminali della bobina, stagneremo 3 terminali argentati che utilizzeremo in seguito per stagnarvi i terminali della bobina di volta in volta utilizzata e lo stesso dicasi anche per la presa antenna a cui dovremo collegare un filo di rame lungo almeno 2 metri in modo da captare il massimo segnale possibile.

Un ultimo avvertimento riguarda i due fili di alimentazione che debbono collegarsi al secondario del trasformatore e poichè coloro che realizzeranno questo progetto saranno in gran parte dei giovanissimi alle prime armi, dobbiamo ricordare che il secondario di un trasformatore si riconosce in genere per avere i fili più grossi rispetto al primario oppure viene indicato da un'apposita linguetta che sporge dalla fasciatura esterna.

Invertendo il primario con il secondario non fareste altro che bruciare il trasformatore non appena fornirete tensione collegandolo ai 220 volt della rete.

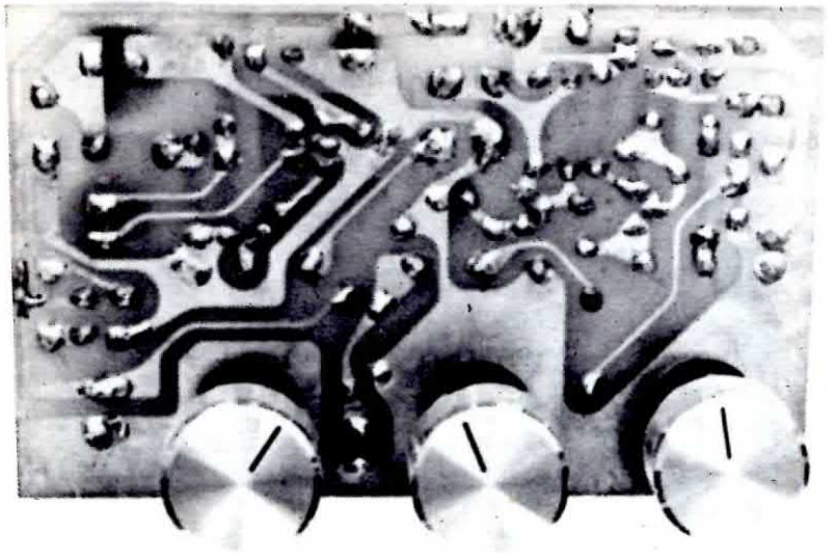


Fig. 7 Sui perni dei potenziometri fissati sul circuito stampato avviteremo le manopole necessarie alla sintonia al volume ed alla reazione. Per ottenere da questo semplice ricevitore una elevata sensibilità è necessario applicargli una buona antenna ed anche una presa di terra.

COME SI USA IL RICEVITORE

Una volta terminato il montaggio, per collaudare il vostro circuito vi basterà collegare una bobina agli appositi terminali e fornire tensione.

La prima volta è senz'altro consigliabile inserire la bobina per le Onde Medie realizzata secondo i dati da noi forniti perché in questo modo potrete più facilmente captare qualche stazione e prendere così confidenza con il vostro montaggio.

Precisiamo subito che più lungo è il filo che utilizzerete come antenna, maggiori possibilità avrete di captare delle emittenti, quindi se non avete possibilità di stendere questo filo all'esterno del palazzo, cercate almeno di stenderlo nella stanza da una parete all'altra.

Potreste pure tentare di collegarvi al filo antenna della TV ma non sempre questa soluzione da buoni risultati in quanto nei condomini esiste generalmente un impianto centralizzato con filtri per eliminare le gamme che non siano quelle televisive.

In ogni caso possiamo assicurarvi che anche con un filo lungo 2 o 3 metri soltanto si riescono già a captare diverse emittenti locali.

Dei tre potenziometri presenti quello del **volume**, cioè **R12**, imparerete subito ad usarlo perché se il suono che ascolterete in altoparlante sarà troppo forte vi verrà istintivo di cercare di abbassarlo; se invece è troppo debole vi verrà altrettanto istintivo di cercare di alzarlo.

Anche il potenziometro della sintonia è abbastanza semplice da utilizzare infatti una volta captata una stazione, ruotando questo potenziometro in un senso o nell'altro troverete senz'altro il punto in cui si riesce ad ascoltarla nel migliore dei modi.

Un po' più difficoltoso è invece l'impiego del potenziometro che regola la reazione infatti questo dovremo spostarlo inizialmente al minimo, poi ruotarlo lentamente in senso contrario fino a trovare quel limite oltrepassando il quale in altoparlante si udirà un fastidiosissimo rumore o un forte fischio.

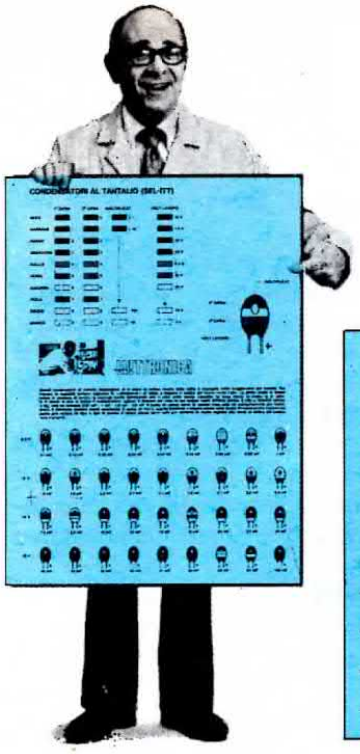
Dopo alcune prove riuscirete comunque a trovare molto facilmente la posizione ideale di questo potenziometro in fase di ricerca di una stazione nonchè come dosarlo per poter ascoltare le parole o la musica in «alta fedeltà» e forse un domani sarete voi ad insegnarci che realizzando la bobina nel tal modo e tenendo il potenziometro nella tal posizione si riescono ad ascoltare emittenti che noi non abbiamo neppure previsto.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX478, in fibra di vetro, già forato e completo di disegno serigrafico L. 3.500

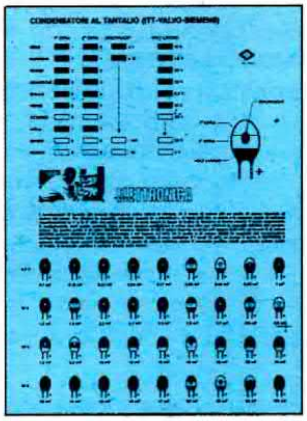
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, potenziometri, condensatori, varicap, zener, transistor, integrato e relativa aletta, ponte raddrizzatore, trasformatore, filo per bobina ed altoparlante L. 24.000

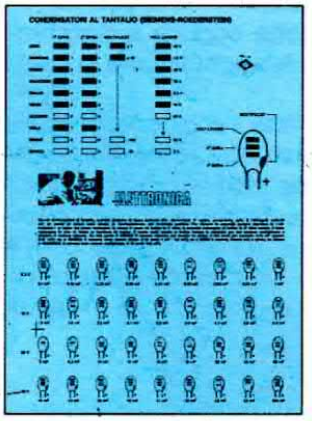
I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

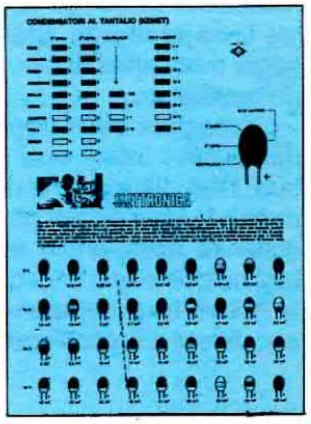


SIETE SICURI

di conoscere tutti i CODICI ?







A questa domanda più o meno tutti risponderebbero di SI però se vi fornissimo una resistenza con sopra riportati i colori GIALLO–VIOLA–ORO come la leggereste? 4,7 ohm o 47 ohm al 5%?

Se invece una resistenza avesse questi colori: BIANCO–MARRONE–NERO–ARGENTO–ROSSO che valore le assegnereste?

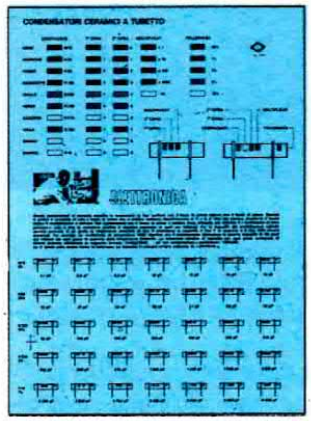
Se ancora vi chiedessimo quali colori deve avere un'impedenza a goccia da 5 microhenry, sapreste risponderci?

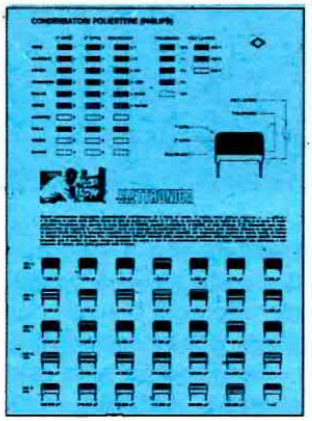
Se in un kit fosse presente un condensatore ceramico con i colori ROSSO–ARANCIO–BIANCO–MARRONE–BIANCO sapreste dirci il suo valore in pF?

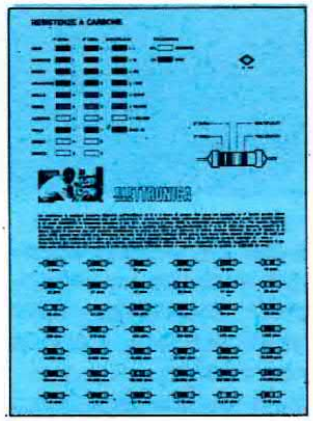
Sapreste inoltre indicarci in quali tipi di condensatori al tantalio la capacità in mF si legge dal basso verso l'alto e in quali invece si legge dall'alto verso il basso?

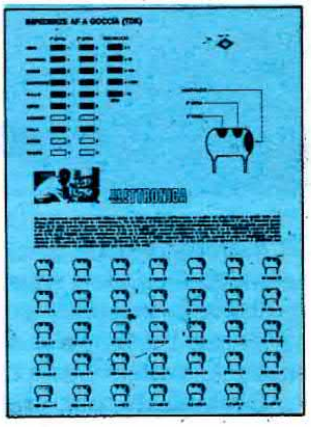
Forse si, forse no.

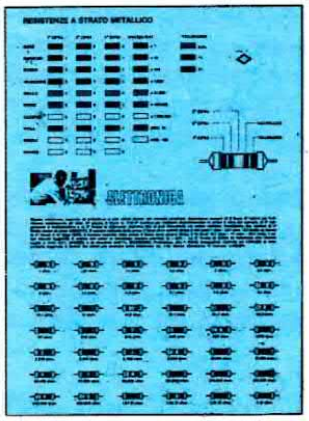
Per risolvere tutti questi problemi ed evitarvi così di sbagliare quando effettuate un montaggio oppure dovete sostituire in una scheda un componente rotto o bruciato, vi abbiamo stampato in offset **9 poster a colori** in ottocromia (onde ottenere la maggior fedeltà possibile) su carta patinata delle dimensioni di cm. 33 × 23, con tutti i codici normalmente impiegati per le resistenze a carbone, per quelle a strato metallico, per i condensatori ceramici, per tutti i tipi di condensatori elettrolitici al tantalio, per le impedenze a goccia e per i condensatori poliestere.











IL COSTO

Il costo di ognuna di queste tavole è di L. 1.000 IVA compresa, quindi tutta la serie ci può essere richiesta inviando **L. 9.000** tramite bollettino di CCP riportato sull'ultima pagina.

PER CHI È GIÀ ABBONATO

Gli abbonati che desiderano entrare in possesso di queste 9 tavole a colori potranno inviarci tramite CCP il **solo importo IVA** + spese, cioè **1.200 lire** invece di 9.000.

PER CHI NON È ABBONATO

Chi non è ancora abbonato alla rivista e desidera egualmente entrare in possesso di questi poster risparmiando sul loro costo, dovrà inviarci la somma di **L. 21.200** tramite il bollettino di CCP allegato. Riceverà così le 9 tavole **pagando solo l'IVA** e risulterà automaticamente abbonato per 12 numeri alla rivista a partire dal n. 75.

Fra i tanti effetti musicali che si possono ottenere per via elettronica (riverbero, ua-ua, tremolo, vibrato) ce n'è uno che ancora non è stato presentato sulla nostra rivista, l'effetto **eco**.

Il motivo di questa lacuna non è comunque dovuto a nostra cattiva volontà o trascuratezza, quanto piuttosto al fatto che fino a ieri, per poterlo realizzare, avremmo dovuto ricorrere a costosissime linee di ritardo analogiche oppure a marchingegni meccanici di non facile applicazione in campo hobbistico.

La maggior parte degli effetti «eco» commerciali funzionano infatti con registratori a nastro continuo, cioè dispongono di una testina che incide sul nastro le frasi da noi pronunciate poi, ad una certa distanza dalla prima testina, vi sono altre 3 o 4 testine poste una di seguito all'altra che «leggono» le nostre frasi dal nastro e le presentano in tempi successivi all'amplificatore.

nell'utilizzare le cosiddette **linee di ritardo analogiche**. Anche questa soluzione però presentava molti lati negativi che ci ha sempre «frenato» nei nostri sforzi e consigliato di attendere tempi migliori.

Queste «linee» infatti, pur costando cifre da capogiro, hanno l'inconveniente di generare ritardi molto modesti rispetto a quelli che necessitano per realizzare un'efficace effetto di eco, quindi se si vuole realizzare un qualcosa di veramente valido esistono solo due possibili alternative:

1) impiegare un clock molto basso a scapito del rumore e della banda passante

2) impiegare molte linee di ritardo in cascata facendo così salire alle stelle il costo complessivo della realizzazione.

Comprenderete che entrambe queste soluzioni erano improponibili per i nostri lettori, la prima perché non si può presentare un circuito per Hi-Fi

Una volta per poter sentire l'eco era necessario andarsene in montagna e ricercare quella determinata valle in grado di produrre tale effetto: oggi invece basta rinchiudersi per qualche ora nel proprio laboratorio e collegare insieme un certo numero di integrati per ottenere automaticamente un'eco così «malleabile» da poterne variare il ritardo, il numero di ripetizioni e l'intensità. Tale circuito, inutile dirlo, troverà valide applicazioni in campo orchestrale, nelle sale di registrazione nonché in fase di audizione, potendo essere inserito anche in un'amplificatore Hi-Fi di tipo «domestico».

UN ECO

In questo modo si ottiene per 3-4 volte la ripetizione della stessa frase ed il ritardo fra una ripetizione e la successiva dipende unicamente dalla distanza fra le varie testine di «lettura» nonché dalla velocità di traslazione del nastro.

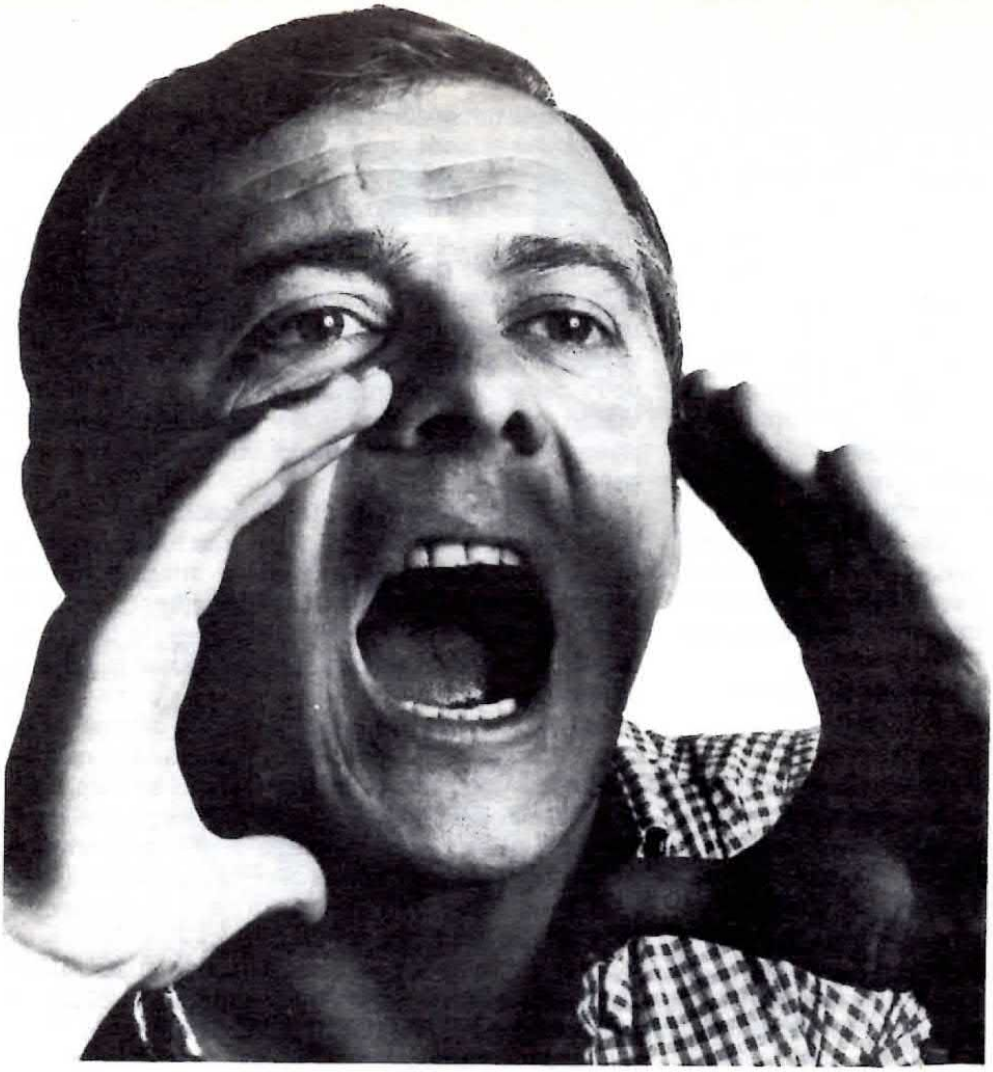
Ovviamente per presentarvi un'eco di questo genere, il primo problema che avremmo dovuto risolvere sarebbe stato l'acquisto di una meccanica di registrazione e ascolto idonea per tale funzione ma una volta conosciutone il prezzo avreste subito rinunciato all'idea di montarlo.

Per aggirare l'ostacolo avevamo pure pensato di modificare per questo scopo qualche economico registratore a cassetta, ma le complicazioni che sono sorte in proposito sono state tali da farci ben presto desistere dai nostri tentativi.

Esisteva comunque sempre un'alternativa all'eco meccanica, alternativa che in pratica consisteva trascurando il rumore e la banda passante e la seconda perché avrebbe richiesto un esborso di denaro così elevato da far desistere dalla realizzazione anche i più pratici.

Oggi invece tutte queste difficoltà possono considerarsi superate infatti impiegando delle **ram dinamiche**, un componente questo che sta trovando consensi sempre più vasti nel mondo dell'elettronica e che oramai può essere acquistato con poche migliaia di lire, si possono realizzare dei ritardi molto lunghi (sull'ordine di 0,6 secondi) senza per questo dover limitare la banda passante né sborsare cifre astronomiche.

Vi diciamo subito che l'idea di utilizzare queste ram per realizzare un'eco elettronico ci è venuta osservando il nostro microcomputer infatti abbiamo pensato: «se su queste ram è possibile memorizzare un numero così elevato di bit e andarli a



ELETTRONICO

rileggere dopo un certo periodo di tempo, perché non si può fare altrettanto con un segnale analogico? Basta campionarlo ad intervalli regolari ed il gioco è fatto».

Ovviamente per passare dalla teoria alla pratica c'è molta strada da percorrere ed anche in questo caso il vecchio proverbio si è rivelato molto valido, tuttavia dopo innumerevoli prove e riprove siamo riusciti ad ottenere ciò che volevamo, un eco cioè senza parti meccaniche in movimento, senza problemi di nastri magnetici e soprattutto di costo contenuto. Le caratteristiche di tale circuito, come avrete modo di constatare, sono veramente sorprendenti infatti non solo possiamo ottenere l'effetto di eco ma possiamo modificare a nostro piacimento i tempi di ripetizione, il numero di cicli e l'intensità dell'effetto, ottenendo così dei «suoni» veramente eccezionali.

Per quanto riguarda le possibilità d'impiego di tale circuito potremmo citarvi innumerevoli applicazioni, per esempio potrebbe servire per dare più «colore» alla voce di un cantante oppure per creare nuovi effetti in un'orchestra o in una sala di registrazione, le radio private lo potrebbero impiegare per trasmettere annunci pubblicitari tuttavia anche applicandolo su un impianto Hi-Fi domestico si riuscirà a dare nuova vita a dischi oramai arciascoltati.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Come sapete non è nostra consuetidine presentare un progetto senza spiegarne punto per punto il funzionamento in quanto riteniamo che la rivista debba avere innanzitutto una funzione divulgativa e didattica, non ridursi a un semplice catalogo in

cui il lettore può trovare l'oggetto che va cercando.

Ogni volta infatti noi ci sforziamo di analizzare gli schemi elettrici e di dare spiegazioni delle principali scelte adottate in modo tale che chi legge possa capire perché si ottiene questa o quella condizione e sia così in grado di sfruttare le parti più interessanti del circuito per altre applicazioni sue personali oppure di sfruttare le nozioni acquisite per riparare o eventualmente modificare il progetto una volta realizzatolo. Ovviamente la spiegazione non può sempre essere semplice ed alla portata di tutti poiché quando il circuito è complesso anche la sua analisi diventa per forza di cose complessa, tuttavia i nostri sforzi saranno sempre orientati a rendere intelleggibile la cosa anche ai meno introdotti nel campo della elettronica e se purtroppo qualche volta non ci siamo riusciti o non ci riusciremo, sappiate comunque che l'intenzione c'era.

Premesso questo passiamo ora ad occuparci più direttamente del nostro «eco elettronico», il cui schema elettrico è visibile in fig. 2.

Come noterete si tratta di un circuito apparentemente molto complicato tuttavia se seguirete la nostra spiegazione siamo certi che alla fine, anche se non ne avrete compreso al 100% il funzionamento, saprete comunque individuare al suo interno degli stadi molto interessanti che potrebbero servire per approfondire le vostre conoscenze di elettronica oppure per risolvere altri problemi che da tempo avete cercato di affrontare senza fortuna.

Innanzitutto, prima di addentrarci nella descrizione dello schema elettrico, cerchiamo di capire come deve essere manipolato un segnale fonico di BF per ottenere appunto l'effetto dell'eco.

In pratica l'eco non è altro che la stessa frase da noi pronunciata che viene ripetuta per 1-2-3-4 volte di seguito ad un volume sempre più basso e con un intervallo fra una ripetizione e l'altra per esempio di 0,2-0,3 secondi.

Il fatto che il volume della voce diminuisca ad ogni ripetizione provoca due effetti distinti:

1) dopo 3-4 ripetizioni al massimo l'eco non si sente più perché il volume è ormai così basso che l'orecchio non riesce più ad ascoltarlo

2) se anziché pronunciare una singola parola si pronuncia una frase, l'eco si sente distintamente per l'ultima parola di questa frase perché le eco precedenti vengono sopraffatte dal volume della nostra voce che è sempre molto superiore nei loro confronti.

Questo non significa che le prime parole della frase da noi pronunciata non siano soggette ad eco e che lo sia invece solo l'ultima, come dimostra il fatto che parlando ad alta voce in un ambiente in cui sia presente appunto l'effetto dell'eco si sente un certo «rimbombo» dovuto alle parole precedenti che si accavallano a quelle successive, anche se ad un livello molto inferiore.

Per ottenere lo stesso effetto per via elettronica, utilizzando come abbiamo fatto noi delle **ram dinamiche** per microcomputer, la strada da seguire è quella che ci viene indicata dallo schema a blocchi di fig. 1.

Il segnale di BF proveniente dal microfono o da un qualsiasi altro circuito viene innanzitutto preamplificato per portarlo ad un livello adeguato al funzionamento degli stadi successivi e subito in uscita a questo preamplificatore troviamo un «rivelatore di picco» utile per indicarci quando il livello del segnale è troppo elevato: in tal caso dovremo attenuare l'ampiezza di questo segnale agendo sul potenziometro di volume posto in ingresso.

Una volta preamplificato, il nostro segnale ha due strade aperte davanti a sé: una lo porta direttamente sul **miscelatore di uscita** infatti la parola da noi pronunciata deve immediatamente sentirsi in altoparlante ad un livello «normale»; la seconda lo porta invece in «memoria» per poter generare l'effetto dell'eco.

Come noterete su questa seconda strada il nostro segnale di BF incontra innanzitutto un «miscelatore» che gli sovrappone i residui ancora attivi degli «eco» precedenti, dopodiché il segnale stesso viene applicato all'ingresso di un «**convertitore analogico-digitale**» che provvede a trasformare la sinusoide in una successione di 1 e di 0, cioè in una specie di onda quadra.

Il segnale di BF infatti è un segnale sinusoidale la cui frequenza può variare da un minimo di 20 Hz ad un massimo di 15.000 Hz, mentre le memorie dinamiche sono componenti «digitali» che accettano in ingresso solo una condizione logica 1 (max tensione positiva) oppure una condizione logica 0 (tensione nulla). Apparentemente quindi sembrerebbe che non fosse possibile memorizzare questo segnale nell'interno delle ram dinamiche (essendovi un'evidente incompatibilità) tuttavia se noi provvediamo a «campionare» il nostro segnale e a trasformarlo come vi abbiamo accennato in precedenza, in una successione di condizioni logiche 1 e 0 secondo un ben determinato codice, ecco che l'incompatibilità è superata ed il nostro codice può tranquillamente essere memorizzato sulle ram. Questa conversione da analogico a digitale viene effettuata tramite un «modulatore delta» sul cui funzionamento ci soffermeremo più dettagliatamente in seguito quando descriveremo analiticamente lo schema elettrico.

Per ora vi basterà sapere che questi 1 e 0 ricavati dal campionamento del segnale di BF, costituiscono altrettanti **bit** che vengono memorizzati uno dopo l'altro nell'interno della ram dinamica e poiché ogni ram dinamica può contenere un totale di 16.384 bit, avendo noi utilizzato complessivamente 8 ram di tipo 4116, il numero massimo di bit che potremo memorizzare sarà:

16.384 x 8 = 131.072

La velocità con cui questi bit vengono immagazzinati in memoria dipende ovviamente dalla velocità del «clock» che governa il campionamento e

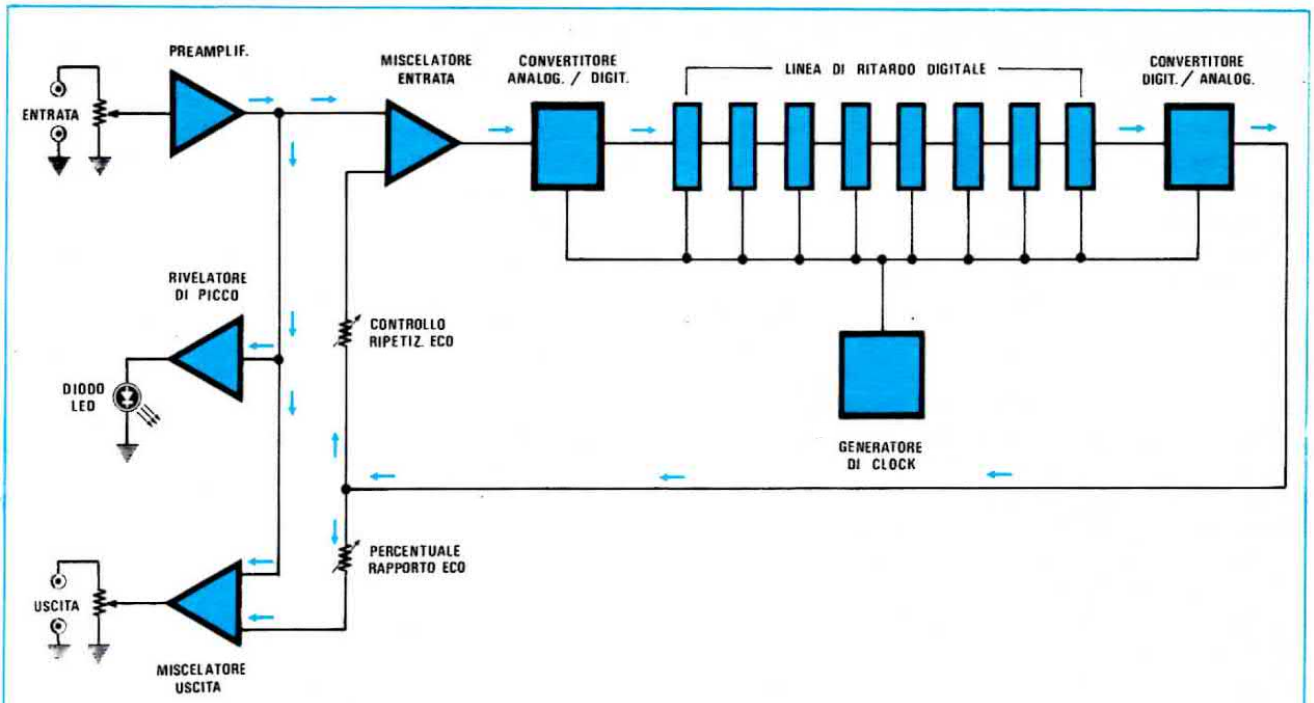


Fig. 1 Schema a blocchi dell'eco elettronico. Il segnale di BF applicato in ingresso, una volta preamplificato, viene convogliato sia sul miscelatore d'uscita che va all'amplificatore, sia sul miscelatore d'entrata della linea di ritardo digitale. Per ottenere l'effetto eco il segnale sinusoidale di BF viene convertito in un segnale digitale, cioè in un segnale composto da una successione di 1 e di 0 che vengono memorizzati uno dopo l'altro nelle celle delle ram dinamiche. Quando tutte le celle sono piene il circuito va a rileggersi tutte le locazioni partendo dall'inizio e converte nuovamente il segnale digitale in uno sinusoidale che viene poi applicato in parte al miscelatore d'uscita per essere mandato in altoparlante e in parte al miscelatore d'entrata per generare una nuova eco.

da questa velocità dipende anche il ritardo fra una ripetizione e la successiva nell'effetto eco.

Il motivo di questa affermazione è molto semplice infatti il circuito è progettato in modo tale che se noi depositiamo un bit per esempio nella cella 300 della nostra ram, prima di poterlo riprendere dovremo passare in rassegna tutte le rimanenti celle, cioè 301-302-303 ecc. fino a 131.072, poi di nuovo 0-1-2-3 ecc. fino ad arrivare alla 300.

È ovvio che se questa esplorazione avviene in modo veloce, il ritardo tra l'attimo in cui depositiamo in memoria il nostro bit e l'attimo in cui andiamo a riprenderlo sarà molto breve; se invece il clock che governa tutto il meccanismo è lento, il ritardo potrà assumere proporzioni anche piuttosto elevate.

Precisiamo comunque che vi sono dei limiti ben definiti per questo clock (cioè non è pensabile poterlo variare per esempio da 0 all'infinito) infatti considerazioni di banda passante, rumore, fedeltà del segnale e velocità delle memorie ci impongono di non scendere mai al di sotto dei 200 KHz né di superare, come tetto massimo, gli 1,8 MHz.

Ammettendo per esempio di utilizzare un clock a 500 KHz (cioè un impulso ogni 2 microsecondi), per esplorare tutte le 131.072 locazioni della nostra memoria impiegheremo un totale di:
131.072 x 2 = 262.144 microsecondi
pari cioè a 0,26 secondi, quindi con questo clock potremo ottenere circa 4 echi al secondo.

Utilizzando invece un clock da 1,5 MHz (un impulso ogni 0,6 microsecondi), per esplorare tutta memoria impiegheremo un totale di:
131.072 x 0,6 = 87.380 microsecondi
pari cioè a 0,087 secondi, il che equivale in pratica a circa 11 echi al secondo.

In pratica il campo d'azione del nostro circuito, impiegando 8 ram, va da un minimo di 1-2 echi al secondo ad un massimo di 14-15 echi al secondo, tuttavia vi è la possibilità di rallentarlo ulteriormente oppure di velocizzarlo semplicemente modificando il numero della ram.

Per ora comunque riprendiamo la nostra descrizione facendo rilevare che la successione di bit corrispondente alla nostra frase, depositata in una certa area della memoria ram, quando dopo un giro intero di clock viene «ripescata», non può essere applicata direttamente all'altoparlante, diversamente trattandosi solo di 1 o di 0, anziché ascoltare l'eco, ascolteremmo una specie di bip-bip simile a quello che ci giunge dallo spazio quando ascoltiamo alla televisione i segnali inviati da una navicella che ruota attorno alla Luna o attorno a Marte.

In altre parole se all'ingresso delle ram avevamo convertito il segnale da sinusoidale in analogico per poterlo memorizzare, ora per poterlo ascoltare

in altoparlante dobbia compiere l'operazione inversa, cioè convertirlo da digitale in analogico, in modo da riottenere una sinusoide. Facciamo presente che queste conversioni, purché operate entro certi limiti di frequenza, non modificano il timbro del segnale di BF né introducono, come erroneamente si potrebbe supporre, elevate distorsioni infatti la distorsione stessa, misurata in uscita, risulta sempre inferiore allo 0,5%. Una volta riconvertito in analogico il nostro segnale di eco si troverà ad un bivio, infatti una minima porzione verrà miscelata col segnale d'ingresso tramite il **miscelatore di entrata** e rimandato in memoria per creare una nuova eco mentre la restante porzione verrà miscelata sempre col segnale d'ingresso tramite il **miscelatore di uscita** e mandata in altoparlante.

Precisiamo che sia i tempi di ritardo dell'eco, sia il numero di ripetizioni, sia la percentuale di eco che si vuole ascoltare in altoparlante sono regolabili a piacimento tramite opportuni potenziometri, quindi ciascuno potrà adattare il circuito alle proprie esigenze personali e sfruttarle così al massimo delle prestazioni.

Bisogna infatti tener presente che l'eco idoneo per il parlato non lo è altrettanto per un brano musicale, quindi a seconda dell'impiego a cui vorremo adibire il circuito, dovremo di volta in volta creare le condizioni ideali di funzionamento.

Giunti a questo punto riteniamo che abbiate compreso a grandi linee il principio di funzionamento del nostro eco elettronico, tuttavia prima di passare oltre desideriamo condensare brevemente ciò che abbiamo in precedenza affermato sperando così di riuscire a chiarivi maggiormente le idee.

In pratica il segnale di BF viene convertito da analogico in digitale campionandolo ad intervalli regolari ed il «codice» così ottenuto viene depositato in tante celle successive della memoria ram. Quando il clock ha compiuto un ciclo completo e tutta la ram è stata riempita di 1 e di 0, il codice viene ripescato e riconvertito in un segnale analogico per essere applicato in altoparlante; una porzione di questo segnale però viene rimandata in memoria insieme al segnale d'ingresso, in modo da poter generare una nuova eco e tale processo si ripete finché l'ampiezza del segnale che esce dalla ram non diviene così bassa da non potersi più ascoltare.

Come già detto se il clock è lento si impiegherà molto tempo per riempire tutta la memoria, quindi fra una ripetizione e la successiva vi sarà un intervallo di tempo molto elevato; se invece il clock è veloce, fra una ripetizione e la successiva trascorreranno poche frazioni di secondo.

SCHEMA ELETTRICO

Passando dallo schema a blocchi, apparentemente così semplice, allo schema elettrico (vedi fig. 2), il lettore si troverà forse un po' disorientato se non altro perché la presenza di tanti fili rende difficile l'individuazione dei vari stadi.

Seguendoci attentamente vedrete comunque che tutto vi sembrerà più facile e il disorientamento iniziale ben presto scomparirà per lasciar posto alla gioia di essere riusciti a comprendere il funzionamento di uno schema così complesso.

Come noterete il segnale di BF che entra dalla presa d'ingresso viene subito applicato, tramite il condensatore elettrolitico C 7 da 1 mF, agli estremi di un potenziometro logaritmico da 47.000 ohm (vedi R 6) necessario per dosarne l'ampiezza, infatti regolando opportunamente il cursore di tale potenziometro noi possiamo applicare al nostro circuito solo la porzione di segnale che gli necessita per un regolare funzionamento.

Dal cursore di questo potenziometro il nostro segnale viene prelevato tramite il condensatore poliestere C 8 da 0,1 mF ed applicato in ingresso allo stadio preamplificatore costituito da IC 4/A, la cui presenza è indispensabile per consentire al circuito di funzionare regolarmente anche con segnali di bassissima intensità come per esempio un segnale microfonico.

Tale preamplificatore infatti, come si può facilmente calcolare eseguendo il rapporto fra il valore della resistenza R 8 inserita nella rete di reazione (cioè 1 megahom, pari a 1.000.000 di ohm) e quello della resistenza d'ingresso R 7 (cioè 82.000 ohm) è in grado di potenziare il segnale in ampiezza di circa 12 volte (infatti 1.000.000: 82.000 = 21,19), quindi applicandogli in ingresso una sinusoide con un'ampiezza di oltre 10 mV picco-picco ci ritroveremo in uscita una sinusoide con un'ampiezza di oltre 120 mV. picco-picco, sfasata di 180 gradi, cioè invertita di polarità.

Dall'uscita di IC 4/A, il segnale di BF viene convogliato in due diverse direzioni e fra queste la più immediata da seguire per noi che stiamo analizzando il circuito è senz'altro quella che ci porta direttamente in uscita passando attraverso lo stadio miscelatore costituito da IC 7.

Come noterete le due resistenze d'ingresso di questo stadio (cioè R 33 e R 34) e la resistenza di reazione R 32 applicata fra l'uscita (piedino 6) e l'ingresso invertente (piedino 2) hanno tutte lo stesso identico valore (100.000 ohm) quindi nessuno dei due segnali (cioè quello d'ingresso e quello dell'eco prelevato dal cursore del potenziometro R 25) verrà amplificato, bensì li ritroveremo in uscita miscelati fra di loro e invertiti di polarità, però ciascuno con la stessa ampiezza che aveva in ingresso.

Come avrete compreso questo stadio è quello che ci permette di miscelare al nostro segnale microfonico una porzione di segnale «ritardato», cioè una porzione di «eco» regolabile tramite il potenziometro R 25 ed il segnale che si ottiene da questa miscelazione viene mandato in uscita tramite il condensatore elettrolitico C 29 e il trimmer R 31 necesario per dosarne l'ampiezza.

Tanto per non perdere di vista lo schema a bloc-

COMPONENTI

R1 = 120 ohm 1/2 watt
R2 = 22.000 ohm 1/4 watt
R3 = 2.200 ohm potenz. lineare.
R4 = 220 ohm 1/4 watt
R5 = 220 ohm 1/4 watt
R6 = 47.000 ohm potenz. logaritmico
R7 = 82.000 ohm 1/4 watt
R8 = 1 megaohm 1/4 watt
R9 = 22.000 ohm 1/4 watt
R10 = 100.000 ohm 1/4 watt
R11 = 10.000 ohm 1/4 watt
R12 = 10.000 ohm 1/4 watt
R13 = 4.700 ohm 1/4 watt
R14 = 1.800 ohm 1/4 watt
R15 = 390 ohm 1/4 watt
R16 = 150 ohm 1/4 watt
R17 = 4.700 ohm 1/4 watt
R18 = 1.000 ohm 1/4 watt
R19 = 2.700 ohm 1/4 watt
R20 = 150.000 ohm 1/4 watt
R21 = 1.000 ohm 1/4 watt
R22 = 100.000 ohm 1/4 watt
R23 = 3,3 megaohm 1/2 watt
R24 = 47.000 ohm potenz. lineare
R25 = 47.000 ohm potenz. lineare
R26 = 10.000 ohm 1/4 watt
R27 = 22.000 ohm 1/4 watt
R28 = 22.000 ohm 1/4 watt
R29 = 22.000 ohm 1/4 watt
R30 = 22.000 ohm 1/4 watt
R31 = 10.000 ohm trimmer
R32 = 100.000 ohm 1/4 watt
R33 = 100.000 ohm 1/4 watt
R34 = 100.000 ohm 1/4 watt
R35 = 10.000 ohm 1/4 watt
R36 = 10.000 ohm 1/4 watt
R37 = 22.000 ohm 1/4 watt
R38 = 220 ohm 1/4 watt
R39 = 330 ohm 1/4 watt
R40 = 220 ohm 1/4 watt
C1 = 100 mF elettr. 25 volt
C2 = 10 mF elettr. 25 volt
C3 = 10 mF elettr. 25 volt
C4 = 47.000 pF a disco
C5 = 820 pF a disco
C6 = 1 mF elettr. 50 volt
C7 = 1 mF elettr. 50 volt
C8 = 100.000 pF a disco
C9 = 22 mF elettr. 25 volt
C10 = 8,2 pF a disco
C11 = 82 pF a disco
C12 = 47.000 pF a disco
C13 = 10.000 pF a disco
C14 = 22 mF elettr. 25 volt
C15 = 10 mF elettr. 25 volt
C16 = 100.000 pF a disco
C17 = 2.200 pF a disco
C18 = 470.000 poliestere
C19 = 100.000 poliestere
C20 = 100.000 pF a disco
C21 = 47.000 pF a disco
C22 = 22.000 pF a disco
C23 = 3.900 pF a disco
C24 = 1 mF elettr. 50 volt
C25 = 47.000 pF a disco
C26 = 1 mF elettr. 50 volt
C27 = 470 pF a disco
C28 = 470 pF a disco
C29 = 1 mF elettr. 50 volt
C30 = 39 pF a disco
C31 = 47.000 pF a disco
C32 = 22 mF elettr. 16 volt
C33 = 100.000 pF a disco
C34 = 10 mF elettr. 25 volt
C35 = 100.000 pF a disco
C36 = 1 mF elettr. 50 volt
C37 = 47.000 pF a disco
C38 = 47.000 pF a disco
C39 = 47.000 poliestere
C40 = 47.000 poliestere
C41 = 47.000 poliestere
C42 = 10 mF elettr. 25 volt
C43 = 47.000 poliestere
C44 = 47.000 poliestere
C45 = 47.000 poliestere
C46 = 47.000 poliestere
C47 = 680 pF a disco
C48 = 47.000 pF a disco
C49 = 47.000 pF a disco
Senza sigla = 47.000 pF poliestere
DS1 = diodo al silicio 1N4148
TR1 = transistor NPN tipo BSX26
TR2 = transistor NPN tipo BSX26
TR3 = transistor PNP tipo BSX29
TR4 = transistor NPN tipo BC208
DL1 = diodo led rosso
DL2 = diodo led rosso
IC1 = integrato tipo SN74LS04
IC2 = integrato tipo SN74LS14
IC3 = integrato tipo SN7474
IC4 = integrato tipo TL.082
IC5 = integrato tipo TL.081
IC6 = integrato tipo TL.082
IC7 = integrato tipo TL.081
IC8 = ram dinamica tipo 4116
IC9 = ram dinamica tipo 4116
IC10 = ram dinamica tipo 4116
IC11 = ram dinamica tipo 4116
IC12 = ram dinamica tipo 4116
IC13 = ram dinamica tipo 4116
IC14 = ram dinamica tipo 4116
IC15 = ram dinamica tipo 4116
IC16 = integrato tipo SN74LS157
IC17 = integrato tipo SN74LS157
IC18 = integrato tipo SN74LS93
IC19 = integrato tipo SN74LS93
IC20 = integrato tipo SN74LS93
IC21 = integrato tipo SN74LS93
IC22 = integrato tipo SN74LS93
IC23 = integrato tipo SN74LS138
S1 = deviatore a levetta
S2 = deviatore a levetta
S3 = deviatore a levetta
S4 = deviatore a levetta

Lista componenti relativa allo schema elettrico riportato nelle 2 pagine seguenti.
NOTA: Nella lista dei condensatori dopo C.49 è riportato: «Senza sigla = 47.000 pF poliestere» per indicare i condensatori di disaccoppiamento non riportati nello schema elettrico ma presenti invece nello schema pratico di fig. 6 (senza alcuna sigla) in prossimità delle ram dinamiche.

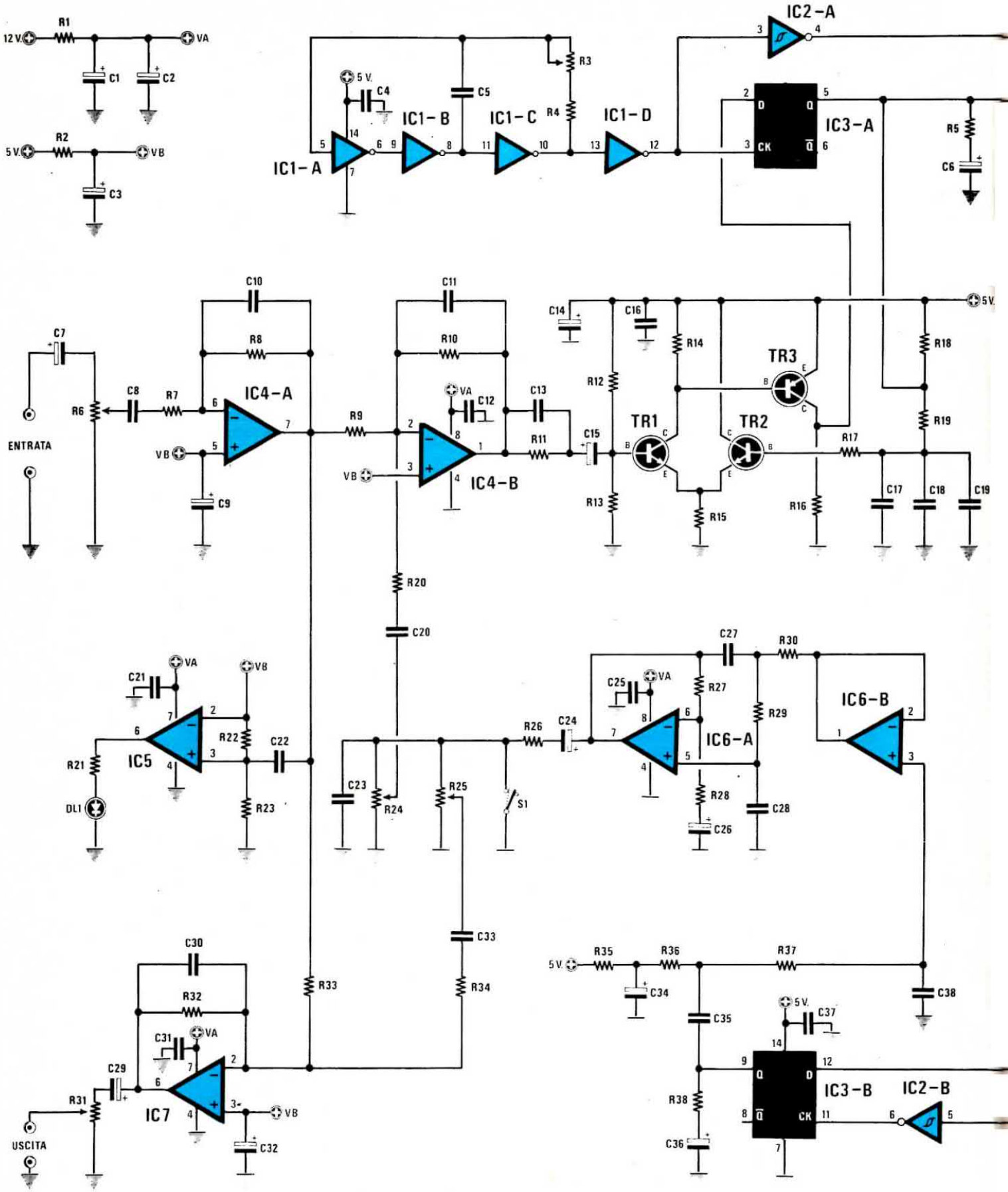
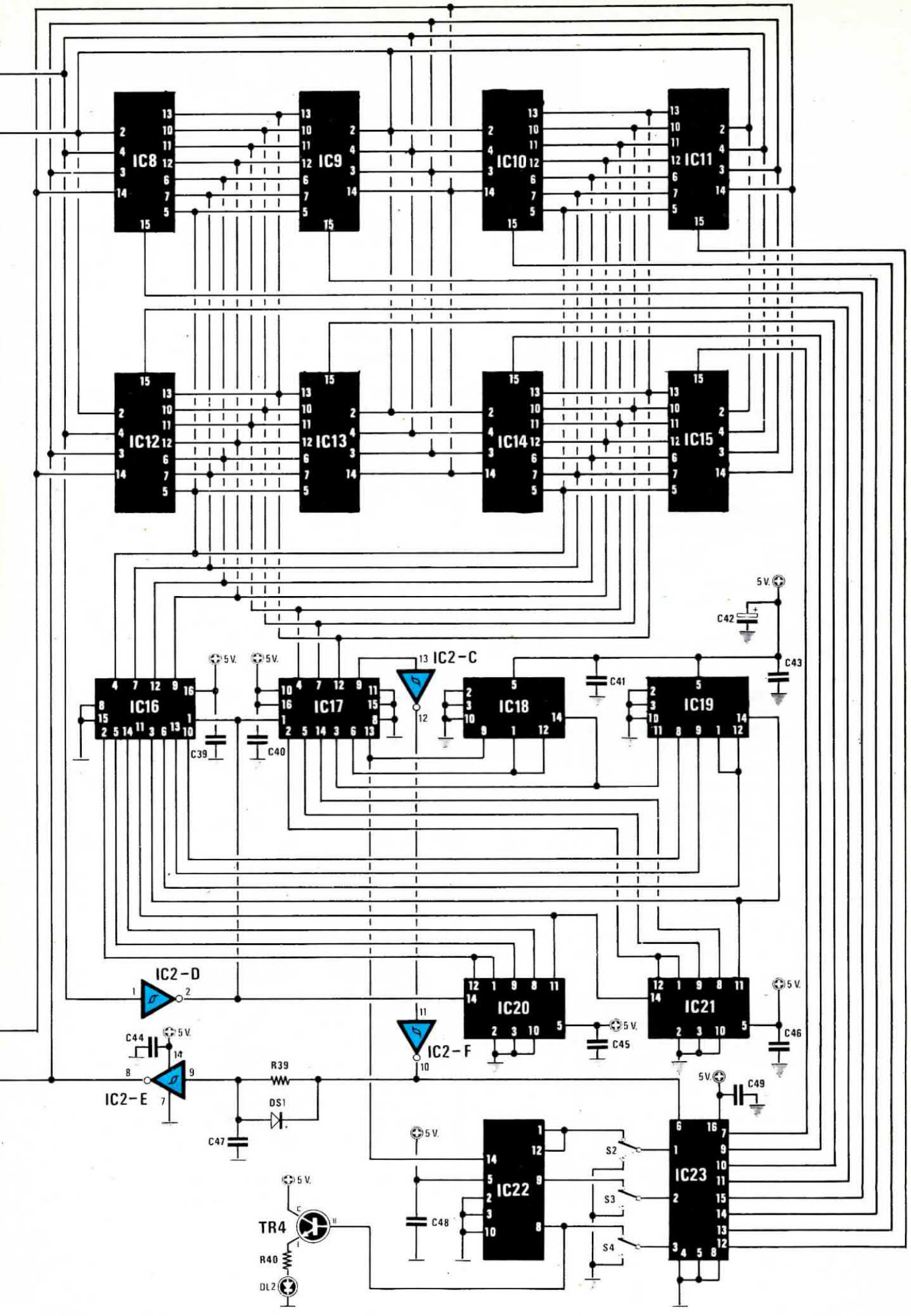


Fig. 2 Schema elettrico dell'eco elettronico. Per la lista componenti vedere la pagina precedente. NOTA: Tutti i terminali contrassegnati con + VA risultano collegati sul circuito stampato ai 12 volt positivi dopo la resistenza R1 (vedi in alto sulla sinistra) mentre quelli contrassegnati + VB alla tensione dei 5 volt positivi filtrata da R2 e C3.


IC8
IC9
IC10
IC11
IC12
IC13
IC14
IC15
IC16
IC17
IC18
IC19
IC20
IC21
IC22
IC23
IC2-C
IC2-D
IC2-E
IC2-F
5 V.
C39
C40
C41
C42
C43
C44
C45
C46
C47
C48
C49
R39
R40
DS1
DL2
TR4
S2
S3
S4

chi di fig. 1, attualmente ci stiamo occupando del **miscelatore d'uscita** e lo stadio posto subito sopra di esso nello schema elettrico, costituito da IC 5, è quel «rivelatore di picco» necessario per indicarci quando il segnale che noi applichiamo in ingresso al circuito ha un'ampiezza troppo elevata per un regolare funzionamento dell'eco.

In pratica in condizioni normali il diodo led DL 1, che troviamo collegato in uscita a questo rivelatore, deve risultare spento e deve invece accendersi solo quando l'ampiezza del segnale eccede i limiti prestabiliti.

Precisiamo che con i valori di resistenza da noi applicati in ingresso a tale rivelatore di picco si otterrà l'accensione del diodo led con un segnale di circa **150 mV efficaci** (pari a circa 420 mV picco-picco) quindi tenendo conto dell'amplificazione introdotta da IC 4/A, ne consegue che il massimo segnale che potremo applicare in ingresso risulterà di circa **10-12 mV efficaci (cioè 28-32 mV picco-picco).**

Sull'altra via che il segnale può seguire, una volta uscito dal preamplificatore d'ingresso, troviamo invece il **miscelatore di entrata** (costituito da IC 4/B, R 9, R 10, R 20) indispensabile per «sommare» al segnale microfonico una porzione di segnale ritardato proveniente dalla memoria ram dinamica.

Tale porzione di segnale ritardato viene prelevata dall'uscita del convertitore digitale-analogico tramite il potenziometro R 24 il quale ci permetterà di regolare a piacimento il numero delle ripetizioni che vogliamo ottenere, infatti ruotando il cursore di questo potenziometro verso il minimo riusciremo a sentire 1 o 2 eco al massimo, mentre ruotandolo dalla parte opposta raggiungeremo addirittura una posizione in cui il segnale di eco è in grado di autosostenersi, quindi di generare un numero illimitato di ripetizioni.

Questo potenziometro sarà quindi uno dei più importanti nel circuito e senz'altro uno dei più sfruttati dagli amanti di effetti particolari.

Facciamo notare che il segnale microfonico viene amplificato da questo stadio all'incirca del doppio rispetto al segnale di ripetizione per cui è sempre in grado di sovrastare l'eco come ampiezza.

Sull'uscita del «miscelatore di entrata» troviamo lo stadio forse più importante di tutto il circuito, vale a dire quel convertitore «delta» che ci permette di trasformare il nostro segnale da analogico in digitale.

Questo stadio risulta costituito dai transistor TR1-TR2-TR3 e dal flip-flop IC3-A e per funzionare necessita di un segnale di clock che gli viene fornito dall'oscillatore che vediamo in alto sulla sinistra dello schema, costituito dagli inverter IC1-A, IC1-B, IC1-C, IC1-D.

In teoria per un corretto funzionamento del modulatore sarebbe sufficiente che la frequenza di clock dell'oscillatore risultasse pari al doppio della frequenza massima del segnale da campionare, tuttavia per ottenere un'ottima risposta anche dal punto di vista del rumore è necessario elevare di molto la frequenza di clock, cioè eseguire dei «campionamenti» più vicini fra di loro ed è per questo che nel nostro circuito, pur aggirandosi la frequenza massima del segnale di BF sui 10.000-15.000 Hz, l'oscillatore viene fatto lavorare da un minimo di 220.000 Hz ad un massimo di 1,8 MHz.

Come vedremo, dalla frequenza del segnale di clock, oltre che il rumore, dipende anche la distanza fra due ripetizioni successive nell'eco, tuttavia questo è un argomento di cui ci ocuperemo più avanti quando analizzeremo la parte digitale del nostro circuito.

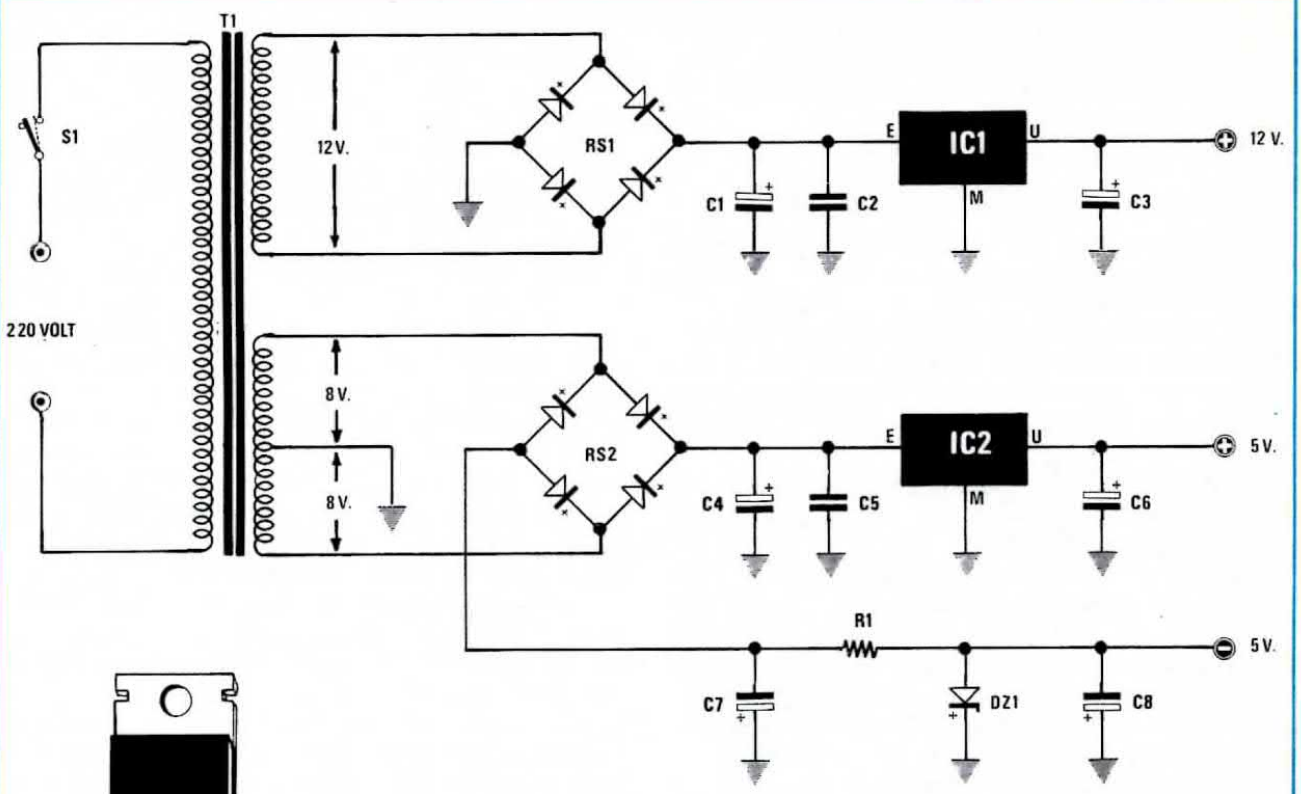
Per ora rivolgiamo invece la nostra attenzione al modulatore «delta» facendo presente che la frequenza di campionamento può essere modificata entro i limiti in precedenza accennati agendo sul potenziometro R3.

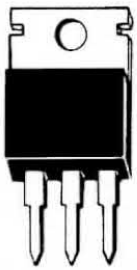
In pratica il segnale di BF viene applicato sulla base del transistor TR1 il quale, insieme a TR2 e TR3, costituisce una specie di comparatore o rivelatore di soglia infatti quando la tensione sulla base di TR1 è inferiore a quella presente sulla base di TR2, i transistor TR1 e TR3 risultano interdetti, quindi sul collettore di TR3 abbiamo una tensione di 0 volt fornita dalla resistenza R16 che risulta collegata con un estremo a massa.

Quando invece la tensione sulla base di TR1 è superiore a quella presente sulla base di TR2, sia TR1 che TR3 risultano saturi (cioè praticamente in cortocircuito) e sul collettore di TR3 risulta presente la massima tensione positiva (circa 4,5 volt).

A cosa serve questo comparatore è presto detto infatti noi sulla base di TR2 applichiamo (tramite l'integratore costituito da R19-C17-C18-C19) un livello di tensione pari al livello che aveva il segnale di BF nell'istante in cui è stato effettuato l'ultimo campionamento, effettuando un nuovo campionamento se il segnale di BF ha un'ampiezza superiore al precedente campionamento, TR1 e TR3 risulteranno in conduzione e sul collettore di TR3 (che pilota l'ingresso D del flip-flop IC3-A) avremo una tensione positiva, cioè una condizione logica 1; se invece il livello del segnale di BF è inferiore al precedente campionamento, sul collettore di TR3 avremo una tensione nulla, il che equivale per il flip-flop ad una condizione logica 0.

Il campionamento vero e proprio viene effettuato nell'istante in cui il segnale di clock applicato sul piedino 3 di IC3-A presenta un fronte di salita, cioè un passaggio da 0 a 1, infatti in questo preciso istante la condizione logica presente in ingresso sul piedino 2 di IC3/A viene memorizzata all'interno del flip-flop e trasferita in uscita sul piedino 5 dopodichè ha inizio un nuovo ciclo durante il quale si provvede a memorizzare questa condizione logica nell'interno delle ram dinamiche e nello stesso tempo la si utilizza per ritoccare il livello della tensione di riferimento applicata sulla base di TR2 in modo tale da preparare il modulatore per un nuovo



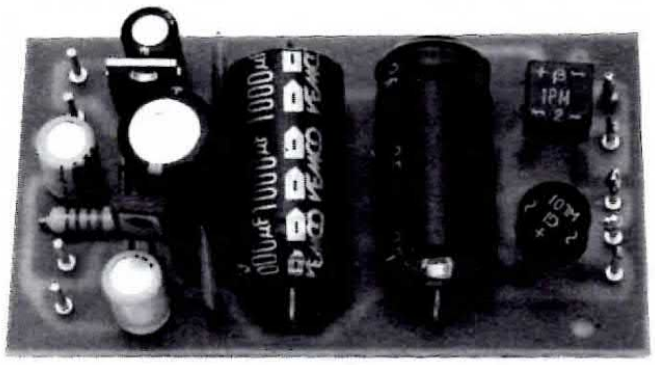


µA7805
µA7812

R1 = 330 ohm 1/2 watt
C1 = 1.000 mF elettr. 25 volt
C2 = 100.000 pF a disco
C3 = 22 mF elettr. 25 volt
C4 = 1.000 mF elettr. 25 volt
C5 = 100.000 pF a disco
C6 = 22 mF elettr. 25 volt
C7 = 100 mF elettr. 25 volt
C8 = 22 mF elettr. 25 volt

DZ1 = diodo zener 5,1 volt 1/2 watt
RS1 = ponte raddrizz. 40 volt 1 ampère
RS2 = ponte raddrizz. 40 volt 1 ampère
IC1 = integrato tipo uA.7812
IC2 = integrato tipo uA.7805
T1 = trasformatore: primario 220 volt
secondari: 15 volt 0,5 ampère
8 + 8 volt 0,5 ampère
S1 = deviatore a levetta

Fig. 3 Schema elettrico dello stadio alimentatore e connessioni dei due integrati stabilizzatori uA.7812 (integrato per i 12 volt) e uA.7805 (integrato per i 5 volt). NOTA: i fili di uscita del circuito stampato sono quattro, anche se nel disegno ne vediamo solo tre: abbiamo infatti 12 volt positivi, 5 volt positivi, 5 volt negativi, più il filo di «massa».



Sulla sinistra, la foto dell'alimentatore come si presenta a realizzazione ultimata. Tale circuito potrà essere fissato nell'interno del mobile, in prossimità della scheda dell'eco, assieme al trasformatore di alimentazione.

campionamento del segnale.

Detto in questo modo il funzionamento del modulatore delta potrebbe anche sembrare abbastanza nebuloso ed è per dissipare ogni possibile ombra che ora provvederemo a riepilogarlo in modo un po' meno tecnico ma forse più comprensibile.

Il segnale di BF, applicato sulla base di TR1, viene «misurato» ad intervalli di tempo regolari ed il risultato dell'ultima misura in ordine cronologico viene memorizzato sui condensatori C17-C18-C19.

Se il segnale, allorchè si effettua un nuovo campionamento, viene trovato più «alto» del livello memorizzato, sulla ram viene mandato un 1; se invece viene trovato più basso, sulla ram viene mandato uno 0.

Come vedremo più avanti, integrando questi 1 e 0 con un apposito circuito, si riuscirà poi a ricostruire il segnale originario.

Facciamo presente che in questo stadio sono presenti dei componenti **molto critici**, come per esempio i condensatori **C17-C18-C19** e la resistenza **R19** quindi se non volete compromettere il funzionamento del circuito non modificatene per nessun motivo i valori in quanto così facendo modifichereste automaticamente anche i tempi di risposta del modulatore con ovvie conseguenze.

È pure importante evidenziare la funzione di rilievo svolta in questo stadio dal flip-flop IC3-A infatti tale flip-flop tenendo memorizzata la condizione logica che consegue da ciascun campionamento ci permette sia di trasferire tale condizione logica con tutto comodo all'interno della ram dinamica, sia di aggiornare il livello della tensione di riferimento applicata sulla base di TR2 in modo da predisporre il circuito per un nuovo campionamento.

Come noterete, dall'uscita 5 di IC3-A, la condizione logica ricavata dal campionamento del segnale di BF, viene applicata contemporaneamente all'ingresso (piedini 2) di tutte le ram dinamiche, tuttavia questo non deve farvi pensare che il nostro 1 o 0 venga memorizzato all'interno di tutte le ram in quanto un complicato sistema di multiplexer operato sui segnali di comando RAS e CAS (piedini 4 e 15) delle ram medesime nonchè un opportuno codice di indirizzo applicato sui relativi ingressi (piedini 5-6-7-12-11-10-13) ci permetterà di selezionare di volta in volta una sola fra le 131.072 celle presenti e di depositare all'interno di questa la nostra condizione logica per prelevarla poi in uscita al passaggio successivo, dopo un'esplorazione completa di tutta la ram.

Prima comunque di memorizzare un nuovo bit nell'interno della ram dinamica, il circuito provvede a prelevare in uscita quel bit che era stato inserito in tale cella nel «giro» precedente e memorizza questo bit nel flip-flop IC3-B.

Sull'uscita di questo flip-flop (piedino 9) troviamo infine quel «convertitore digitale-analogico» di cui vi abbiamo parlato in precedenza descrivendovi lo schema a blocchi, necessario per ricostruire il segnale analogico dell'eco partendo dagli 1 e 0 che vengono forniti in uscita dalla ram.

Questo convertitore risulta costituito da due amplificatori operazionali a J-fet IC6-A e IC6-B (entrambi contenuti in un unico involucro di tipo TL.082) uno dei quali (cioè IC6-B) funge da semplice stadio separatore e l'altro (cioè IC6-A) da integratore.

Inutile aggiungere che tutti i valori di resistenza e capacità inseriti in questo stadio sono piuttosto critici, quindi non tentate per nessun motivo di sostituirli se non dietro una precisa indicazione dei nostri tecnici.

Il deviatore S1 che troviamo collocato fra l'uscita di IC6-A e la massa ci permette di inserire o escludere a nostro piacimento l'effetto dell'eco, infatti quando questo deviatore risulta aperto come nel disegno, il segnale di ripetizione può regolarmente raggiungere i potenziometri R24 e R25, quindi sovrapporsi al segnale microfonico, mentre quando S1 risulta chiuso il segnale stesso viene cortocircuitato a massa e in altoparlante si può ascoltare solo il segnale microfonico.

Giunti a questo punto la descrizione della parte analogica del nostro circuito può considerarsi conclusa: resta forse da spendere qualche parolina per la parte digitale (cioè la sezione relativa alle ram dinamiche) a proposito della quale in precedenza ce la siamo cavati con un rapido accenno al *sistema di multiplexer* e di indirizzamento.

Se volessimo descrivere nei minimi particolari questa parte di circuito ci occorrerebbe una mezza rivista e malgrado ciò alla fine sarebbero ben pochi ad avere compreso per filo e per segno il funzionamento di tutti questi integrati: ci limiteremo pertanto ad indicarvi sommariamente la funzione di ciascun integrato dopodichè chi è in grado di farlo potrà approfondire lo studio di questa rete mentre chi non è all'altezza potrà ugualmente dire agli amici che l'integrato IC17 è un multiplexer utilizzato per applicare in due fasi successive gli indirizzi di «riga» o di «colonna» sugli ingressi delle ram oppure che l'integrato IC20 è un «divisore binario» impiegato per poter esplorare tutte le celle nell'interno di una ram ed in tal caso farà egualmente la sua «figura» di esperto.

Per poter comprendere il funzionamento di questa rete dobbiamo innanzitutto pensare come risulta costituita internamente una ram dinamica dopodichè ci sarà molto più facile capire perché è stato utilizzato un certo gruppo di integrati.

Come vi abbiamo già detto sul n. 76 presentandovi la scheda ram dinamica per microcomputer, all'interno di ogni 4116 risultano presenti 16.384 piccoli condensatori che costituiscono ciascuno una cella elementare di memoria infatti quando uno di questi condensatori è carico noi possiamo dire che in tale cella è contenuto un 1, mentre quando il condensatore è scarico noi possiamo dire che in tale cella è contenuto uno 0.

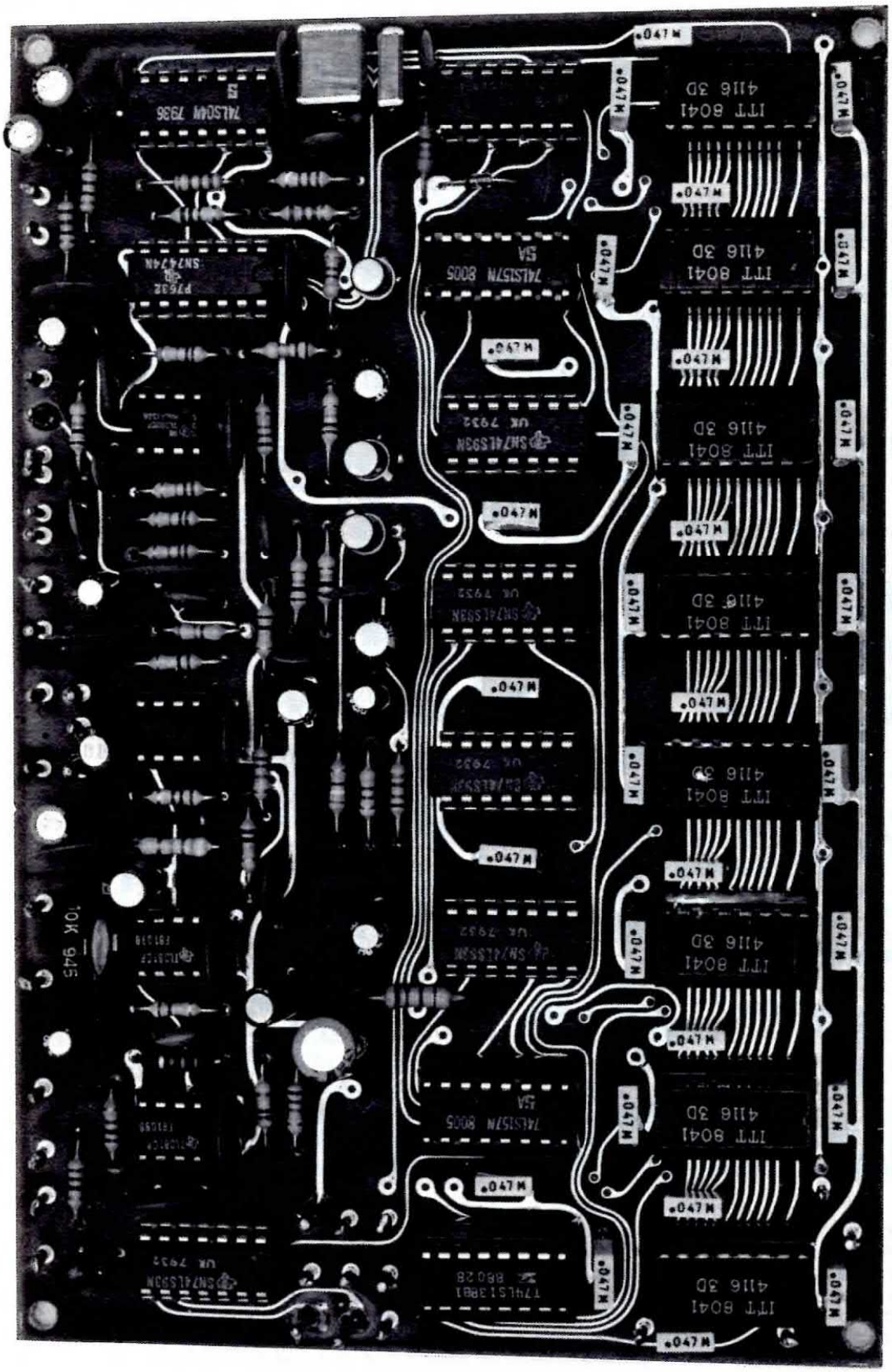


Foto della scheda dell'eco. Si notino i condensatori da 100.000 pF posti in prossimità delle memorie ram, tutti collegati tra il positivo di alimentazione e la massa, necessari per ottenere un ottimo disaccoppiamento tra stadio e stadio. Questi condensatori, che possono essere ceramici o poliestere, non appaiono nello schema elettrico, ma risultano tuttavia indispensabili per un perfetto funzionamento della scheda.

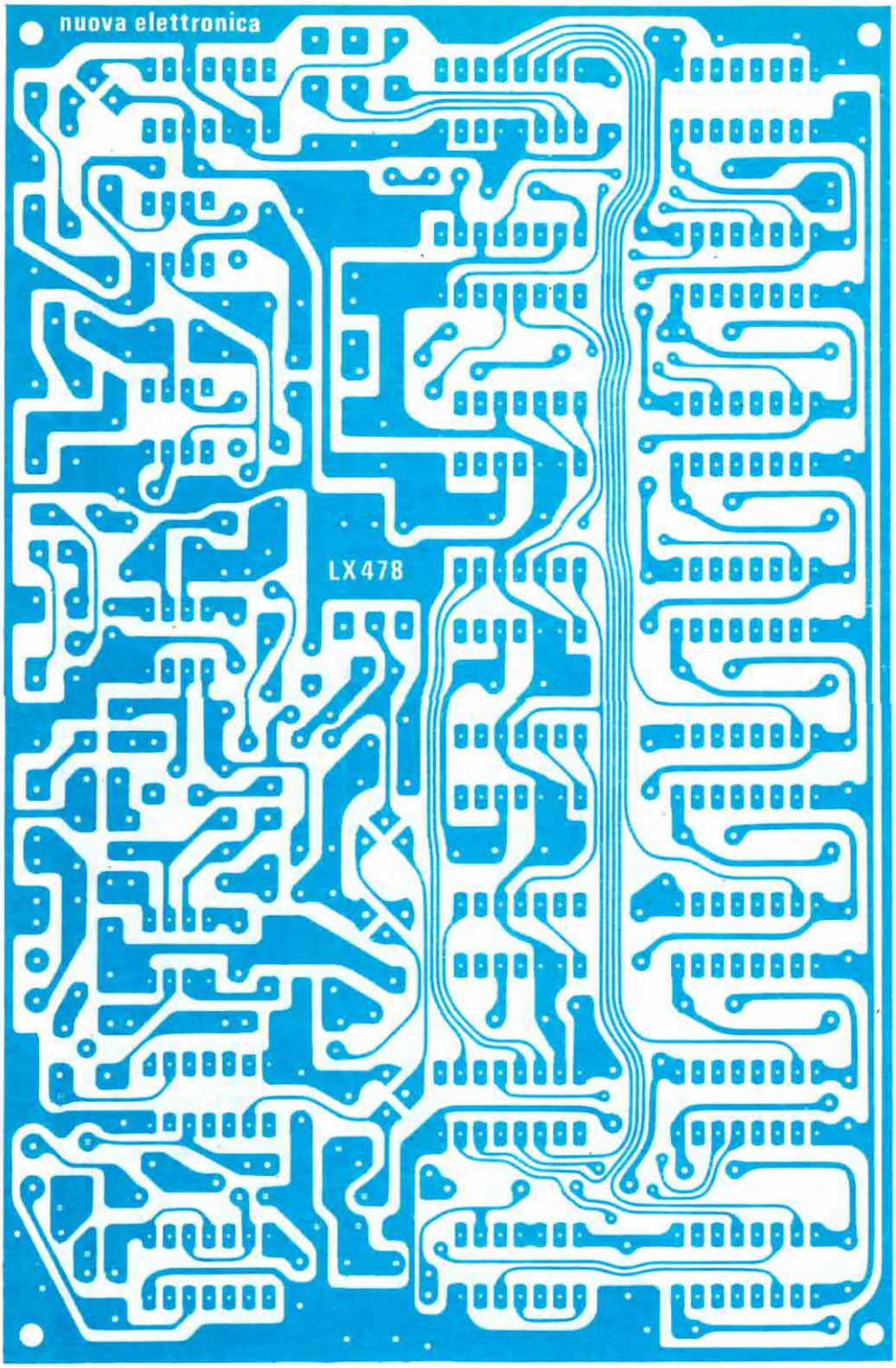


Fig. 4 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato siglato LX.478 necessario per la realizzazione di questo progetto. Tale stampato è a «fori metallizzati», cioè tutte le piste inferiori e superiori (il circuito è un doppia faccia e qui ne vediamo la parte inferiore) risultano elettricamente collegate tra di loro con un deposito galvanico riportato entro ai fori. Importante su tali circuiti è non allargare mai alcun foro con punte da trapano per non togliere la metallizzazione. Un circuito metallizzato, pur risultando molto più costoso di un normale doppia faccia, evita la fastidiosa operazione di dover ponticellare le piste superiori con quelle inferiori.

Per poter accedere ad uno qualsiasi di questi condensatori, cioè per poterlo andare materialmente a caricare o scaricare in modo da memorizzare un 1 o uno 0, oppure per controllare in fase di lettura se risulta carico o scarico in modo da sapere se tiene memorizzato un 1 o uno 0, noi dobbiamo ovviamente fornire alla ram un certo codice di indirizzo che ci permetta di individuare, fra i 16.384 condensatori presenti, solo quello su cui ci interessa agire, ignorando contemporaneamente tutti gli altri.

Questo codice sarà ovviamente un codice binario e per poter coprire tutte le celle contenute nell'interno di ciascuna ram, dovrà risultare costituito da 14 bit.

Se noi osserviamo una ram dinamica ci accorgeremo comunque che gli ingressi riservati agli indirizzi sono solo 7 quindi per poter fornire ad una ram tutti i 14 bit relativi a un determinato indirizzo, dovremo sdoppiare l'indirizzo stesso in due parti costituite da 7 bit ciascuna e fornire queste due parti (che si chiamano rispettivamente «indirizzo di riga» e «indirizzo di colonna») in due fasi successive.

In pratica è come se giocando alla battaglia navale e volendo indicare la casella individuata dalle coordinate 8-5, anziché dire:
CASELLA 8-5
come siamo soliti fare, noi dicessimo:
RIGA 8
COLONNA 5
che è un po' più lungo dire ma egualmente comprensibile per il nostro interlocutore.

Per sdoppiare il nostro indirizzo in due sezioni composte di 7 bit cadauna ci serviremo degli integrati IC16 e IC17, due multiplexer in grado appunto di separare i 7 bit di «riga» forniti dai contatori IC20-IC21 dai 7 bit di «colonna» forniti invece dai contatori IC18 e IC19 e di applicarli in due fasi successive sugli ingressi di indirizzo delle ram (piedini 5-6-7-12-11-10-13).

Tale multiplexer risulta pilotato dall'inverter IC2-D infatti quando sull'uscita di questo inverter è presente una condizione logica 0, il multiplexer stesso fornisce in uscita i 7 bit dell'indirizzo di riga, mentre quando è presente una condizione logica 1, fornisce in uscita i 7 bit relativi all'indirizzo di colonna.

Una volta presentato l'indirizzo di riga sugli ingressi della ram noi dobbiamo fornire alla ram stessa un segnale per confermare che tale indirizzo è un indirizzo valido ed è un indirizzo di riga e lo stesso dicasi anche dopo aver fornito un indirizzo di colonna. Questi due segnali di conferma non sono altro che delle condizioni logiche 0 da applicarsi rispettivamente sul piedino 4 della ram (dopo un indirizzo di riga) e sul piedino 15 (dopo un indirizzo di colonna) e vengono chiamati il primo col nome di **RAS** ed il secondo col nome di **CAS**.

In altre parole per poter accedere ad una qualsiasi delle celle elementari di memoria contenute nell'interno delle nostre ram noi dovremo effettuare le seguenti operazioni:

1) applicare alle ram i 7 bit relativi all'indirizzo di «riga»

2) fornire un segnale di RAS sul piedino 4 per confermare tale indirizzo

3) applicare alle ram i 7 bit relativi all'indirizzo di «colonna»

4) fornire un segnale di CAS sul piedino 15 per confermare tale indirizzo.

A questo punto, se ci interessa solo leggere il dato contenuto nell'interno della cella indirizzata, ci basterà attendere l'uscita di questo dato sul piedino 14 della ram in cui esso è contenuto; se invece ci interessa scrivere un nuovo dato dovremo applicare il dato stesso (cioè un 1 o uno 0) sull'ingresso 2 e subito dopo fornire un impulso negativo di WRITE sul piedino 3 della ram per ordinare a questa di memorizzare il nostro bit.

Oltre al multiplexer relativo agli indirizzi, nel nostro caso se ne richiede un secondo che ci permette di selezionare di volta in volta, fra le 8 ram presenti, quella entro cui vogliamo leggere o scrivere. Tale multiplexer si ottiene sfruttando l'ingresso di CAS delle ram (piedino 15) infatti a differenza dei RAS (piedini 2) che sono tutti collegati insieme, i CAS fanno capo ciascuno ad una diversa uscita dell'integrato IC23, un decoder di tipo SN.74LS138 il quale può attivarne uno solo per volta. Questo significa che il funzionamento globale di tutta la nostra rete può essere così riassunto:

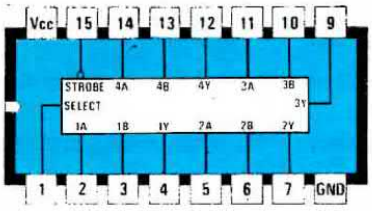
1) Ogni impulso di clock che giunge sul piedino 14 di IC20 tramite gli inverter IC2-A e IC2-D fa avanzare di 1 la catena di contatori costituita dallo stesso IC20, da IC21, da IC19 e da IC18 i quali ci forniscono in uscita uno dopo l'altro tutti i 16.384 indirizzi necessari per esplorare interamente una ram di tipo 4116.

2) Questi indirizzi forniti dai contatori vengono applicati agli ingressi del multiplexer costituito da IC16-IC17 il quale provvede (pilotato da IC2-D) a suddividerli nei 7 bit di riga e nei 7 bit di colonna e ad applicarli quindi in due fasi successive sui corrispondenti ingressi delle ram.

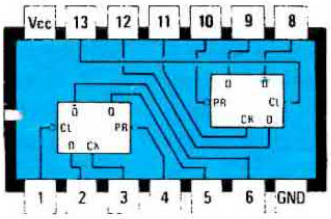
3) Subito dopo che il multiplexer ha applicato sugli ingressi delle ram il codice binario relativo all'indirizzo di riga, sull'ingresso 4 di tutte le RAM viene applicato un impulso negativo (segnale di RAS) per indicare alle ram stesse che si tratta di un indirizzo valido.

4) Una volta ricevuta la prima parte di indirizzo, nell'interno delle ram vengono messi per così dire «preallarme» tutti quei condensatori che hanno un codice di indirizzo in cui i primi 7 bit corrispondono con quelli da noi forniti e questo fa si che il loro stato logico venga automaticamente rinfrescato, cioè ne venga ripristinato la carica qualora nel frattempo questa si fosse leggermente esaurita.

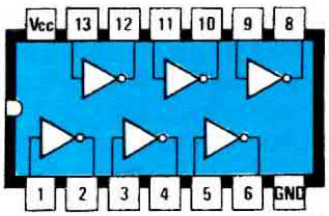
5) Subito dopo l'arrivo del segnale di RAS il multiplexer costituito da IC16 e IC17 commuta le pro-



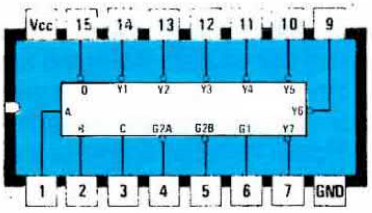
SN74LS157



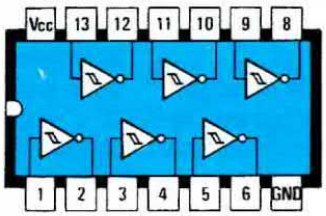
SN74LS547



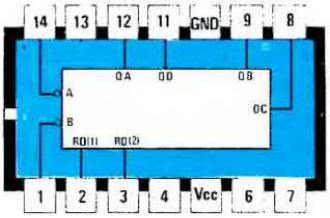
SN74LS04



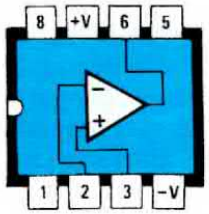
SN74LS138



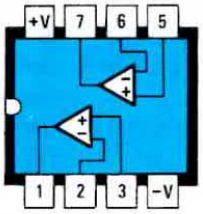
SN74LS514



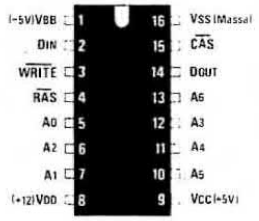
SN74LS93



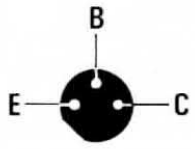
TL081



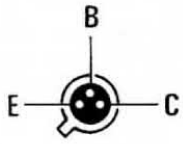
TL082



4116



BC208



BSX26
BSX29

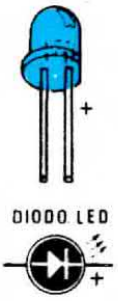


Fig. 5 Connessioni viste da sopra degli integrati e dei transistor (visti invece da sotto) necessari per la realizzazione dell'eco elettronico.

prie uscite ed applica sugli ingressi delle ram il codice binario relativo all'indirizzo di colonna.

6) Contemporaneamente dal piedino 9 di IC17 parte un impulso negativo che opportunamente ritardato dai due inverter IC2-F, va ad abilitare il piedino 6 di IC23 il quale può così applicare il segnale di CAS su una sola delle 8 ram presenti, dipendentemente dal codice binario che in quel momento gli viene fornito sugli ingressi 1-2-3 dal contatore IC22

7) La sola ram che riceve in ingresso l'impulso di CAS si sente selezionata al completo, quindi va ad individuare al proprio interno il condensatore corrispondente al codice da noi fornito (fra tutti quelli tenuti in precedenza in preallarme) e ci presenta in uscita sul piedino 14 una condizione logica 1 se questo condensatore è carico, oppure una condizione logica 0 se il condensatore è scarico.

8) Come noterete i piedini 14 (cioè le uscite delle ram) sono tutti collegati insieme e si congiungono con l'ingresso (piedino 12) del flip-flop IC3-B, quindi si potrebbe anche pensare che vi fosse pericolo di cortocircuiti fra tali uscite.

In realtà invece, quando una di esse è attiva, tutte le altre 7 vengono a trovarsi in uno stato di «alta impedenza» (cioè praticamente scollegate dal resto del circuito) pertanto simili pericoli non esisto-

no e sull'ingresso del flip-flop appena menzionato giunge unicamente la condizione logica corrispondente alla cella di memoria di volta in volta selezionata.

9) Lo stesso segnale utilizzato per abilitare l'uscita del CAS, disponibile sul piedino 10 di IC2-F, viene applicato ad una rete di ritardo costituita da R39-C47 e dall'inverter IC2-E dalla cui uscita lo si preleva per pilotare l'ingresso di «write» (piedino 3) di tutte le ram; ovviamente però questo segnale di WRITE avrà effetto solo sulla ram che in precedenza ha ricevuto l'impulso di CAS e proprio su questa ram, all'indirizzo fornito in precedenza dal multiplexer, verrà memorizzato il «bit» derivato dall'ultimo campionamento del segnale di BF e presente sull'uscita 5 di IC3-A.

10) Contemporaneamente all'impulso di write, un secondo impulso giunge all'ingresso di clock (piedino 11) del flip-flop IC3-B il quale provvede a memorizzare il bit appena estratto dalla ram e a trasferirlo in uscita sul piedino 9 per pilotare l'ingresso del convertitore digitale-analogico.

In pratica quindi appena letto un determinato bit all'interno della ram, si provvede subito a rimpiazzarlo con un nuovo bit derivante dal campionamento del segnale di BF. A questo punto qualcuno potrebbe chiedersi come sia possibile, una volta lette e riscritti per esempio tutte le celle della prima ram, passare ad esplorare la seconda ram, poi la terza ram, la quarta, la quinta, la sesta, la settima, l'ottava per ricominciare nuovamente dalla prima e rileggere così i bit memorizzati nel ciclo precedente. Il «meccanismo» è abbastanza semplice infatti i contatori IC20-IC21-IC19-IC18, pilotati dal segnale di clock, ci forniscono uno dopo l'altro tutti gli indirizzi atti ad individuare le singole celle di una qualsiasi ram, partendo dalla cella n. 0 fino alla cella n. 16.383 compresa.

Una volta arrivati con il conteggio a 16.383, cioè quando tutte le uscite di questi contatori sono in condizione logica 1 e la prima ram (cioè IC8) è stata riempita completamente, dall'uscita 9 di IC18 viene emesso un impulso che fa avanzare di 1 il contatore IC22 modificando così automaticamente il codice binario presente sulle sue uscite (piedini 1-9-8) e poiché tali uscite pilotano gli ingressi del decoder IC23, se prima il segnale di CAS veniva da questo applicato alla ram IC8, d'ora in poi verrà applicato a IC9, cioè alla ram che segue immediatamente IC8 nello schema. Anche in questo caso i contatori ci forniranno tutti gli indirizzi necessari per riempire l'intera ram (da 0 a 16.383) ed una volta giunti all'ultimo indirizzo, prima di azzerarsi di nuovo, forniranno ancora un'impulso in ingresso a IC22 in modo da farlo avanzare di 1 unità.

In questo modo dalla ram IC9 si passerà a IC10, poi a IC11, a IC12, a IC13, a IC14 e a IC15, per ritornare di nuovo a IC8 dopo un ciclo completo.

Come vedete il meccanismo è abbastanza semplice da comprendere ed il fatto che tutte le celle vengano esplorate continuamente una dopo l'altra in successione ci evita di complicarci la vita per realizzare una rete di refresh che in questo caso è assolutamente inutile.

Le memorie dinamiche infatti, come tutti saprete, proprio perché sono costituite da tanti piccoli condensatori, tendono con il tempo a perdere l'informazione (i condensatori piano piano si scaricano), quindi necessitano di essere rinfrescate almeno una volta ogni 2 millisecondi.

Per ottenere ciò, come avrete visto anche sulla scheda ram dinamica per il nostro microcomputer, è necessario ricorrere a dei contatori pilotati da un clock a frequenza adeguata, che permettano di esplorare uno dopo l'altro tutti i possibili indirizzi di riga (per il refresh infatti non è necessario fornire l'indirizzo di colonna in quanto fornendo un indirizzo di riga vengono automaticamente rinfrescati tutti i condensatori di quella «riga» indipendentemente dall'indirizzo di colonna), in un tempo inferiore ai 2 millisecondi.

Nel nostro caso invece ciò non è necessario in quanto tutti i possibili indirizzi di riga vengono già esplorati nel tempo richiesto quando si vanno a leggere e scrivere i singoli bit e questo ci evita di provvedere ad un ulteriore quanto inutile rinfresco.

Tale discorso comunque è valido solo perché la frequenza del segnale di clock risulta sufficientemente elevata, infatti se questo clock, anziché assumere come valore minimo 220 KHz, risultasse per esempio di soli 10 KHz, le celle interne delle ram non verrebbero più rinfrescate entro i limiti prestabiliti e per non perdere l'informazione sarebbe necessario corredare il tutto di un circuito che provvedesse al rinfresco con maggiore rapidità.

Per concludere resta da spiegare la funzione svolta nel circuito dai tre deviatori S2-S3-S4 che vediamo sulla destra in basso dello schema elettrico, collegati sugli ingressi della decodifica IC23.

Tali deviatori ci permettono in pratica di escludere momentaneamente dal circuito una parte delle memorie ram inserite in modo da ottenere dei tempi di ritardo più brevi rispetto a quelli che si possono ottenere con 8 ram dinamiche. Tanto per fare un esempio, mentre con tutti i deviatori chiusi sulle uscite di IC22 si riescono ad ottenere dei tempi di ritardo compresi fra un minimo di 70 millisecondi ed un massimo di 600 millisecondi, spostando il deviatore S4 verso massa tali tempi si dimezzano, cioè ruotando il potenziometro R3 da un estremo all'altro, potremo ottenere dei tempi di ritardo compresi fra un minimo di 70 millisecondi ed un massimo di 600 millisecondi, spostando il deviatore S4 verso massa tali tempi si dimezzano, cioè ruotando il potenziometro R3 da un estremo all'altro, potremo ottenere dei tempi di ritardo compresi fra un minimo di (35) millisecondi ed un massimo di (300) millisecondi, quindi ottenere delle eco molto più ravvicinate fra di loro.

Ovviamente questa riduzione dei tempi si sentirà ancor di più chiudendo verso massa anche il de-

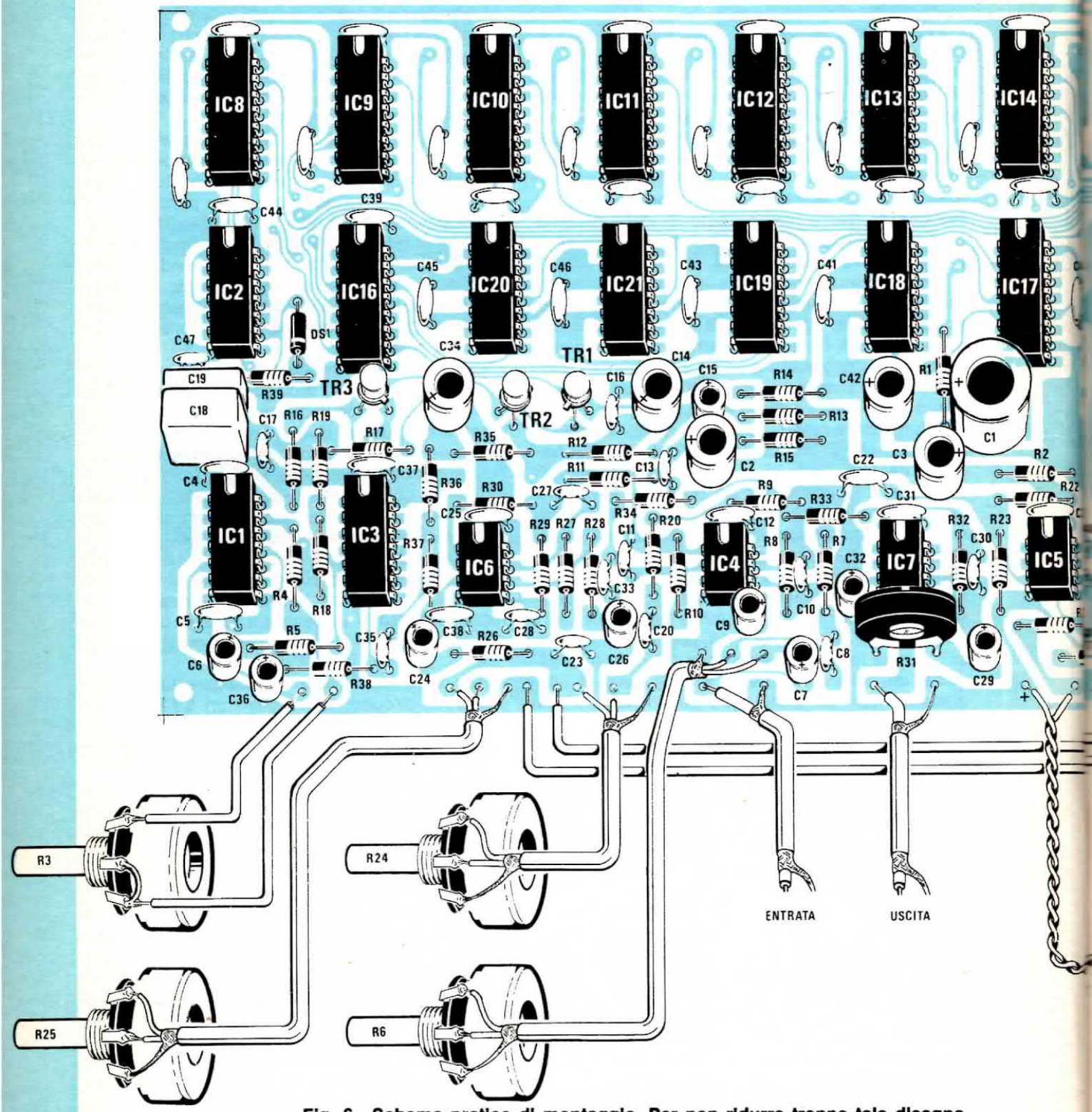
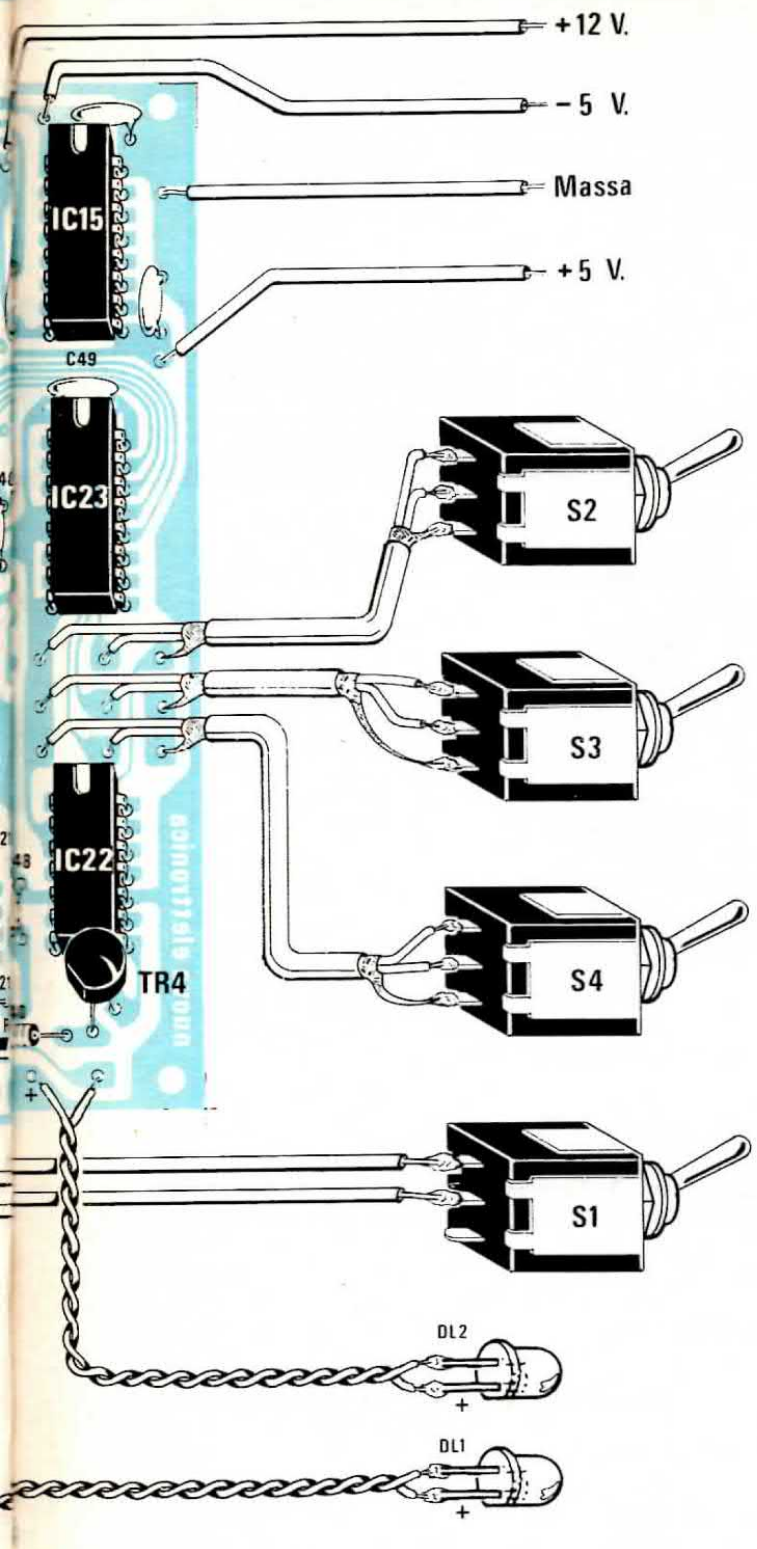


Fig. 6 Schema pratico di montaggio. Per non ridurre troppo tale disegno, rendendo quindi illeggibili le sigle dei componenti, abbiamo preferito spezzarlo in due parti. Vi ricordiamo che ogni nostro circuito stampato è completo di un disegno serigrafico con indicata la posizione sulla quale inserire i componenti e la relativa sigla, onde facilitare al massimo il montaggio.



NOTA: I condensatori a disco che appaiono in prossimità delle memorie RAM (vedi da IC8 a IC15) senza alcuna sigla, non riportati nello schema elettrico, sono tutti condensatori di disaccoppiamento da 47.000 pF che potremo scegliere sia del tipo ceramico che poliestere.

Se lo ritenete più semplice i collegamenti con i deviatori S2-S3-S4 potrete eseguirli anche senza utilizzare del cavetto schermato in quanto tali deviatori agiscono solo su segnali digitali, insensibili ai residui di alternata.

I cavetti schermati risultano invece indispensabili per i collegamenti con i potenziometri R25-R24-R6 e per i collegamenti di «entrata e uscita» dei segnali di bassa frequenza. È consigliabile racchiudere il circuito dell'eco dentro una scatola metallica per evitare di ascoltare del ronzio sul segnale di BF.

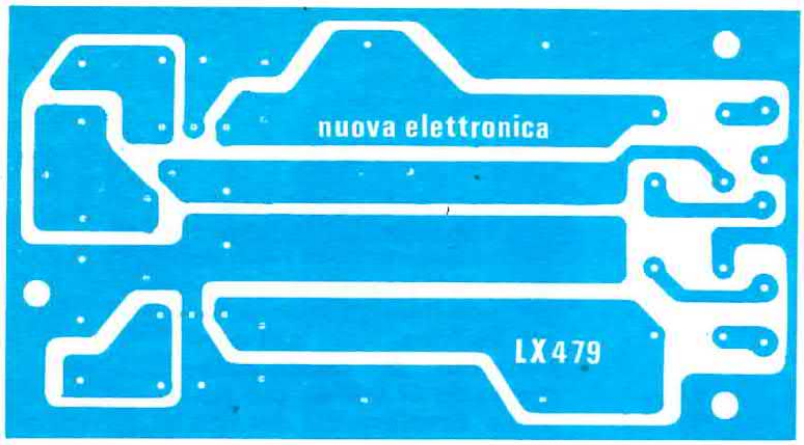


Fig. 7 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato necessario per la realizzazione dell'alimentatore.

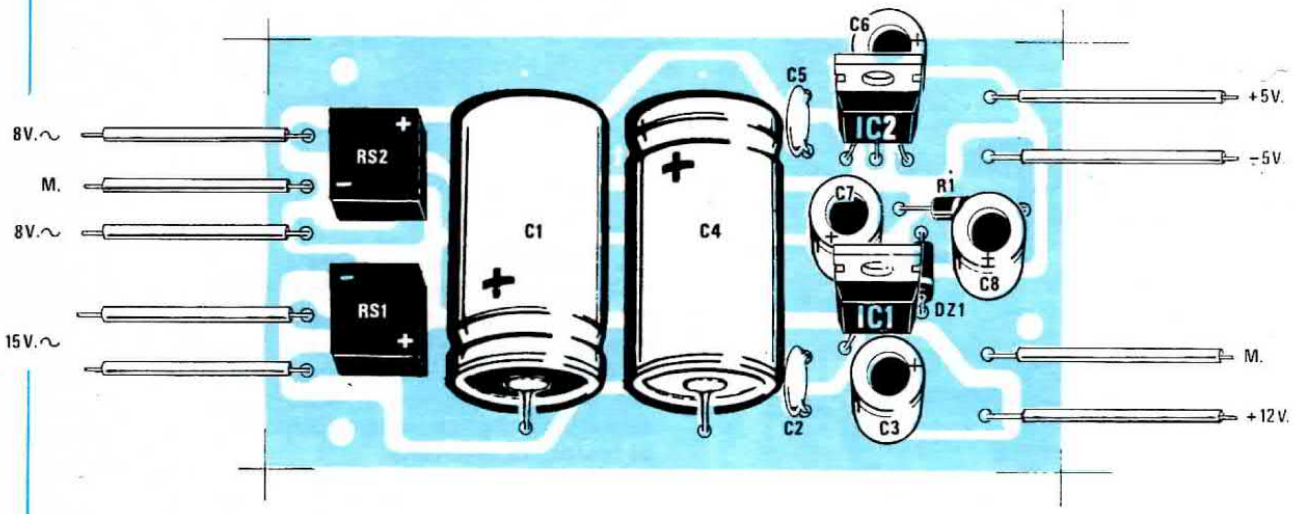


Fig. 8 Schema pratico dell'alimentatore. I terminali di sinistra li collegheremo ai secondari del trasformatore T1 ricordandoci di controllare, per l'avvolgimento degli 8 + 8 volt, quale dei tre fili è quello centrale (indicato con M = massa). Sulla destra preleveremo le tensioni stabilizzate e il filo di «massa» comune per tutte e tre le tensioni.

viatore S3 (cioè lasciando inserite 2 sole ram) per raggiungere il culmine quando risulterà chiuso a massa anche S2 (una sola ram inserita).

In ogni caso in tabella n. 1 il lettore troverà tutte le possibili combinazioni di apertura e chiusura che è possibile adottare per tali deviatori con di fianco indicate le ram che di volta in volta risultano incluse e i tempi massimi di ritardo ottenibili con ciascuna combinazione.

Da notare che in condizioni normali di funzionamento il diodo led DL2 che troviamo collegato in serie all'emettitore del transistor TR4, deve accendersi ogniqualvolta il circuito ha esplorato tutte le 8 ram, anche se qualcuna di esse è stata esclusa tramite gli appositi deviatori e ciò servirà appunto per segnalarci un regolare funzionamento del nostro circuito.

ALIMENTATORE

In fig. 2 non risulta incluso, per motivi di spazio, lo schema elettrico dell'alimentatore il quale è visibile invece separatamente in fig. 3.

Come noterete per ottenere tutte le tensioni richieste dal circuito, cioè **12 volt positivi** rispetto alla massa, **5 volt positivi** e **5 volt negativi** è necessario impiegare un trasformatore provvisto di due secondari.

Il primo di questi secondari eroga una tensione alternata di 12 volt, con una corrente massima di 1 ampère; il secondo invece, a presa centrale, eroga una tensione di 8 + 8 volt con una corrente massima sempre di 1 ampère.

Partendo dai 12 volt alternati, noi raddrizziamo innanzitutto questa tensione con il ponte RS1 in

Tabella n. 1

Deviatori				Tempo di ritardo	
S2	S3	S4	Ram incluse	minimo	massimo
chiuso	chiuso	chiuso	IC8-9-10-11-12-13-14	70 msec.	600 msec.
chiuso	chiuso	massa	IC8-9-10-11	35 msec.	300 msec.
chiuso	massa	massa	IC8-9	18 msec.	150 msec.
massa	massa	massa	IC8	9 msec.	75 msec.

In questa tabella sono indicati i ritardi che potremo ottenere dal nostro eco a seconda della posizione su cui porremo i tre deviatori S2-S3-S4. Al centro della tabella le Ram interessate alle diverse combinazioni di ritardo.

Nota: Altre combinazioni oltre a quelle indicate in tabella non sono ammissibili o meglio si possono anche provare tanto per sentire l'effetto che si ottiene ma non è consigliabile adottarle in permanenza.

Se poi qualcuno, anziché diminuire i tempi di ritardo, volesse aumentarli, potrà raggiungere il suo scopo aumentando la capacità del condensatore C5 e portandolo dagli attuali 560 pF a 680 oppure a 820 pF.

In ogni caso comunque è bene non eccedere in tale operazione in quanto ritardando troppo il clock si abbassano le caratteristiche del circuito dal punto di vista del rumore.

modo da ottenere ai capi del condensatore elettrolitico C1 una tensione di circa 16 volt che stabilizzamo poi sul valore di **12 volt** tramite un integrato di tipo uA.7812.

Partendo invece 8 + 8 volt alternati disponibili sul secondario in basso del trasformatore e raddrizzandoli con il ponte RS2, noi otteniamo ai capi di C4 e C7 rispettivamente una tensione di circa 10 volt positivi e una tensione di 10 volt negativi rispetto alla massa che stabilizziamo la prima sul valore di **+ 5 volt** tramite l'integrato IC2 di tipo uA.7805 e la seconda sul valore di **-5 volt** tramite lo zener DZ1 e la resistenza di caduta R1.

REALIZZAZIONE PRATICA

Considerate le innumerevoli piste richieste per i collegamenti fra i vari integrati di questo eco elettronico, il circuito stampato risulterà ovviamente del tipo a doppia faccia e poichè su tale circuito risultano inclusi un numero elevatissimo di ponticelli che collegano le piste superiori con quelle inferiori, abbiamo pensato di semplificarvi la realizzazione fornendovi un circuito **stampato a fori metallizzati**, cioè con le piste già collegate fra di loro tramite un riporto di rame elettrolitico depositato all'interno dei fori in fase di incisione.

Ovviamente un simile circuito risulterà più costoso di un normale doppia faccia in quanto la procedura per realizzarlo è molto più lunga e laboriosa, tuttavia eliminando l'operazione dei «ponticelli», sempre piuttosto fastidiosa da eseguire, le probabilità di ottenere un insuccesso si ridurranno praticamente a zero.

L'unica cosa che dobbiamo farvi presente in modo particolare è di non allargare i fori sullo stampato perché così facendo togliereste automaticamente il riporto di rame al loro interno interrompendo il contatto elettrico fra le piste superiori e quelle inferiori.

In altre parole se per un qualsiasi motivo vi capita di dover allargare uno di questi fori passanti (ma non dovrebbe essercene alcun bisogno) ricordatevi sempre alla fine di ripristinare il regolare contatto elettrico fra la pista che sta sopra e quella che sta sotto lo stampato stagnando per esempio il terminale che avete inserito nel foro su entrambe le parti.

Dopo questa premessa possiamo anche dirvi che il circuito stampato necessario per questa realizzazione porta la sigla LX 478 e le sue dimensioni risultano di 17 x 11,5 cm. circa.

Una volta in possesso di tale circuito potremo subito iniziare il montaggio dei componenti stagnando per prime tutte le resistenze, poi gli zoccoli per gli integrati, il diodo DS1 posto tra IC2 e IC6 con il catodo rivolto verso la resistenza R39 (attenzione perché montandolo in senso contrario il circuito non vi funzionerà) e per ultimi tutti i trimmer e i condensatori compresi quelli elettrolitici i quali pure hanno una polarità che va necessariamente rispettata.

Nel montare i transistor cercate di non scambiare fra di loro i tre terminali E-B-C e soprattutto fate attenzione a non confondere il TR3, che è un PNP di tipo BSX29, con TR1 e TR2 che invece sono degli NPN di tipo BSX26 (gli involucri tutti uguali e le sigle similari potrebbero infatti trarre molto facilmente in inganno).

Una certa attenzione dovremo porre anche nel montaggio del transistor TR4 tuttavia non è certo questa una parte essenziale del circuito ed anche montandolo con i terminali invertiti al massimo non vedremo lampeggiare il diodo led DL2 durante il funzionamento.

Come vedesi dallo schema pratico di fig. 6 sul circuito stampato sono presenti diversi terminali necessari per i collegamenti con i componenti

esterni, cioè con i deviatori S1-S2-S3-S4, con i potenziometri R3-R25-R24-R6, con i due diodi led, con l'alimentatore e per i due collegamenti d'entrata e d'uscita del segnale.

Precisiamo subito che diversi di questi collegamenti debbono essere effettuati con cavetto schermato ed in particolar modo quelli relativi a R25 (potenziometro che regola la percentuale di eco), R24 (numero di ripetizioni), R6 (livello d'ingresso) e al deviatore S1 (esclusione eco).

Non è necessario utilizzare del cavetto schermato per effettuare i collegamenti con i deviatori S2-S3-S4 (anche se nello schema pratico lo abbiamo fatto) in quanto tali deviatori agiscono solo sulla parte digitale del circuito ed anche se captano dei residui di alternata difficilmente possono provocare dei disturbi.

Il cavetto schermato servirà inoltre per i collegamenti d'entrata e d'uscita del segnale mentre non è necessario ad esempio per il potenziometro R3 e per i due diodi led.

Una volta terminato il montaggio di questo telaio, potrete inserire sugli appositi zoccoli i vari integrati cercando di rispettarne la tacca di riferimento e di leggerne attentamente la sigla in modo da non confonderli l'uno con l'altro (attenzione soprattutto a non confondere i TL.081 con i TL.082).

Per quanto riguarda le ram dinamiche sarebbe consigliabile che queste risultassero tutte dello stesso tipo e marca in quanto ci siamo accorti che abbinando ram di case diverse possono in taluni casi (ma sono sempre casi molto remoti) manifestarsi dei malfunzionamenti.

Precisiamo infine che tutti i condensatori a disco che si vedono sullo schema pratico nelle immediate vicinanze delle ram dinamiche e senza alcuna sigla di identificazione, condensatori che per ragioni di spazio non appaiono sullo schema elettrico, non sono altro che dei 100.000 pF a disco che troverete regolarmente inseriti nel nostro kit, necessari per filtrare le varie alimentazioni.

Giunti a questo punto potrete mntare l'alimentatore per il quale, come vedesi in fig. 8, si richiede un secondo circuito stampato siglato LX 479.

Come noterete il montaggio di questo secondo circuito è del tutto elementare e le uniche cose da tener presenti saranno di non invertire la polarità del diodo zener e dei condensatori elettrolitici e di non scambiare fra di loro i due integrati stabilizzatori, vale a dire il uA.7805 e il uA.7812.

Vi ricordiamo che in virtù dei bassi assorbimenti nessuno di questi integrati scalda particolarmente durante il funzionamento, quindi non è necessario corredarli di un'aletta di raffreddamento: al massimo potreste fissarli sulla parete posteriore del mobile (senza interporre alcuna mica isolante in quanto le loro superfici metalliche risultano già collegate alla massa) congiungendoli al circuito stampato con una piattina trifilare.

Per concludere vi ricordiamo, quando collegherete al circuito stampato dell'alimentatore i tre fili provenienti dal secondario a presa centrale del trasformatore, di non dare per scontato che quello di mezzo sia il «centrale» perché chi avvolge i trasformatori non sempre rispetta questa regola.

Se non volete avere brutte sorprese controllate quindi con un tester posto sulla portata 10 volt alternati quali di questi 3 fili è il centrale (quello cioè che dà 8 volt sia con l'uno che con altro filo) ed una volta che lo avrete individuato con certezza stagnatelo al relativo terminale sullo stampato.

Per gli altri fili invece non esistono problemi in quanto la loro individuazione (una volta scoperto il centrale) è ovvia ed anche invertendoli sullo stampato non si corrono pericoli.

Una volta terminato il montaggio potrete collegare l'alimentatore al telaio principale cercando di non scambiare fra di loro i fili relativi alle 3 tensioni (soprattutto il + 5 con il -5) dopodichè potrete subito collaudare il nostro circuito in quanto lo stesso non necessita di nessuna taratura, escludendo quella piuttosto ovvia del trimmer R31 che regola l'ampiezza del segnale in uscita.

Tenete presente che se applicando un segnale in ingresso vedeste accendersi il diodo led DL1 dell'overload il motivo è dovuto al fatto che il segnale stesso ha un'ampiezza troppo elevata rispetto alle necessità del circuito, quindi dovrete provvedere a ridurla agendo sul potenziometro R6.

Ricordatevi inoltre, se vi interessa ascoltare l'eco, di aprire l'interruttore S1 e di ruotare i potenziometri R24 e R25 inizialmente a metà corsa perché se R25 risultasse ruotato tutto verso massa in altoparlante non potrebbe giungere il segnale «ripetuto».

Vedrete comunque che il circuito è piuttosto semplice da utilizzare e dopo pochi tentativi lo conoscerete già così bene da poterlo sfruttare al massimo delle prestazioni per ottenere gli effetti sonori più disparati.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX478 in fibra di vetro, a doppia faccia con fori metallizzati, completo di disegno serigrafico	L. 25.000
Il solo circuito stampato LX479 relativo all'alimentatore, in fibra di vetro, già forato e completo di disegno serigrafico	L. 1.600
Tutto il materiale occorrente per il montaggio del solo telaio LX478, cioè circuito stampato, resistenze, trimmer, potenziometri, condensatori, diodo, led, integrati e relativi zoccoli, transistor e deviatori a levetta	L. 98.000
Tutto il materiale occorrente per l'alimentatore, cioè circuito stampato, ponti raddrizzatori, condensatori, zener, integrati e trasformatore (N90)	L. 15.500

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Dopo avervi presentato sul n. 76 la scheda ram dinamica da 32 kilobyte per il nostro microcomputer, ritorniamo oggi sull'argomento per chiarirvi maggiormente come questa si possa abbinare con eventuali schede ram statiche da 8 kilobyte già in vostro possesso in modo da ottenere un totale di 40-48-56 kilobyte di memoria RAM e poter così realizzare dei programmi un po' più lunghi e complessi con il nuovo Basic da noi fornito.

Come ESPANDERE la MEMORIA nel COMPUTER

Chiunque abbia acquistato la scheda RAM dinamica da 32 K siglata LX392 avrà subito rilevato una leggera discordanza fra lo schema pratico riportato sulla rivista n. 76 e questa scheda in quanto su tale circuito stampato sono stati aggiunti, rispetto al disegno riportato sulla rivista, **2 diodi**, **3resistenze** e **1 condensatore a disco**.

Questo particolare comunque non ha creato grossi problemi e tutti sono riusciti ad eseguire il montaggio come richiesto in quanto la serigrafia riportata sul circuito stampato indica chiaramente il valore di ciascun componente, quindi non potevano e non possono sorgere dubbi in proposito.

Modificando la scheda il disegnatore ha però invertito fra di loro due dei tre ponticelli visibili sulla sinistra dello schema pratico riportato a pag. 116 della rivista n. 76, precisamente ha invertito il P2 con il P4 (osservando lo schema elettrico riportato a pag. 112 si vede chiaramente che P2 si collega al piedino 12 di IC10, cioè del SN74LS139, mentre P4 si collega al piedino 10) e chi ha seguito alla lettera il nostro articolo senza controllare lo schema elettrico (son pochi purtroppo quelli che fanno il contrario) ha cortocircuitato i ponticelli P2-P3 finendo per assegnare alla RAM gli indirizzi da **4000 a BFFF**, anziché da **0000 a 7FFF** come richiesto.

In tali condizioni se qualcuno, dopo aver ultimato la scheda ed averla inserita sul bus, ha voluto collaudarla scrivendo dei dati nelle locazioni rimaste «scoperte», per esempio nelle locazioni da 0400 in poi, è ovvio che andando a rileggere questi dati avrà avuto l'amara sorpresa di ritrovare in tali locazioni solo degli **FF** in quanto sul bus non era presente nessuna scheda di ram individuata da tali indirizzi.

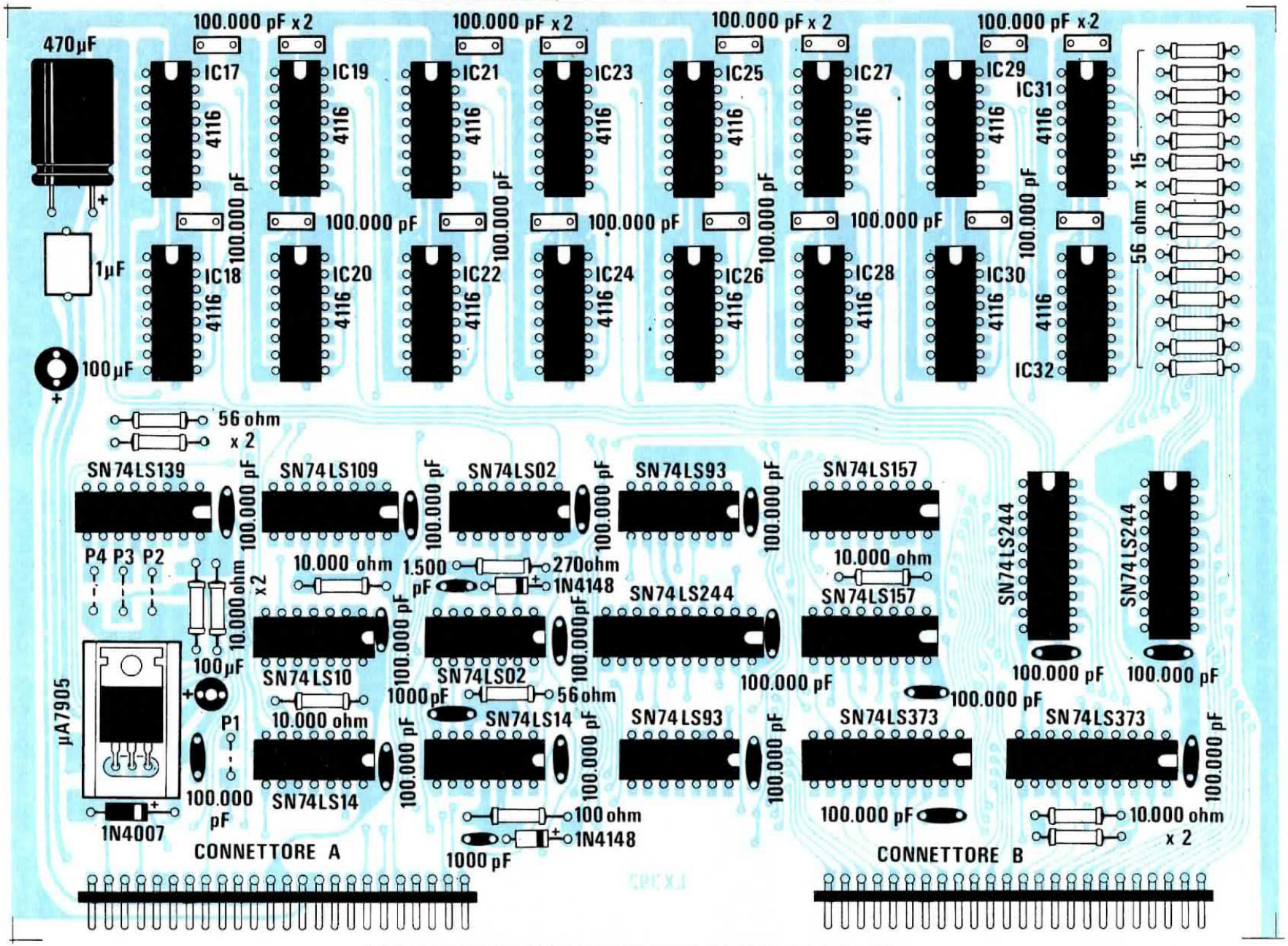
A questo punto, se anche a voi è capitato un inconveniente del genere, anziché imprecare perché la scheda non funziona e dannarvi a ricercarne le cause, eseguite sulla scheda stessa i ponticelli **P3-P4**, anziché P2-P3: vedrete che tutto ritorna alla normalità.

In fig. 1 vi ripresentiamo il circuito stampato con la relativa serigrafia corretta e confrontandola con quella di pag. 116 riportata sul N. 76 potrete subito rilevare che i ponticelli risultano predisposti secondo l'ordine P4 - P3 - P2.

Per quanto riguarda le modifiche apportate allo stampato (cioè l'aggiunta delle 3 resistenze, di 2 diodi e di 1 condensatore) non possiamo fare altro che raccontarvi la verità poiché riteniamo che tutto ciò non vada a nostro demerito, quanto piuttosto serva a chiarirvi ancora una volta la serietà professionale della nostra rivista.

Come ben sapete tutti i nostri progetti, prima di essere pubblicati, vengono sempre collaudati in diversi prototipi per avere la massima garanzia di un perfetto funzionamento in tutte le possibili condizioni di lavoro ed ovviamente lo stesso trattamento che tocca a tutti gli altri circuiti è toccato a maggior ragione a questa scheda ram dinamica.

Possiamo anzi dirvi che queste schede sono state tenute in funzione per ben 20 giorni consecutivi su diversi computer completi di 4 drive per floppy e tartassate con i test più svariati senza che


470µF
100.000 pF x2
IC17
IC19
IC21
IC23
IC25
IC27
IC29
IC31
4116
100.000 pF
IC18
IC20
IC22
IC24
IC26
IC28
IC30
IC32
56 ohm x 15
1µF
100µF
56 ohm x 2
SN74LS139
SN74LS109
SN74LS02
SN74LS93
SN74LS157
SN74LS244
P4 P3 P2
10.000 ohm
10.000 ohm x2
1.500 pF
270ohm
1N4148
100µF
SN74LS10
SN74LS02
1000pF
56ohm
µA7905
P1
SN74LS14
100.000 pF
1N4007
100 ohm
CONNETTORE A
CONNETTORE B
SN74LS373
10.000 ohm x 2

denotassero lacune di nessun genere. Di una cosa però non ci eravamo accorti e forse non ce ne saremmo mai accorti se un giorno per caso, quando la rivista era già in stampa, togliendo tutte le schede in uno dei nostri computer e rimontandole alla rinfusa, non avessimo collocato (sempre per caso) la scheda ram subito dietro la scheda del floppy.

In tali condizioni infatti la scheda ram, per motivi che sul momento non riuscivamo a spiegarci, perdeva qualche dato e il test a cui la sottoponevamo, pur riuscendo ancora a «girare» per diversi minuti di seguito, all'improvviso si bloccava segnalandoci un errore.

Allontanando la scheda ram dalla scheda del floppy tutto ritornava alla normalità, cioè tutti i test giravano senza incepparsi anche per giorni interi. Qualcun altro al nostro posto avrebbe lasciato tutto com'era sperando che solo pochi si fossero accorti di tale inconveniente ed anche in tal caso, se qualcuno ce lo avesse fatto notare, avremmo sempre potuto consigliarvi di porre la scheda ram lontano dalla scheda del floppy sul bus (voi ovviamente non avreste fatto nessuna obiezione in quanto applicare la scheda in un connettore oppure nell'altro sul bus non crea nessun problema).

Noi invece non ci siamo dati per vinti in quanto un inconveniente di questo genere, anche se poteva capitare una volta su 100, non ci dava le necessarie garanzie di affidabilità ed a questo punto, constatando che con l'aggiunta di pochi componenti soltanto si poteva ovviare al tutto mettendoci così al riparo da qualsiasi rischio, abbiamo buttato nella spazzatura tutti i circuiti stampati già incisi e ne abbiamo fatto incidere di nuovi con le modifiche sopracitate (possiamo assicurarvi che **nessuno ha ricevuto il primo circuito che presentava tale inconveniente, ma solo l'ultimo corretto**).

In pratica queste modifiche sono costituite da una resistenza da **270 ohm**, un condensatore a disco da **1.500 pF** e un diodo **1N4148** che trovano alloggio sullo stampato nella zona centrale fra i due integrati **SN74LS02**, più altre due resistenze da **10.000 ohm** poste sulla destra in basso della scheda fra l'ultimo integrato **SN74LS373** ed il connettore B e un ulteriore diodo **1N4148** applicato in parallelo alla resistenza da 56 ohm (il valore di questa resistenza è stato portato in seguito a **100 ohm**) visibile in basso al centro della scheda, sotto l'integrato **SN74LS14**.

Sono state inoltre modificate alcune piste sullo stampato per poter aggiungere questi componenti, tuttavia non riteniamo opportuno dilungarci su questo argomento in quanto la scheda oramai l'avete montata e la cosa veramente importante adesso è che vi funzioni a dovere.

Fig. 1 La scheda LX.392 che tutti i lettori hanno ricevuto riporta questa serigrafia, cioè rispetto a quella presentata sulla rivista n. 76 su questa sono stati aggiunti un condensatore da 1.500 pF, una resistenza da 270 ohm (vedi articolo per questo valore) ed un diodo 1N.4148 nella zona centrale tra i due integrati SN.74LS02 più altre due resistenze da 10.000 ohm (vedi in basso sopra al connettore B di destra) ed un diodo 1N.4148 posto in basso sulla destra del connettore A. È stato inoltre modificato il valore della resistenza posta vicino a questo diodo: precedentemente questa resistenza risultava da 56 ohm, ora invece è da 100 ohm, NOTA BENE. Sopra all'integrato stabilizzatore uA.7905 i tre ponticelli siglati P4-P3-P2 in questo disegno sono disposti nell'ordine GIUSTO: nella vostra serigrafia possono invece essere ancora invertiti, quindi tenete come valido solo la disposizione di QUESTO disegno cioè partendo da sinistra P4-P3-P2.

QUANDO LA RAM DINAMICA NON FUNZIONA

Fra le modifiche apportate esiste un condensatore, quello da **1.500 pF**, la cui capacità è molto «critica» infatti questo condensatore, insieme alla resistenza da **270 ohm** che si trova sopra di esso sullo stampato, determina il tempo di ritardo fra il segnale di RAS e il segnale di «memory request» sulla ram dinamica (vedi spiegazioni più dettagliate nell'articolo relativo all'eco elettronico su questo stesso numero) e se questo tempo non è perfettamente «calibrato», non riusciremo mai a scrivere e leggere correttamente nell'interno delle ram dinamiche.

In pratica se questo condensatore, anziché risultare da 1.500 pF come richiesto, presenta una tolleranza in «difetto» e risulta per esempio da 1.300 pF, il segnale di RAS arriva alle ram prima che i cosiddetti «indirizzi di riga» siano ben stabili sui loro ingressi ed in tal caso può facilmente accadere che un bit di indirizzo che doveva essere uguale a 1 venga preso erroneamente per uno 0 finendo così per scrivere o leggere in una locazione di memoria diversa da quella che ci necessita.

Se invece tale condensatore presenta una tolleranza in «eccesso» (ed è questo che si verifica con maggior frequenza) oppure se l'uscita dell'integrato che lo pilota ha un livello di tensione più alto della media, il segnale di RAS arriva troppo in ritardo ed anche se per le RAM questo potrebbe essere un lato positivo in quanto permette agli indirizzi di assestarsi perfettamente sugli ingressi prima di essere accettati come validi, altrettanto non si può dire per la CPU la quale ha dei tempi ben determinati da rispettare e non si ferma certo ad aspettare la ram se questa è in ritardo a fornirle dei dati.

In pratica la CPU, quando vuole leggere il contenuto di una determinata cella nella ram, applica il relativo codice di indirizzo sul bus poi attende qualche attimo dopodiché ad un istante ben determinato va a leggersi il dato che la ram stessa fornisce in uscita.

Se la ram è lenta e non riesce a fornire in uscita il dato nei limiti di tempo previsti, la CPU non se ne accorge e legge egualmente ciò che trova in quel momento sul bus tuttavia non potendo essere questo un dato valido è ovvio che nessun programma in tali condizioni riuscirà a «girare» correttamente.

Se quindi la vostra ram, pur avendo scambiato fra di loro i ponticelli P2-P4 come in precedenza indicato, continua ancora a non funzionare, l'inconveniente va imputato a questo **condensatore**, tuttavia anziché tentare di sostituirlo per ritrovarsi poi sempre nelle stesse condizioni a causa della «tolleranza», noi vi consigliamo senz'altro di modificare sperimentalmente il valore della resistenza da 270 ohm e precisamente di provare a diminuire questo valore applicandogli per esempio in parallelo sul retro una seconda resistenza da 390 ohm.

Se questo non basta, provate a sostituire la resistenza da 390 ohm applicata in parallelo con una da 270 ohm, poi con una da 150 ohm fino ad un minimo di 100 ohm oltre il quale non vi consigliamo di andare perché se a questo punto la scheda ancora non funziona significa che i motivi sono da ricercarsi altrove ed in tal caso occorrerà rivolgersi ai tecnici del nostro laboratorio sempre pronti a togliervi dai guai. Da cosa si capisce se è necessario modificare il valore della resistenza da 270 ohm?

I «sintomi», se così possiamo chiamarli, sono abbastanza chiari ed evidenti infatti quando tale capacità non è quella richiesta, quindi risulta necessario ridurre il valore della resistenza, possono manifestarsi due tipi di inconvenienti:

1) inserendo la scheda ram sul bus e pigiando il pulsante di RESET il computer non si resetta e sui display della tastiera esadecimale rimangono visualizzati dei caratteri del tutto casuali (non necessariamente delle lettere o dei numeri).

2) il computer si resetta regolarmente pigiando il relativo pulsante e provando a scrivere dei dati nell'interno della ram dinamica (cioè dall'indirizzo 0400 all'indirizzo 7FE0, in quanto le ultime celle è logico che si cancellino da sole essendo interessate dallo STACK) tramite la tastiera esadecimale, questi si riescono a rileggere tranquillamente.

Se però sulla ram dinamica scriviamo un programma in esadecimale e tentiamo di farlo eseguire, il programma stesso immediatamente si blocca e sui display compare un'indicazione simile a quella che si ottiene pigiando i due tasti CONTROL-3.

In presenza di un inconveniente di questo genere è necessario diminuire subito il valore della resistenza da 270 ohm come in precedenza indicato (ce n'è una sola sullo stampato tra i due integrati SN.74LS02 quindi non è possibile confondersi).

Ovviamente vi sono dei limiti al di sotto dei quali non è possibile scendere con questa resistenza, infatti una volta arrivati ad applicargli in parallelo per esempio una resistenza da 100 ohm, se l'inconveniente permane ancora significa che vi sono altri i motivi che bloccano il funzionamento della scheda ad esempio una pista in corto, oppure interrotta.

Anche se tutti i nostri circuiti stampati, una volta terminata l'incisione, vengono sempre sottoposti ad un attento esame da parte della ditta fornitrice, non dobbiamo dimenticare che chi effettua questo controllo è sempre un «uomo» e come tale, dopo aver visionato «mille» circuiti stampato, gli si può annebbiare la vista o peggio ancora può fare il proprio lavoro con trascuratezza evidenziando solo i difetti più macroscopici.

Proprio per questo un controllo effettuato da chi monta un solo circuito, risulterà sempre molto più valido di quello effettuato alle origini.

Per dovere di cronaca possiamo dirvi comunque che su 1.300 circuiti stampati forniti ai lettori, due soli ci sono ritornati ed entrambi avevano dei difetti così microscopici da risultare quasi invisibili.

In particolare la zona che è necessario controllare con maggior cura, magari con l'uso di un tester o con una lente d'ingrandimento, è quella sotto gli zoccoli delle ram infatti in questo punto le piste risultano molto vicine tra di loro e se per caso esistesse un «corto» o una pista interrotta, una volta montati gli zoccoli diventerebbe poi problematico scoprirlo proprio a causa della presenza di questi zoccoli.

LE POSSIBILI CONFIGURAZIONI DELLE RAM DINAMICHE

Malgrado le spiegazioni da noi riportate sui numeri precedenti della rivista, ci siamo accorti che molti lettori ancora non hanno capito il significato di «area di memoria» e soprattutto non si rendono conto di cosa significhi affermare che una determinata area di memoria è coperta da ram o da eprom.

Riprenderemo pertanto tale argomento sperando di essere più chiari di quanto non lo siamo stati in passato in modo tale che ciascuno di voi possa utilizzare le schede ram di cui dispone nella configurazione che meglio si addice alle sue esigenze.

Come saprete lo Z80 può indirizzare un totale di 64 kilobyte di memoria, vale a dire che può leggere o scrivere dei dati su un totale di 65.536 diverse locazioni di memoria (la dizione 64 K è impropria in quanto in realtà sarebbe più giusto dire 65,5 kilobyte).

Questo limite di 64 K è un limite «fisico» dovuto alla conformazione interna dello Z80 il quale dispone di 16 uscite per gli «indirizzi» e con 16 bit si

riescono a formare un massimo di 65.536 diverse combinazioni.

Il fatto che lo Z80 possa indirizzare un totale di 64 K di memoria non implica comunque necessariamente che gli si possano collegare 64 K di ram, infatti la CPU per poter funzionare ha sempre bisogno di una Eprom, **cioè di una memoria che non si cancella quando si spegne il computer**, contenente un programma «monitor» che gli consenta di gestire per esempio la tastiera alfanumerica, il video, il registratore, la stampante e il floppy e soprattutto che consenta all'utilizzatore di scrivere i propri programmi in ram.

La **eprom** quindi deve considerarsi come un insostituibile intermediario fra la CPU e l'utilizzatore esterno che consente appunto all'utilizzatore di sfruttare il computer secondo le proprie necessità.

La eprom comunque, pur essendo indispensabile, ha un difetto: quello cioè di togliere spazio alla ram, infatti gli indirizzi che il computer utilizza per andare a leggere dei dati all'interno della Eprom non può più utilizzarli per andare a leggere o scrivere su ram e questo costituisce un impedimento insormontabile per collegare al computer quei 64 K di ram che i più «focosi» tra i nostri lettori vorrebbero abbinargli.

In pratica, poiché ogni Eprom di tipo 2708 contiene al suo interno 1.024 locazioni di memoria, possiamo dire che ogni Eprom inserita nel computer equivale ad 1 K di ram in meno che è possibile utilizzare.

Nel nostro computer attualmente abbiamo presenti 2 Eprom, una sulla scheda CPU e una sulla scheda di interfaccia per il floppy, quindi l'area che resta teoricamente a disposizione per la ram è costituita da

65.536 — 1.024 — 1.024 = 63.488 byte

cioè da circa 63,5 kilobyte.

All'atto pratico comunque l'area che potremo effettivamente sfruttare risulterà notevolmente inferiore (il massimo di ram che è possibile collegare al computer, come già saprete, risulta infatti di 56 K) in quanto bisogna tener presente che per un corretto funzionamento del Basic è assolutamente necessario che tutte le locazioni di memoria ram siano **consecutive**.

Il Basic infatti, quando deve depositare dei dati su ram, li scrive uno dopo l'altro partendo per esempio dalla cella con indirizzo 4000 per proseguire poi con la 4001-4002-4003-4004 e così di seguito finché trova delle ram disponibili.

Se a un certo punto, procedendo con i codici di indirizzo, il Basic si trova a lavorare su un'area che non è coperta né da ram né da Eprom, oppure è coperta solo da Eprom quindi non si può scrivere ma solo leggere, automaticamente considera l'ultima cella di memoria in cui si riesce a scrivere e leggere come limite superiore dell'area riservata alla ram e non si preoccupa di andare a vedere se dopo quella zona occupata dalla Eprom c'è dell'altra ram oppure no.

Tanto per fare un esempio è come se noi dovessimo registrare una canzone su un nastro magnetico che presenta al centro una giuntura lunga qualche centimetro su cui non è possibile registrare niente. Se il pezzo di musica da registrare fosse molto lungo da cadere su questa giuntura perderemmo una parte della nostra canzone e lo stesso

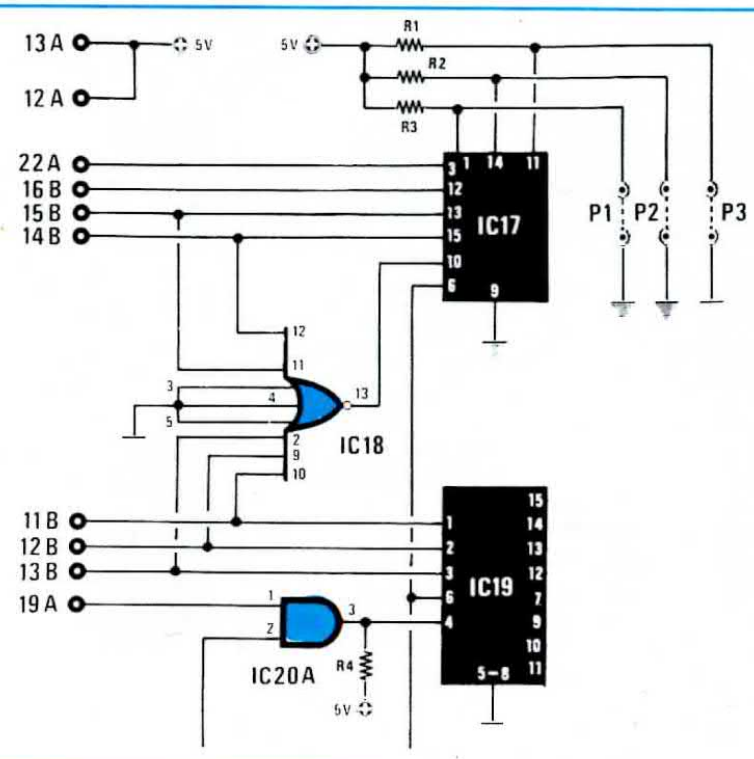


Fig. 2 Parte dello schema elettrico relativo alla scheda LX.386 (espansione statica da 8K) presentata sulla rivista n. 70 a pag. 118-119 sulla quale occorrerà apportare le modifiche a cui si accenna nell'articolo nel caso in cui la si voglia utilizzare assieme alla ram dinamica da 32 K per ottenere un totale di 40 K.

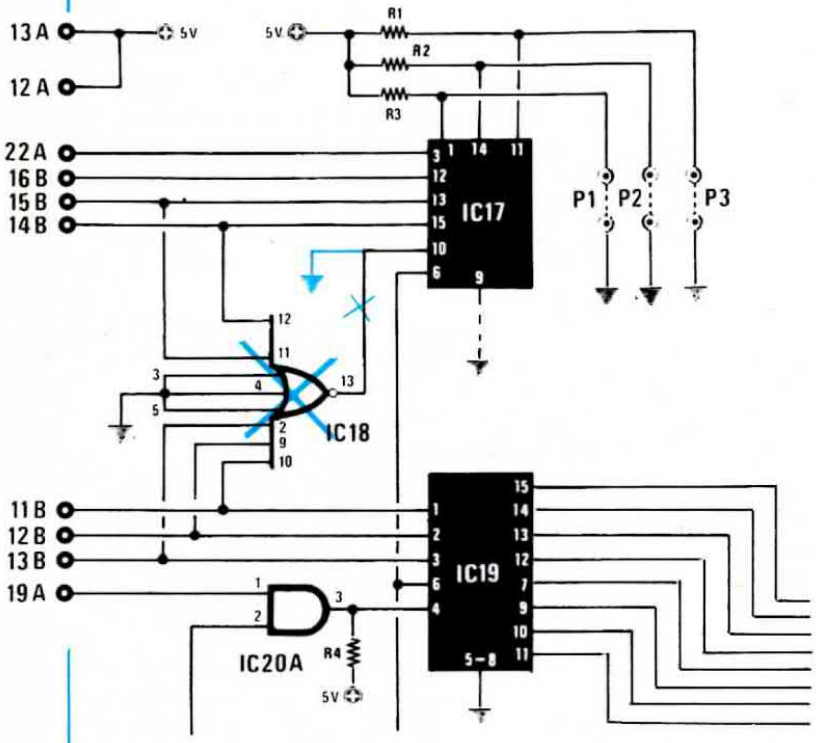
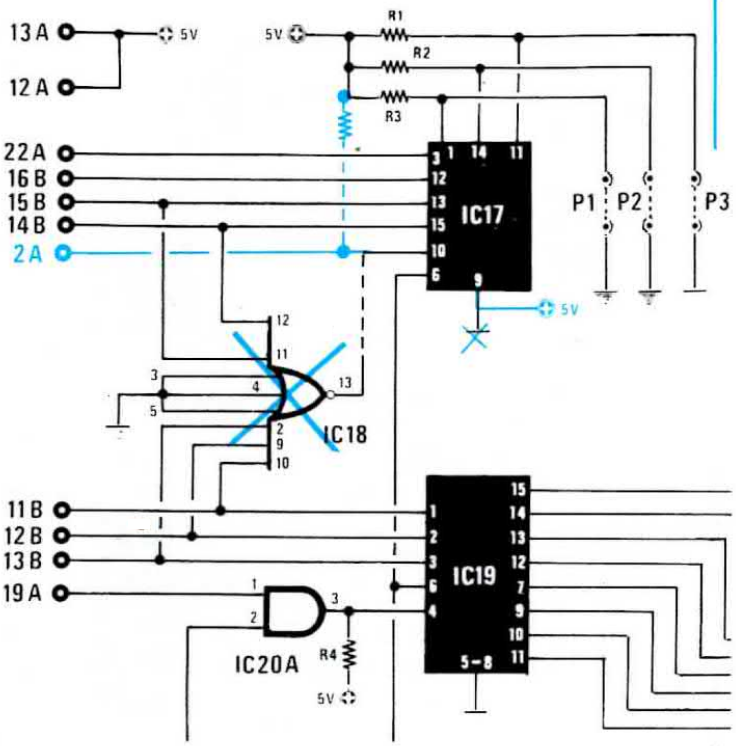


Fig. 3 Se disponete di due schede statiche da 8 K, vi consigliamo di indirizzarle sempre prima di quella dinamica da 32 K (vedi tabella n. 1 a fine articolo) poiché in questo modo le modifiche da apportare nella scheda LX.386 sono molto più semplici. Infatti sarà sufficiente togliere l'integrato IC18 (nello schema pratico di fig. 4 tale integrato è quello siglato CD.4078 posto sopra al connettore A) e collegare a massa il piedino 10 dell'integrato IC17 (integrato SN.74LS85 posto sopra al connettore A sulla sinistra); ovviamente dalla scheda CPU occorrerà togliere la eprom del monitor.

Fig. 4 Chi invece dispone di una sola scheda statica da 8 K, è indispensabile che la indirizzi dopo quella da 32 K dinamica (vedi sempre tabella n. 1) ed in tal caso le modifiche da apportare alla scheda LX.386 sono un po' più laboriose. Come vedesi da questo schema elettrico, dovremo sempre togliere l'integrato IC18 (CD.4078) poi scollegare da massa il piedino 9 di IC17 e collegarlo al positivo dei 5 volt, infine collegare il piedino 10 (di IC17) al terminale 2 del connettore A (il secondo partendo da sinistra) e applicare una resistenza da 10.000 ohm tra questo terminale ed il positivo dei 5 volt.



accade anche nel computer, quindi il Basic prima di eseguire qualsiasi programma prova a scrivere e leggere in tutte le locazioni a partire da un determinato indirizzo in poi e non appena trova una cella che non si lascia scrivere, automaticamente considera questo come limite invalicabile, senza porsi il problema di verificare se oltre questo «buco» è presente dell'altra ram eventualmente sfruttabile.

Tutto questo discorso ha logicamente un fine infatti dovrebbe servire a spiegarvi il perché è necessario escludere dalla scheda CPU la Eprom del monitor quando si vogliono collegare al computer più di 32 K di memoria ram.

In pratica questa Eprom del monitor è individuata dagli indirizzi che vanno da 8000 a 83FF compreso e se noi la lasciamo al suo posto e colleghiamo al computer più di 32 K di ram, succede che una volta arrivata ad esaminare la cella 8000 pilotata dal Basic, la CPU si accorge che in questa cella non può scrivere ma solo leggere dei dati, quindi ne trae la conclusione che in quel punto ha termine la memoria ram e da quel momento in poi scrive i propri dati solo nelle celle comprese fra gli indirizzi da 0000 a 7FFF ignorando completamente tutte le ram da noi inserite in seguito.

Quindi **per poter andare oltre i 32 K con la memoria ram** è assolutamente necessario **escludere la Eprom presente sulla scheda CPU** e sfilare dallo zoccolo, sempre su questa scheda, il piedino 6 dell'integrato IC8 (come indicato a pag. 114 della rivista n. 76) escludendo contemporaneamente anche le due ram 2114 ivi presenti. Per poter eliminare questa Eprom è però necessario che sul bus risulti collegata l'interfaccia per floppy-disk con la relativa Eprom di monitor allocata fra gli indirizzi F000 e F3FF in modo tale che quando accendiamo il computer sia questa a prendere in mano le redini della situazione e a governare il funzionamento di tutto il computer: come vi abbiamo detto infatti una CPU senza la Eprom non può assolutamente funzionare in quanto gli mancano i fondamenti per compiere i primi passi del suo lavoro.

Una volta esclusa la Eprom del monitor, si libereranno automaticamente per la ram tutti gli indirizzi da **0000 a EFFF** (infatti da F000 in poi abbiamo l'interruzione dovuta alla Eprom del floppy) tuttavia dobbiamo ricordarci di un'altra cosa, cioè di quella parte di ram attualmente sfruttata dal video, i cui indirizzi vanno da **EC00 a EDFF**.

Ovviamente anche questa è una memoria da includersi nel conto totale della ram presente sul microcomputer, tuttavia è una memoria «specializzata» che serve per visualizzare le scritte sul video, quindi non può essere utilizzata dal Basic per depositarvi dei dati di altro genere.

La prudenza ci consiglia inoltre di riservare un po' di indirizzi per future espansioni del nostro progetto, attualmente in fase di studio, quindi per non correre il rischio di sprecare dei soldi inutilmente, inserite sul computer un massimo di **56 K di ram** (cioè **da 0000 da DFFF** compreso) anche

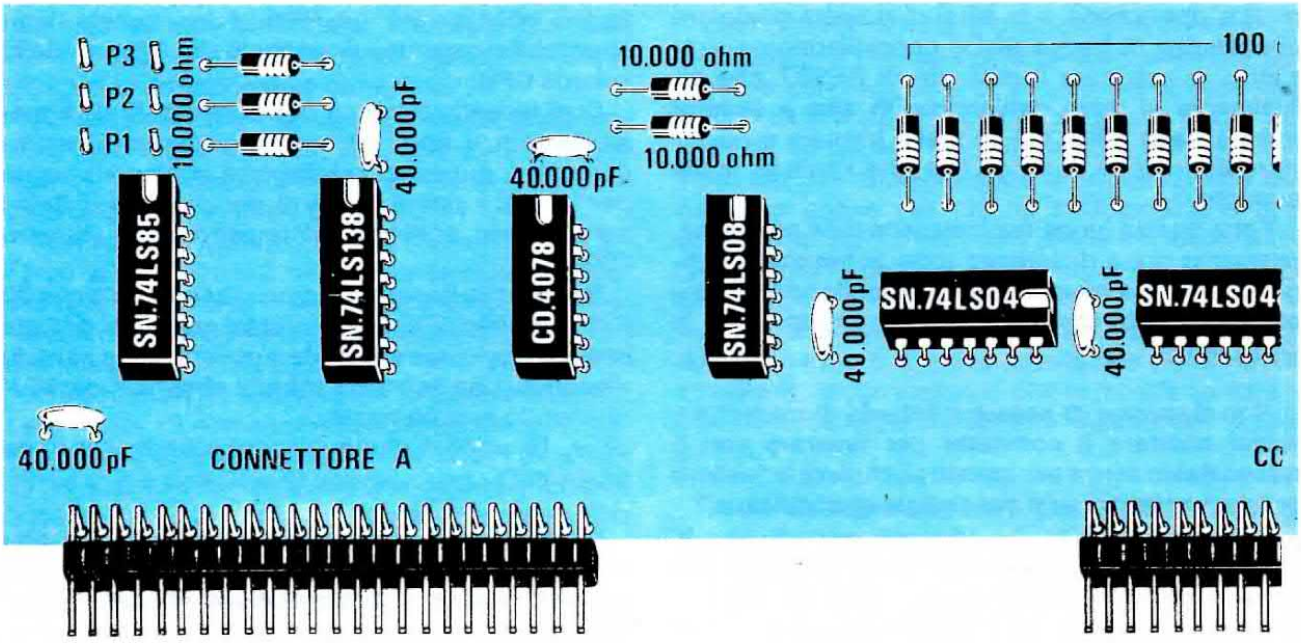


Fig. 5 Parte della scheda LX.386 (espansione statica da 8 K) presentata sulla rivista n. 70 sulla quale dovrete apportare le correzioni indicate per poterla utilizzare nel computer in aggiunta alla scheda dinamica da 32 K. Come indicato nelle fig. 3-4 risulterà necessario togliere da tale scheda l'integrato CD.4078 (IC18) posto sopra il connettore «A» dalla parte destra, quindi modificare i collegamenti sull'integrato SN.74LS85 (IC17) posto sempre sul connettore A a sinistra. Come avrete intuito le modifiche risultano più semplici se disponete di due schede statiche da 8 K (vedi fig. 3). Vi ricordiamo che superando i 32 K di memoria dovrete sempre togliere dalla scheda CPU la eprom monitor.

perché vi accorgerete in seguito che 56 K sono più che sufficienti per qualsiasi programma.

Precisiamo che escludendo la Eprom del monitor sulla scheda CPU automaticamente si escludono anche tutte quelle «routine» che ci consentivano di gestire la tastiera esadecimale, quindi questa tastierina e la relativa interfaccia **possono essere eliminate** anche se è necessario tenerle in disparte per poter eventualmente controllare una per una le varie schede in caso di guasto.

Se invece non oltrepassate i 32 K di ram, potete lasciare la Eprom del monitor e la tastiera esadecimale al suo posto anche se questa con il Basic è solo di impiccio infatti per poter utilizzare il floppy e caricare il Basic, occorrerà scrivere ogni volta nel registro PC il numero F000, cioè l'indirizzo di partenza della Eprom presente sulla scheda del floppy, poi pigiare CONTROL-4 in modo da trasferire il comando a questa Eprom anziché a quella presente sulla scheda CPU.

Eliminando la Eprom della scheda CPU invece, quando noi accenderemo il computer, questo andrà subito a leggersi la Eprom restante (quella della scheda floppy) ed immediatamente farà comparire sul video la scritta:
MONITOR V.1.0.
dopodiché potremo caricare il nuovo Basic dal relativo dischetto semplicemente pigiando il tasto B sulla tastiera alfanumerica.

Se ciò non avvenisse spontaneamente all'accensione, potrebbe risultare necessario pigiare il pulsante di RESET sulla scheda CPU e poiché questa operazione può darsi di doverla compiere abbastanza di frequente, vi consiglieremmo senz'altro di applicare il pulsante di RESET **che attualmente si trova nell'angolo in alto a sinistra sulla scheda CPU**, sul pannello frontale o posteriore del mobile in modo tale che risulti di facile accesso.

Fatta questa lunga ma indispensabile premessa, passiamo ora a descrivere tutte le possibili configurazioni della memoria ram, rispondendo alle domande che più comunemente ci vengono fatte in consulenza.

Non dispongo di nessuna scheda di memoria e vorrei adattare il computer per lavorare con il nuovo Basic senza per questo escludere la tastiera esadecimale; cosa mi consigliate di acquistare?

Se vi trovate in queste condizioni potrete risolvere il vostro problema in modo molto semplice ed anche poco costoso acquistando una sola scheda ram dinamica da 32 K ed inserendola direttamente sul bus dopo aver effettuato su questa i ponticelli P2-P3 (ci riferiamo ai numeri già corretti dello schema pratico visibile in fig. 1).

Così facendo avrete a disposizione **32 Kilobyte** di memoria RAM di cui 16 K verranno utilizzati dal Basic e gli altri 16 K rimarranno a vostra disposizione per i programmi.

Potrete inoltre continuare ad utilizzare la tastiera esadecimale con la quale potrete scrivere e far eseguire dei semplici programmi a linguaggio macchina.

Vorrei acquistare un computer per gestire la mia azienda e non mi interessa la tastiera esadecimale; quale configurazione mi consigliate?

Se avete simili esigenze dovrete acquistare le seguenti schede:

1) Alimentatore LX380
2) Scheda bus LX381
3) Scheda CPU LX382 (senza la Eprom del monitor)
4) Scheda tastiera alfanumerica LX387
5) Interfaccia video LX388
6) Interfaccia per stampante LX389 (facoltativa)
7) Interfaccia per floppy-disk LX390
8) Alimentatore per floppy-disk LX391
9) Scheda RAM dinamica da 32K LX392

Sulla scheda CPU dovrete, come già detto, dovrete escludere la Eprom, e le due ram in più dovrete sfilare dallo zoccolo il piedino 6 dell'integrato IC8 (cioè de SN74LS00) in modo che tale piedino non risulti più collegato a massa.

Sull'interfaccia per floppy disk dovrete effettuare tutti i ponticelli indicati sulla rivista n. 75 e cortocircuitare inoltre i tre terminali A-B-C del ponticello P1.

Sulla scheda RAM dinamica infine dovrete effettuare i ponticelli P2-P3 come nel caso precedente e cortocircuitare inoltre il ponticello P1 posto di fianco all'integrato uA.7905, cosa questa indispensabile quando si esclude la Eprom della scheda CPU.

Così facendo avrete a disposizione **32 K di memoria ram** e non appena accenderete il vostro computer, questo si predisporrà immediatamente per lavorare con il floppy e per caricare il Basic senza dover scrivere nel registro PC il numero F000.

Se poi in un secondo tempo vi accorgeste che 32 K di ram sono pochi per le vostre esigenze, potrete sempre aggiungere in coda a questa prima scheda dinamica, una seconda scheda dinamica da 16 K ottenendo così un totale di
32 + 16 = 48 K di ram (vedi relativa spiegazione più avanti).

Dispongo di 2 schede ram statiche da 8 K ciascuna e vorrei realizzare un totale di 32 K; debbo acquistare altre due ram statiche sempre da 8 K oppure è meglio che acquisti una ram dinamica da 16 K, inoltre come debbo inserire queste schede sul bus?

A nostro avviso trovandosi in una condizione del genere è senz'altro consigliabile acquistare una scheda ram dinamica da 16 K per i motivi che ora vi elenchiamo:

1) la ram dinamica assorbe meno corrente della

ram statica quindi crea meno problemi di alimentazione.

2) la ram dinamica occupa un solo posto sul bus quindi restano tanti connettori a disposizione per eventuali altre espansioni

3) se un domani vorrete andare oltre i 32 K vi basterà inserire sui relativi zoccoli le ram mancanti ed automaticamente avrete raggiunto il vostro scopo.

Tale ram dinamica andrà senz'altro inserita in coda alle due ram statiche già in vostro possesso, effettuando il solo ponticello P3 e lasciando aperti gli altri due, cioè P2 e P4.

Ammettendo di voler conservare la tastiera esadecimale e la Eprom del monitor posta sulla scheda CPU, dovrete procedere come segue:

a) sulla prima scheda ram statica montate tutte le ram escluso IC1 e IC2 e cortocircuitate i ponticelli P1-P2-P3 per assegnarle gli indirizzi da **0000 a 1FFF**

b) sulla seconda scheda RAM statica montate tutte le ram compreso IC1 e IC2 poi cortocircuitate solo i ponticelli P2 e P3 onde assegnarle gli indirizzi da **2000 a 3FFF**

c) sulla scheda ram dinamica montate solo le 8 ram della fila in basso (cioè IC18-IC20-IC22-IC24-IC26-IC28-IC30-IC32) ed effettuate il solo ponticello P3 onde assegnare a questa scheda gli indirizzi da **4000 a 7FFF**.

Così facendo avrete automaticamente a disposizione un **totale di 32 K** di ram che in futuro potrete facilmente espandere a 48 K aggiungendo semplicemente le ram 4116 della fila superiore nella scheda dinamica e modificando i ponticelli come indicato in un successivo paragrafo.

Volendo eliminare la tastiera esadecimale dovrete modificare la scheda CPU e la scheda floppy come in precedenza indicato ed effettuare inoltre sulla scheda dinamica il ponticello P1.

Non solo ma nella prima ram statica dovrete inserire le ram IC1-IC2 che prima avevate lasciato escluse, poi togliere l'integrato CD.4078 e collegare contemporaneamente alla massa il piedino 10 dell'integrato SN.74LS85.

Precisiamo che a differenza di quanto indicato sulla rivista 76 non è consigliabile adottare la configurazione n. 3, cioè porre prima la ram dinamica da 16 K poi le due ram statiche da 8 K in quanto questo, oltre a complicare le cose, ci preclude una futura espansione della memoria dinamica.

Dispongo di una scheda statica da 8 K ed attualmente ho acquistato la scheda dinamica da 32 K; come posso abbinarle?

In questo caso esiste una sola soluzione possibile, cioè collocare prima la ram dinamica, poi in coda a questa la ram statica ottenendo così un totale di 40 K. Come già detto in precedenza, poiché si superano i 32 K, **è assolutamente indispensabile escludere** la Eprom del monitor presente sulla scheda CPU e di conseguenza eliminare la tastiera esadecimale.

Per quanto riguarda le modifiche sulla scheda CPU e sulla scheda floppy ormai dovreste conoscerle.

Per quanto riguarda le ram agite invece come segue:

1) sulla scheda ram dinamica montate tutte le 4116 richieste ed eseguite sia i ponticelli P2-P3 (per assegnare alla scheda gli indirizzi da **0000 a 7FFF**), sia il ponticello P1, necessario appunto quando si esclude la Eprom del monitor

2) sulla scheda ram statica montate tutte le 16 ram, compreso IC1 e IC2 che potrete ricavare dalla scheda CPU, quindi effettuate i ponticelli P1-P2 (lasciando aperto P3) per assegnare a questa scheda gli indirizzi da **8000 a 9FFF**.

In aggiunta a quanto indicato sulla rivista 76 sempre su questa scheda statica, per poterla collocare dopo la ram dinamica da 32 K, dovrete effettuare le seguenti modifiche:

a) togliete l'integrato CD.4078

b) collegate il piedino 10 dell'integrato SN74LS85 al terminale 2 del connettore A, ponendo contemporaneamente una resistenza da 10.000 ohm 1/4 watt fra questo terminale e il positivo dei + 5 volt (vedi fig. 3)

c) staccate il piedino 9 del SN74LS85 da massa sfilandolo dallo zoccolo e collegatelo al positivo di alimentazione come vedesi in fig. 4.

Nota bene: questa modifica sulla scheda ram statica è necessario eseguirla ogniqualvolta le si assegna un indirizzo **superiore a 7FFF**.

Così facendo avrete a disposizione un totale di **40 kilobyte** di ram che potrete eventualmente aumentare con l'aggiunta di un ulteriore scheda ram statica da 8 K oppure con l'aggiunta di una dinamica da 16 K (vedi appositi paragrafi in seguito). Tutto ciò che abbiamo appena affermato vale ovviamente anche per chi ha a disposizione una scheda ram statica provvista di soli 4 K, come indicato al punto 4 della tabella n. 1 riportata a pag. 115 del n. 76.

In tal caso ovviamente sulla scheda ram statica dovranno essere montate tutte le ram da IC1 a IC8 compresa, fermo restando che le modifiche da apportare sono le stesse appena indicate per la ram da 8 K.

Vorrei abbinare una scheda ram dinamica da 32 K con una ram dinamica da 16 K per ottenere un totale di 48 K, come mi debbo comportare?

Anche in questo caso, poiché si superano i 32 K, è assolutamente indispensabile eliminare la Eprom del MONITOR posta sulla scheda CPU ed effettuare sulla scheda CPU stessa e sulla scheda floppy le modifiche indicate in precedenza, all'inizio di questo articolo.

Per quanto riguarda le due schede ram dinamiche procedete invece come segue:

1) sulla prima scheda montate tutte e 16 le ram poi effettuate i ponticelli P2-P3 per assegnarle gli

indirizzi da **0000 a 7FFF**; effettuate inoltre il ponticello P1 per consentire un regolare funzionamento di questa scheda senza la Eprom della scheda CPU

2) sulla seconda scheda montate solo le 8 ram della fila superiore (cioè IC17 - IC19 - IC21 - IC23 - IC25 - IC27 - IC29 - IC31) dopodiché effettuate il solo ponticello P4 per assegnare a questa scheda gli indirizzi da **8000 a BFFF**; effettuate inoltre, come nella scheda precedente il ponticello P1, onde consentire un regolare funzionamento del computer senza la Eprom della scheda CPU.

Così facendo avrete automaticamente a disposizione **48 kilobyte** di memoria ram che potrete sfruttare per i vostri programmi in Basic e che potrete eventualmente estendere con l'aggiunta in coda di una scheda ram statica da 8 K (vedi oltre).

La stessa configurazione precedente si può ottenere anche ponendo in testa la scheda da 16 K e in coda quella da 32 K, tuttavia a nostro avviso è senz'altro sconsigliabile procedere in questo modo e se prendiamo in considerazione la cosa è solo per evitarci di dover rispondere telefonicamente a qualcuno che pur contro nostra indicazione ha voluto tentare l'esperimento.

In pratica volendo adottare questa seconda configurazione dovrete procedere come segue:

1) Sulla scheda da 16 K montate solo le ram della fila superiore (da IC17 a IC31) ed effettuate il solo ponticello P2 per assegnarle gli indirizzi da **0000 a 3FFF**.

Effettuate inoltre, come nel caso precedente, il ponticello P1.

2) Sulla seconda scheda, cioè quella da 32 K, montate tutte e 16 le ram ed effettuate i ponticelli P3-P4 per assegnarle gli indirizzi da **4000 a BFFF**. Effettuate inoltre, anche su questa scheda il ponticello P1.

Avevo già acquistato 2 schede ram statiche per un totale di 8 + 8 = 16 K ed ora ho montato anche la ram dinamica da 32 K; come è preferibile abbinarle per ottenere un totale di 48 kilobyte di ram sul computer?

Se vi trovate in questa condizione, la soluzione ideale per risolvere il vostro problema, fermo restando che per poter sfruttare tutta questa ram con il Basic dovrete eliminare la solita Eprom del monitor, è quella di porre in testa le due ram statiche e in coda la ram dinamica procedendo come segue:

1) Eliminate dalla scheda CPU la Eprom del monitor effettuando sulla scheda CPU stessa e sulla scheda floppy le modifiche indicate all'inizio dell'articolo.

2) Sulla prima scheda statica montate tutte e 16 le ram, compreso IC1-IC2 che ricaverete dalla scheda CPU, poi eliminate l'integrato CD.4078 e collegate a massa il piedino 10 dell'integrato SN74LS85.

Effettuate inoltre su questa scheda tutti e tre i ponticelli P1-P2-P3 onde assegnarle gli indirizzi da **0000 a 1FFF**.

3) Sulla seconda scheda statica montate ancora tutte e 16 le ram e senza effettuare nessuna modifica, cortocircuitate i ponticelli P2-P3 onde assegnarle gli indirizzi da **2000 a 3FFF**.

4) Sulla scheda ram dinamica montate tutte e 16 le ram ed effettuate i ponticelli P3-P4 per assegnarle gli indirizzi da **4000 a BFFF**.

Effettuate inoltre su questa scheda il ponticello P1 per consentire al computer un regolare funzionamento sotto il «governo» della Eprom presente sulla scheda del floppy.

Così facendo avrete realizzato un totale di 48 K di memoria ram che potrete sfruttare per i vostri programmi in Basic ed eventualmente integrare con l'aggiunta di una terza scheda statica da 8 K posta in coda al tutto per ottenere così un totale di 56 K che è il massimo di memoria collegabile al nostro computer. Su questa scheda eventualmente posta in «coda» dovrete comunque ricordarvi di effettuare la modifica indicata in precedenza per le schede ram statiche con indirizzo superiore a 7FFF (vedi fig. 3).

Posseggo due schede ram statiche di cui una è piena solo parzialmente (ho pontato solo 8 ram per un totale di 4K) ed ora ho acquistato anche la scheda dinamica in quanto ho intenzione di espandere ulteriormente la memoria per poter lavorare con il Basic; come mi debbo regolare?

Se vi trovate in queste condizioni esiste una sola possibilità: collocare cioè la ram dinamica in «testa», poi subito dopo la ram da 8K e in coda quella da 4 K procedendo nel modo testè indicato:

1) Escludete la Eprom del monitor sulla scheda CPU ed eslcudete anche le due ram che utilizzerete per completare la prima scheda ram statica; ricordatevi inoltre di estrarre dallo zoccolo il piedino 6 dell'integrato SN74LS00, come in precedenza indicato e di cortocircuitare sulla scheda del floppy i tre terminali A-B-C del ponticello P1.

2) Sulla scheda ram dinamica montate tutte e 16 le ram previste ed effettuate i ponticelli P2-P3 per assegnarle gli indirizzi da **0000 a 7FFF**. Effettuate inoltre il ponticello P1 per consentire al computer di funzionare regolarmente pilotato dalla Eprom presente sulla scheda del floppy.

3) Sulla prima scheda ram statica montate tutte e 16 le ram previste ed effettuate i ponticelli P1-P2 per assegnarle gli indirizzi da **8000 a 9FFF**.

4) Sulla seconda ram statica montate tutte le ram che avete ancora a disposizione ed effettuate il solo ponticello P2 per assegnarle gli indirizzi che vanno **da A000 in poi** (l'ultimo indirizzo dipende infatti dal numero di ram inserite sulla scheda).

5) ricordatevi inoltre di effettuare su entrambe le ram statiche la modifica indicata in fig. 3, cioè:

a) escludete l'integrato CD.4078

b) staccate da massa il piedino 9 del SN74LS85 e collegatelo al positivo dei + 5 volt

c) collegate il piedino 10 dell'integrato SN74LS85 al terminale 2 del connettore A appli-

cando contemporaneamente una resistenza da 10.000 ohm 1/4 watt tra questo piedino e il positivo di alimentazione.

Così facendo potrete ottenere un totale di 41-42-43-44-45-46-47-48 K di memoria ram, dipendentemente dal numero di ram statiche che inserirete sull'ultima scheda incompleta.

Ho acquistato 2 schede ram dinamiche (di cui una da 16 K) e già possedevo una scheda ram statica da 8 K; come debbo collegarle per ottenere 56 K complessivi di ram sul computer?

Se vi trovate in queste condizioni la soluzione che vi consigliamo di adottare è senz'altro quella di porre in testa la ram dinamica da 32 K, poi subito dopo questa la ram dinamica da 16 K e in coda a tutto la ram statica da 8 K escludendo ovviamente la Eprom sulla scheda CPU e la tastierina esadecimale.

1) Sulla scheda ram dinamica da 32 K montate tutte e 16 le ram previste effettuando i ponticelli P2-P3 per assegnarle gli indirizzi da **0000 a 7FFF**.

Effettuate inoltre il ponticello P1.

2) Sulla scheda ram dinamica da 16 K montate solo le 8 ram della fila superiore (da IC17 a IC31) ed effettuate il solo ponticello P4 per assegnare a questa scheda gli indirizzi da **8000 a BFFF**.

Effettuate inoltre, anche su questa scheda, il ponticello P1.

3) Sulla scheda ram statica montate tutte e 16 le ram oppure tutte le ram che avete a disposizione, partendo da IC1-IC2, poi IC3-IC4, IC5-IC6 e così di seguito.

Effettuate inoltre il solo ponticello P1 per assegnarle gli indirizzi da **C000 a DFFF**.

4) Sulla scheda ram statica, avendo questa un indirizzo superiore a 7FFF, dovrete pure effettuare la modifica indicata in fig. 3, cioè:

a) eliminate l'integrato CD.4078

b) staccate il piedino 9 del SN74LS85 da massa e collegatelo ai + 5 volt

c) collegate il piedino 10 del SN74LS85 al terminale 2 del connettore A ed applicate una resistenza da 10.000 ohm 1/4 watt fra questo piedino e il + 5 volt.

Essendo stata eliminata la Eprom del monitor dovrete ricordarvi di togliere dalla scheda CPU le due ram ivi presenti (che potrete sfruttare eventualmente per completare la scheda ram statica qualora su questa mancassero IC1-IC2) e di estrarre dallo zoccolo il piedino 6 dell'integrato SN74LS00.

Sulla scheda del floppy dovrete invece ricordarvi di cortocircuitare i tre terminali A-B-C relativi al ponticello P1.

Tabella n. 1 (Configurazioni della RAM sul microcomputer)

K/byte	1ª scheda	Ponticelli	2ª scheda	Ponticelli	3ª scheda	Ponticelli	Eprom Monitor	Modifica Scheda CPU	Tastiera esadecimale	Ponticello P1 su scheda floppy
32	din. 32K	P2-P3	=	=	=	=	resta	No	resta	No
32	st. 8K-D	P1-P2-P3	st. 8K-A	P2-P3	din. 16K-B	P3	resta	No	resta	No
32	din. 16K-A	P2	st. 8K-A	P1-P3	st. 8K-A	P3	resta	No	resta	No
40	din. 32 K	P2-P3-P1	st. 8K-C	P1-P2	=	=	via	Sí	via	Sì
48	din. 32K	P2-P3-P1	din. 16K-A	P4-P1	=	=	via	Sì	via	Sì
48	din. 16K-A	P2-P1	din. 32K	P3-P4-P1	=	=	via	Sì	via	Sì
48	din. 32 K	P2-P3-P1	st. 8K-C	P1-P2	st. 8K-C	P2	via	Sì	via	Sì
48	st. 8K-B	P1-P2-P3	st. 8K-B	P2-P3	din. 32K	P3-P4-P1	via	Sì	via	Sì
56	din. 32K	P2-P3-P1	din. 16K-A	P4-P1	st. 8K-C	P1	via	Sì	via	Sì

Legenda:

din. 16K-A = scheda ram dinamica da 16 K con montate le ram della fila superiore (da IC17 a IC31)

din. 16K-B = scheda ram dinamica da 16 K con montate le ram della fila inferiore (da IC18 a IC32)

st. 8K-A = scheda ram statica da 8 K completa di tutte le ram, senza nessuna ulteriore modifica

st. 8K-B = scheda ram statica da 8 K completa di tutte le ram, modificata escludendo l'integrato CD.4078 e collegando a massa il piedino 10 dell'integrato SN74LS85

st. 8K-C = scheda ram statica da 8 K completa di tutte le ram, modificata come in fig. 3, cioè togliendo l'integrato CD.4078, collegando al positivo il piedino 9 del SN74LS85 attualmente collegato alla massa e collegando inoltre il pidino 10 del SN74LS85 al terminale 2 del connettore A più una resistenza da 10.000 ohm verso il positivo (vedi fig. 3)

st. 8K-D = scheda ram statica da 8 K sprovvista dalle ram IC1-IC2, senza nessuna modifica.

Giunti a questo punto crediamo di avervi elencato tutte le possibili configurazioni della memoria ram sul nostro microcomputer, tuttavia per essere ancor più chiari completeremo la descrizione con una tabella riepilogativa (vedi tabella n. 1).

PER SCOPRIRE SE ESISTE UNA RAM DIFETTOSA

Come vi abbiamo già accennato nell'articolo presentato sul n. 76, su un migliaio di ram dinamiche comunemente vendute in commercio, una o due difettose non mancano mai e lo stesso dicasi anche per le ram statiche quindi se una di queste ram casualmente capita sulle vostre schede potrebbe anche accadervi che apparentemente tutto funzioni alla perfezione perché con i programmi in esadecimale o con il vecchio Basic da 5,5 K non si arriva a toccare quest'area di memoria, però caricando il nuovo Basic molto più potente il computer automaticamente si blocca.

Sarà utile pertanto indicarvi in anticipo una strada per individuare, fra le tante ram presenti sul vostro montaggio, quella eventualmente difettosa e correre così ai ripari anzitempo in modo da avere il computer perfettamente efficiente quando caricherete il Basic dal dischetto.

Vi diciamo subito che nei casi più drastici una ram difettosa può addirittura bloccare il funzionamento del micro (soprattutto nel caso della ram dinamica), infatti se questa ram va ad interessare in qualche modo la zona di memoria in cui al CPU si crea lo STACK, quando eseguendo un programma questa deve ritornare da una subroutine al programma principale, non ritrovando più l'indirizzo depositato in precedenza nello stack, non sa più in che punto del programma deve andare e finisce per eseguire delle istruzioni casuali trovate in una zona qualsiasi della ram o della Eprom.

In generale però gli effetti sono molto meno marcati e per scoprire se una ram è difettosa è necessario eseguire dei «test» che scrivono in ogni cella dei dati secondo una logica ben definita poi rileggerli e confrontarli con quelli di partenza, solo così si riesce a stabilire se la ram funziona oppure no.

È ovvio che scrivere tutti questi dati manualmente per esempio su 56 K di memoria ram poi andarli a rileggere sarebbe un'operazione alquanto laboriosa, quindi per evitarvi tale fastidio e darvi la certezza assoluta che la vostra ram funziona alla perfezione, abbiamo deciso di abbinare al disco del BASIC + DOS, un secondo disco a titolo di OMAGGIO in cui è contenuto appunto un TEST che vi permetterà di raggiungere lo scopo in modo molto semplice ed immediato.

Questo test inoltre vi consentirà di controllare l'efficienza del video e del floppy ed una volta appurato che tutto funziona regolarmente potrete caricare con tutta tranquillità il vostro Basic, certi di riuscire ad ottenere con questo i risultati che vi eravate prefissi.

COME UTILIZZARE IL TEST

Precisiamo subito che il disco da noi fornito contiene 3 diversi test i quali utilizzati uno dopo l'altro in successione, permettono di verificare praticamente tutte le funzioni del computer.

Il **test n. 1** serve per visualizzare sul video gli indirizzi di memoria che risultano coperti da RAM quindi ci permetterà di vedere se abbiamo effettuato bene i ponticelli sulle varie schede ed anche di individuare eventuali RAM fasulle.

Il **test n. 2** controlla solo la prima parte della memoria, quella cioè che verrà utilizzata dal Basic e ci indica sempre sul video quanti byte consecutivi possono effettivamente essere utilizzati per i programmi.

Il **test n. 3** prova un po' tutto, cioè l'area ram, il floppy e il video indicandoci sempre sul video, come nel caso precedente, quanti byte consecutivi sono effettivamente a disposizione per i programmi in Basic. In pratica questi test sono in grado di garantirvi al 90% che tutto è OK sulla RAM, sulla scheda CPU, sul video e sul floppy.

Vi ricordiamo che il disco con il test si può utilizzare sia quando è presente la Eprom sulla scheda CPU e la tastiera esadecimale, sia quando queste sono state eliminate: importante è che sul bus sia presente l'interfaccia per floppy-disk onde poter leggere il disco stesso.

Quando sul video vi comparirà la scritta:

MONITOR V.1.O

infilate il disco con il test nel drive O quindi pigiate il tasto B sulla tastiera alfanumerica.

Automaticamente sul video comparirà la scritta:

TEST = 1-2-3 ?

Se volete far eseguire il primo test, pigiate il tasto 1 ed automaticamente questo inizierà il suo lavoro; se volete far eseguire il terzo test, pigiate il tasto 3.

TEST N.1 (MAPPA DELLA RAM)

Questo test non fa altro che esplorare tutti gli indirizzi, partendo da **0100** fino a **FFFF** (la presenza di ram nelle locazioni da 0000 a 00FF si da per scontata in quanto in tali locazioni viene caricato il test stesso) e indicarci quindi sul video quali di questi indirizzi risultano coperti da memoria RAM, cioè da una memoria su cui si riesce a scrivere e leggere.

Nota: le aree di memoria che dovrebbero risultare coperte, a seconda delle schede di espansione inserite, sono le seguenti:

8K = da 0000 a 1FFF

16K = da 0000 a 3FFF
32K = da 0000 a 7FFF
40K = da 0000 a 9FFF
48K = da 0000 a BFFF
56K = da 0000 a DFFF

In pratica, una volta pigiato il tasto n. 1, il video si spegne e nell'angolo in alto a sinistra cominciano a comparire dei numeri che indicano appunto le aree di memoria occupate dalla ram e gli eventuali «**buchi**» esistenti fra un'area e l'altra.

L'intero test impiega circa mezzo minuto per essere eseguito e se alla fine sul video rimane visualizzata una scritta di questo genere:

0000-03FF
2000-7FFF
EC00-EDFF

Significa che la CPU, nella sua esplorazione della memoria, ha trovato un primo gruppo di ram efficiente, cioè della ram su cui si riesce a scrivere e a leggere correttamente, fra 0000 e 03FF, poi ha trovato un «buco» fra 0400 e 1FFF, un nuovo gruppo di ram fra 2000 e 7FFF, poi un nuovo buco da 8000 e EBFF, l'area ram riservata al video da EC00 a EDFF, infine un nuovo «buco» da EE00 a FFFF (vedi tabella n. 2).

Supponiamo ora che il lettore che ha eseguito questo test avesse montato sul proprio computer 2 schede statiche da 8 K e una scheda dinamica da 16 K secondo la configurazione n. 2 di pag. 115 sul n. 76, cioè le due ram statiche in testa e la dinamica in coda per ottenere un totale di 32 K (da **0000** a **7FFF**), lasciando la Eprom della CPU e la tastiera esadecimale al loro posto.

Il test in questo caso ci dice che tutta la prima scheda di espansione statica da 8 K ha l'accesso impedito infatti gli indirizzi da 0400 a 1FFF relativi a questa scheda non si sono lasciati scrivere dalla CPU e ciò può essere dovuto a diversi motivi:

1) i ponticelli P1-P2-P3 su tale scheda non sono stati eseguiti in modo corretto oppure le stagnature lasciano a desiderare.

2) c'è un integrato difettoso, non fra le ram, bensì fra quelli in basso che determinano la «chiave di accesso» alla scheda, cioè IC17-IC18-IC19-IC20-IC21-IC22-IC23.

3) c'è un cortocircuito, oppure una pista interrotta, una stagnatura mal eseguita o un integrato inserito sullo zoccolo con un piedino ripiegato di sotto, anziché infilato nel relativo foro.

4) avete eseguito in modo sbagliato le modifiche indicate in precedenza per la scheda ram statica oppure le alimentazioni sulla scheda non giungono in modo corretto.

In tutti questi casi dovrete armarvi di santa pazienza e cercare di scoprire le cause per cui la scheda non si riesce a indirizzare correttamente.

Una volta rimediato all'inconveniente, facendo eseguire di nuovo lo stesso test, sul video vi dovrà apparire:

0000-7FFF
EC00-EDFF

per indicarvi appunto che risultano coperti da ram tutti gli indirizzi relativi ai primi 32 K, cioè da **0000** a **7FFF**, dopodiché c'è un «buco» da 8000 a EBFF poi una nuova area ram da **EC00** a **EDFF** riservata, come tutti saprete, a contenere i dati che debbono essere visualizzati sul video (queste ram sono contenute appunto sulla scheda video).

Nota: nell'instante in cui la CPU «testa» l'area di memoria riservata al video, sul video stesso si vedranno comparire dei disturbi; questo non deve indurvi a pensare che il video stesso non funziona, bensì tenete presente che è dovuto al test il quale, provando a scrivere su quest'area di memoria, fa comparire e scomparire velocemente dei caratteri del tutto casuali.

Questi disturbi comunque hanno termine non appena la CPU ha «provato» tutta l'area di ram riservata a 1 video.

Se invece di un'intera scheda abbiamo una sola ram difettosa, questo test è in grado di indicarcelo immediatamente e di indicarci anche quale ram va sostituita, purché si tratti di una **ram statica**: con le dinamiche infatti il problema, come vedremo in seguito, è leggermente più complesso.

Supponiamo per esempio che sottoponendo a questo test le stesse schede a cui abbiamo fatto riferimento in precedenza, sul video compaia la scritta:

0000-0BFF
1000-7FFF
EC00-EDFF

In questo abbiamo un «buco di memoria» da **0C00** a **0FFF** e se andiamo a guardare la tabella degli indirizzi riportata nel corso di questo articolo, ci accorgeremo che questo buco corrisponde esattamente con l'area di memoria relativa al 4°K sulla scheda ram statica n. 1 ed i motivi che possono causarlo sono solo due:

1) è saltata una delle due ram IC7-IC8 relative appunto al 4°K

2) è interrotta o in cortocircuito la pista che partendo dall'integrato IC19 si collega al piedino 8 (chipselect) di queste due ram.

Per quanto riguarda invece le ram dinamiche il discorso generalmente non è così semplice come per le ram statiche infatti quando una ram dinamica è difettosa, automaticamente vanno in crisi tutti i 16 K di cui questa ram fa parte.

Quindi se con le ram statiche possiamo arrivare a stabilire con il nostro test quale ram va sostituita, con le ram dinamiche possiamo solo individuare, se il difetto è presente nella 1° fila di ram oppure nella 2° fila.

Il motivo di questa differenza è presto detto infatti ogni cella di una ram dinamica può contenere 4 bit, quindi collegando due ram in parallelo si riescono a

Tabella n. 2

Memoria disponibile	Codice decimale inizio	Codice decimale fine	Codice esadecimale inizio	Codice esadecimale fine
1K	0	1.023	0000	03FF
2K	1.024	2.047	0400	07FF
3K	2.048	3.071	0800	0BFF
4K	3.072	4.095	0C00	0FFF
5K	4.096	5.119	1000	13FF
6K	5.120	6.143	1400	17FF
7K	6.144	7.167	1800	1BFF
8K	7.168	8.191	1C00	1FFF
9K	8.192	9.215	2000	23FF
10K	9.216	10.239	2400	27FF
11K	10.240	11.263	2800	2BFF
12K	11.264	12.287	2C00	2FFF
13K	12.288	13.311	3000	33FF
14K	13.312	14.335	3400	37FF
15K	14.336	15.359	3800	3BFF
16K	15.360	16.383	3C00	3FFF
17K	16.384	17.407	4000	43FF
18K	17.408	18.431	4400	47FF
19K	18.432	19.455	4800	4BFF
20K	19.456	20.479	4C00	4FFF
21K	20.480	21.503	5000	53FF
22K	21.504	22.527	5400	57FF
23K	22.528	23.551	5800	5BFF
24K	23.552	24.575	5C00	5FFF
25K	24.576	25.599	6000	63FF
26K	25.600	26.623	6400	67FF
27K	26.624	27.647	6800	6BFF
28K	27.648	28.671	6C00	6FFF
29K	28.672	29.695	7000	73FF
30K	29.696	30.719	7400	77FF
31K	30.720	31.743	7800	7BFF
32K	31.744	32.767	7C00	7FFF

memorizzare in ciascuna cella tutti gli 8 bit di cui ogni dato fornito dal computer risulta composto, cioè tutti gli 8 bit di ciascun «byte», e in totale questa coppia di ram può contenere 1.024 dati, cioè 1 kilobyte.

Se si brucia una ram inserita in una di queste coppie, automaticamente si crea un buco nella memoria di 1 kilobyte ed una volta individuato con il test questo «kappa» di memoria fuori uso, è molto facile ripristinare la normalità provando a sostituire una o l'altra ram di tale coppia.

Le ram dinamiche invece possono contenere in ogni cella un singolo bit, quindi per poter memorizzare un dato composto da 8 bit è necessario collegarne 8 in parallelo dopodiché all'interno di queste ram si potranno memorizzare un totale di 16.384 dati diversi, cioè 16 kilobyte.

Questo significa che se una ram inserita in questo gruppo di 8 si brucia, automaticamente si crea un buco di 16 K nella memoria ram e per ripristinare la normalità non avremo più 1 possibilità su 2 come in precedenza, bensì 8 ram che possono essere tutte egualmente colpevoli.

In caso di questo genere quindi l'unico modo per

Memoria disponibile	Codice decimale		Codice esadecimale	
	inizio	fine	inizio	fine
33K	32.768	33.791	8000	83FF
34K	33.792	34.815	8400	87FF
35K	34.816	35.839	8800	8BFF
36K	35.840	36.863	8C00	8FFF
37K	36.864	37.887	9000	93FF
38K	37.888	38.911	9400	97FF
39K	38.912	39.935	9800	9BFF
40K	39.936	40.959	9C00	9FFF
41K	40.960	41.983	A000	A3FF
42K	41.984	43.007	A400	A7FF
43K	43.008	44.031	A800	ABFF
44K	44.032	45.055	AC00	AFFF
45K	45.056	46.079	B000	B3FF
46K	46.080	47.103	B400	B7FF
47K	47.104	48.127	B800	BBFF
48K	48.128	49.151	BC00	BFFF
49K	49.152	50.175	C000	C3FF
50K	50.176	51.199	C400	C7FF
51K	51.200	52.223	C800	CBFF
52K	52.224	53.247	CC00	CFFF
53K	53.248	54.271	D000	D3FF
54K	54.272	55.295	D400	D7FF
55K	55.296	56.319	D800	DBFF
56K	56.320	57.343	DC00	DFFF
57K	57.344	58.367	E000	E3FF
58K	58.368	59.391	E400	E7FF
59K	59.392	60.415	E800	EBFF
60K	60.416	61.439	EC00	EFFF
61K	61.440	62.463	F000	F3FF
62K	62.464	63.487	F400	F7FF
63K	63.488	64.511	F800	FBFF
64K	64.512	65.535	FC00	FFFF

TABELLA N. 2 In 30 secondi il nostro disco «test» esplorerà tutti gli indirizzi della ram indicandoci poi sul video tutte quelle in cui egli è riuscito a scrivere e leggere correttamente, e dove invece non è riuscito a farlo. Controllando in questa tabella il codice esadecimale di inizio e fine di ogni Kappa di memoria che non compare sul video potremo subito individuare la ram difettosa, se questa è una delle ram statiche. Per quelle dinamiche il test riuscirà solo a stabilire se una presunta «ram difettosa» è presente nella prima fila superiore o nella seconda fila inferiore della scheda da 32K.

«riparare» la scheda è provare a sostituire una dopo l'altra le ram della fila incriminata fino a trovare quella difettosa.

Prima di mettervi a cambiare le ram assicuratevi comunque che i ponticelli sulla scheda siano stati effettuati in modo corretto.

Per esempio, provando a testare una scheda ram dinamica che credete di aver posizionato fra 0000 e 7FFF, potrebbe accadervi di leggere sul video:

0000-03FF
4000-BFFF
EC00-EDFF

cioè di trovare un «buco» fra 0400 e 3FFF (che non dovrebbe esserci) e di trovare invece della ram fra 8000 e BFFF (che pure non dovrebbero esservi).

In tale caso non buttatevi a capofitto a sostituire le ram della fila superiore (quella cioè che copre gli indirizzi da 0000 a 3FFF) bensì fate lavorare un attimo il cervello e vi accorgerete che quei 4K di ram che dovevano essere in «testa» sono andati a finire in «coda», quindi avete invertito il ponticello P2 con il ponticello P4.

Se invece provate a testare una ram dinamica da 32 K e sul video vi appare:

0000-3FFF
EC00-EDFF

il buco che c'è da 4000 in poi vi indica chiaramente che su questa scheda sono «fuori uso» tutti gli indirizzi da 4000 a 7FFF, quindi i motivi possono essere due:

1) non è stato eseguito il ponticello P3
2) c'è una ram difettosa sulla seconda fila

Una volta individuata la fila di ram colpevole del non funzionamento, per scoprire materialmente quale delle 8 ram di questa fila deve essere sostituita potrete procedere come segue:

1) sapendo che la ram difettosa è nella fila inferiore, prendete la prima ram di questa fila (partendo da sinistra) e sostituitela con quella posta sopra di essa nell'altra fila, poi eseguite di nuovo il test.

2) se il test vi da lo stesso risultato precedente significa che questa ram è efficiente, quindi passate alla seconda ram della fila e sostituitela sempre con quella che gli sta sopra nella fila superiore, poi eseguite di nuovo il test

3) Procedete in questo modo finché l'indicazione fornita dal test sul video non cambia, cioè non apparè per esempio:

0000-03FF
4000-7FFF
EC00-EDFF

In tal caso è ovvio che l'ultima ram che avete spostato era quella difettosa infatti inserendola nella fila superiore ha trasferito su questa l'inconveniente.

Per concludere vi ricordiamo gli indirizzi coperti dalla scheda ram dinamica a seconda dei ponticeli eseguiti, in modo tale che vi risulti più facile individuare la fila di ram eventualmente non funzionante.

Ponticello P2 = da **0000** a **3FFF** = fila superiore
Ponticello P3 = da **4000** a **7FFF** = fila inferiore
Ponticello P4 = da **8000** a **BFFF** = fila superiore

TEST N. 2 (PROVA DI EFFICIENZA DELLA RAM)

Il test precedente può indicarci solo quali aree di memoria sono occupate dalla ram e se eventualmente vi sono delle ram difettose, però non ci indica quale area di memoria può essere effettivamente sfruttata per eseguire dei programmi e ciò invece è molto importante in quanto può accadere che su una certa zona della memoria ram si riescano a scrivere e leggere dei dati però non si riesca a far girare un programma in Basic a causa dei tempi di accesso che in questo caso risultano più veloci rispetto a una normale operazione di lettura o scrittura.

Il test n. 2 serve appunto per compiere questa verifica, infatti questo test controlla innanzitutto quante celle di memoria consecutive vi sono a disposizione per i programmi in Basic, poi su queste celle carica un programma e lo esegue: se tutto fila liscio, ad esecuzione avvenuta il computer ci indica sul video il numero di celle disponibili e di fianco a questo un secondo numero corrispondente ai tentativi effettuati, cioè 01 significa che è stata effettuata 1 prova completa della ram, 02 significa che sono state effettuate 2 prove, 03 significa che sono state effettuate 3 prove e così fino all'infinito.

Entrambi questi numeri sono in «esadecimale» quindi leggendo per esempio: 7FFF - 01

capiremo che nel computer vi sono disponibili per i programmi in Basic tutte le locazioni da 0000 a 7FFF (cioè 32 K) e che il test ha effettuato una verifica completa di queste locazioni.

Leggendo invece:

7FFF - 0A

capiremo che nel computer sono sempre disponibili per i programmi in Basic tutte le locazioni da 0000 a 7FFF (cioè 32 K) e che il test ha effettuato 10 verifiche complete di queste locazioni, infatti 0A in esadecimale corrisponde a 10 nella numerazione comune.

Se la memoria ram è perfettamente efficiente, questo test dovrebbe continuare a girare praticamente all'infinito, anche lasciando il computer acceso per diversi giorni.

Se invece il test trova una locazione di memoria in cui il programma non riesce a girare possono verificarsi due cose:

1) sul video compare la scritta E (cioè ERRORE) seguita da un numero che indica la locazione di memoria in cui si è verificato tale errore.

Per esempio:

E.135F

significa che il test si è fermato nella locazione **135F** quindi tale locazione è quasi certamente difettosa.

2) il numero sulla destra che indica i tentativi effettuati smette di incrementarsi, cioè rimane fisso su un determinato valore senza che null'altro di appariscente si manifesti sul video.

Il tal caso il test ci dice solo che qualcosa non va però non sa indicarci cosa effettivamente non va sulla ram ed a questo punto non resta che ricorrere alla consulenza di Nuova Elettronica.

Sulla scheda ram dinamica, quando questo secondo test si blocca o segnala errore mentre il primo test non aveva indicato nessuna ram difettosa, significa che è necessario abbassare la resistenza da 270 ohm posta tra i due SN.74LS02, come indicato all'inizio di questo articolo.

TEST N.3 (RAM-VIDEO-FLOPPY)

Quest'ultimo test prova un po' tutto il computer nel suo insieme, cioè ram, video e floppy e se riesce a girare correttamente senza errori significa che il computer stesso è pronto per lavorare con il Basic.

Per poterlo eseguire è assolutamente necessario che al disco del test venga tolta (qualora sia presente) l'etichetta autoadesiva del «write protected» (quella cioè applicata di lato che impedisce di scrivere su tale disco) diversamente la CPU non riuscirà a scrivere ciò che le necessità e andando a rileggere segnalerà un errore. Dopo aver pigiato il tasto 3, nell'angolo in alto a sinistra del video comparirà un'indicazione simile a quella del test precedente, cioè il numero di locazioni ram disponibili e di fianco ad esso il numero dei tentativi eseguiti con l'unica differenza che questa volta il video si riempirà di caratteri che cambieranno ad ogni tentativo in modo da testare anche il video.

Contemporaneamente vedrete entrare in funzione anche il floppy (lo si vede dall'accensione della relativa spia) e dopo un paio di minuti il numero sul video che indica quanti tentativi sono stati effettuati si incrementerà di 1 per indicarci appunto che l'intero test è stato eseguito una prima volta. Anche questo test, se tutto funziona alla perfezione, deve praticamente girare all'infinito, anche se tra una passata e l'altra il floppy si ferma per qualche istante. Se invece ad un certo punto si verifica un errore il floppy si ferma definitivamente e qualora la situazione lo consenta e l'errore sia da imputarsi alla ram, sul video compare la solita E di errore seguita dal numero della locazione ram in cui questo errore si è verificato.

In questo caso significa evidentemente che qualcosa non va sul computer ed allora controllate tutte le stagnature, le tensioni (che potrebbero risultare inferiori al richiesto), la schermatura del floppy ecc. ecc. (vedi paragrafo che segue).

CONCLUSIONE

Il test n. 3 è senz'altro quello che tartassa maggiormente il computer e che permette di svelarne anche i punti critici più reconditi.

Sottoponendo a questo test alcuni computer inviatici dai lettori per riparazione abbiamo scoperto dei particolari che mai avremmo sospettato.

In un caso per esempio, contrariamente ad ogni regola, abbiamo dovuto togliere le resistenze di terminazione (contenute all'interno dell'integrato blu, visibile a pag. 25-29 del n. 76) anche dall'ultimo drive floppy collegato al computer, diversamente la scheda floppy si rifiutava di funzionare correttamente. A questo punto noi pensavamo che si trattasse di un difetto del floppy però sostituendolo con un altro del cui funzionamento eravamo assolutamente certi, per poter leggere i dati contenuti sul disco e scriverne di nuovi abbiamo dovuto ripetere anche su questo la stessa identica operazione.

Abbiamo pure provato a sostituire la scheda di interfaccia ma poiché i risultati sono stati del tutto simili, dobbiamo convenirne che in talune condizioni tale blocco di resistenze può creare dei problemi quindi se anche il vostro floppy tendesse ad incepparsi provate a toglierle e vedete se la situazione migliora.

In un altro caso il test n. 3 si inceppava in continuazione mentre il precedente test n. 2 aveva segnalato un perfetto funzionamento di tutta la ram inserita.

Controllando le forme d'onda presenti sull'interfaccia del floppy abbiamo scoperto che l'integrato IC20 captava facilmente dei disturbi tanto che era sufficiente spegnere una luce anche a distanza per vedere il test arrestarsi e il led di spia sul floppy spegnersi senza alcun motivo.

In questo caso per eliminare l'inconveniente abbiamo dovuto applicare un condensatore da **1.500 pF** a disco fra il **piedino 11** di **IC20** (cioè del SN74LS273) e la massa più un secondo condensatore da **10.000 PF** fra il piedino 1 dello stesso integrato e la massa.

Poiché tali condensatori non sono nocivi in ogni caso, consigliamo quindi anche voi di effettuare senz'altro tale modifica, anche se il test non vi segnala nessun inconveniente.

Vi ricordiamo inoltre che se siete soliti lavorare col drive floppy sul banco e ritenete sufficiente applicare attorno ad esso uno schermo metallico per renderlo insensibile ai disturbi vi sbagliate infatti potrebbe capitarvi, come è successo a noi, che toccando con le mani questo schermo, anche se non collegato elettricamente al floppy, questo inspiegabilmente si fermi.

Quindi applicate pure (se lo ritenete opportuno) questo schermo metallico attorno al floppy però se volete evitare inconvenienti di questo genere ricordatevi sempre di collegare alla massa del computer tale schermo con un filo di rame provvisto di due pinzette coccodrillo agli estremi.

DAI 12 VOLT della BATTERIA RICAVARE 7,5 o 9 volt

Sig. Giulio Francesconi - Viterbo

Pochi mesi fa i soliti ignoti hanno asportato l'autoradio dalla mia macchina danneggiando i vetri e il cruscotto e poichè non voglio più correre rischi di questo genere, ho deciso di non acquistare una nuova autoradio, bensì di utilizzare la mia radio portatile che posso più comodamente togliere quando lascio l'auto incustodita.

Per poter utilizzare questa radio portatile ho comunque dovuto affrontare il problema dell'alimentazione in quanto facendola funzionare a pile queste si scaricavano troppo in fretta ed ero perciò costretto a frequenti sostituzioni.

In un primo tempo ho pensato di risolvere il problema acquistando un riduttore di tensione commerciale che mi permettesse di passare dai 12 volt della batteria ai 7,5 volt richiesti dalla mia radio a transistor.

Ben presto però mi son accorto a mie spese che questi riduttori non sono molto affidabili infatti la tensione erogata in uscita (ottenuta sempre tramite una resistenza di caduta e un diodo zener) si abbassava notevolmente non appena alzavo il volume e troppo spesso la resistenza di caduta «fumava» per poi bruciarsi.

Stanco di questo inutile «aggeggio» mi sono quindi deciso a realizzare in proprio un alimentatore utilizzando per questo scopo due transistor di tipo 2N3055 che avevo tolto da un vecchio amplificatore.

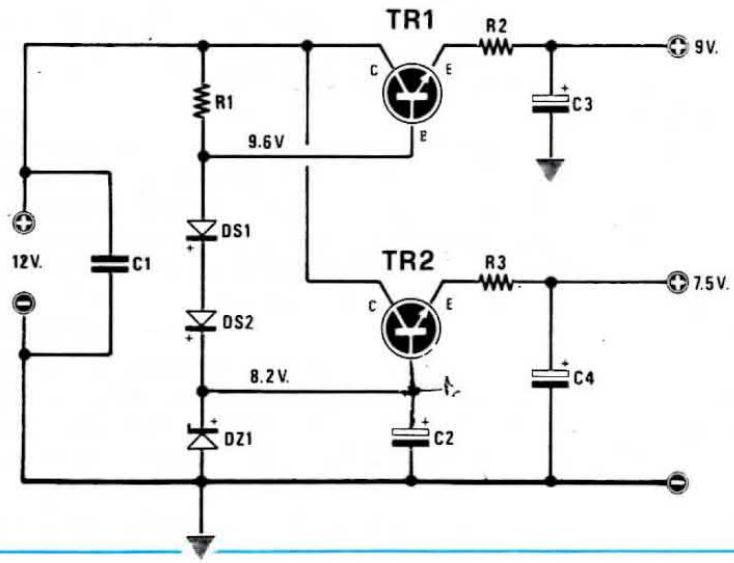
In pratica ho abbinato a questi due transistor, un diodo zener da 8,2 volt 1 watt più due diodi al silicio di tipo 1N4007 e qualche resistenza e in questo modo sono riuscito ad ottenere non solo i 7,5 volt che mi necessitavano per la radio, ed in più una tensione di 9 volt che utilizzo per alimentare un registratore a cassetta.

Come noterete la tensione di 8,2 volt disponibile ai capi dello zener la utilizzo per polarizzare la base del transistor TR2 il quale, considerando la caduta di tensione sulla giunzione base-emettitore (pari a circa 0,6 volt), mi fornisce in uscita la tensione di 7,5 volt necessaria per alimentare la radio.

La tensione di 9,6 volt circa disponibile sull'anodo di DS1 la applico invece sulla base del transistor TR1 il quale mi fornisce in uscita i 9 volt stabilizzati necessari per alimentare il mangianastri.

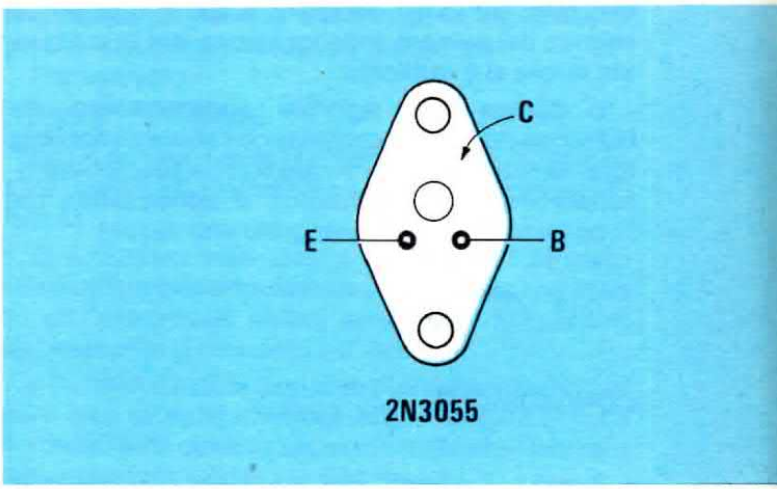
In questo modo non ho più riscontrato problemi di assorbimento e posso ora tenere tranquillamente la radio al massimo volume senza che si verifichino inconvenienti di sorta.

PROGETTI



COMPONENTI

R1 = 10 ohm 5 watt a filo
R2 = 1 ohm 3 watt a filo
R3 = 1 ohm 3 watt a filo
C1 = 100.000 pF a disco
C2 = 220 mF elettr. 25 volt
C3 = 100 mF elettr. 16 volt
C4 = 100 mF elettr. 16 volt
DS1-DS2 = diodo al silicio IN4007
DZ1 = diodo zener 8,2 volt 1 watt
TR1 = transistor NPN tipo 2N3055
TR2 = transistor NPN tipo 2N3055



2N3055

NOTE REDAZIONALI

La soluzione adottata dal lettore è senz'altro molto più affidabile di un qualsiasi adattatore commerciale, quindi possiamo senz'altro consigliarla a quanti avessero il problema di ridurre la tensione della batteria da 12 a 7,5 oppure 9 volt.

Non comprendiamo tuttavia perché il lettore abbia utilizzato due transistor per ricavarsi le due tensioni quando difficilmente gli capiterà di collegare insieme la radio e il mangianastri; pensiamo invece che egli ne usi sempre uno solo per volta.

Volendo risparmiare si potrebbe quindi eliminare dal circuito il transistor TR1 e collegare mediante un deviatore la base di TR2 sul catodo di DZ1 quando necessita una tensione di 7,5 volt, oppure sull'anodo di DS1 quando necessita una tensione di 9 volt.

in SINTONIA

Questa modifica permette dunque di risparmiare un transistor di potenza e relativa aletta di raffreddamento.

Ricordiamo infatti che i transistor di potenza debbono necessariamente essere collocati sopra un'aletta di raffreddamento di dimensioni adeguate isolandoli dal metallo di questa con una mica (diversamente si creerebbero dei cortocircuiti).

La corrente massima prelevabile da tale alimentatore, anche se il lettore non lo specifica, dovrebbe aggirarsi su 0,5-0,7 ampère.

Le resistenze R2-R3 poste dal lettore in serie alle uscite a noi sembrano superflue quindi consiglieremmo senz'altro di toglierle o al massimo impiegare resistenze da 0,47 ohm 3 watt a filo come protezione contro picchi istantanei di assorbimento.

Ricordiamo infine che se qualcuno desiderasse ricavare da questo circuito tensioni diverse rispetto a quelle indicate dal «progettista», potrà raggiungere facilmente il suo scopo impiegando un diodo zener di valore opportuno ed eventualmente aumentando o diminuendo il numero dei diodi collegati in serie a questo zener.

Per esempio se vi necessita una tensione di 5 volt potrete impiegare per DZ1 uno zener da 5,6 volt (infatti togliendo da 5,6 volt gli 0,6 volt di caduta sulla giunzione base-emettitore de transistor si ottengono appunto 5 volt come richiesto).

Per concludere facciamo presente a chi non lo sapesse che esistono in commercio delle speciali spine (reperibili presso qualsiasi negozio di accessori per auto) che consentono di prelevare la tensione dei 12 volt della batteria direttamente dall'accendisigari senza dover manomettere nessun collegamento elettrico sull'auto, quindi sono senz'altro consigliabili per un'applicazione di questo genere.

AMPLIFICATORE di BF da 6 WATT
Sig. Pasquini Stefano - Rimini (FO)

Vi invio lo schema di un semplice amplificatore di BF da me ideato e realizzato utilizzando un solo integrato di tipo TBA.810 S o AS (la differenza consiste solo nella forma delle alette laterali di raffreddamento), più un transistor NPN di tipo BC239 o altro equivalente che funge da semplice stadio separatore-adattatore di impedenza.

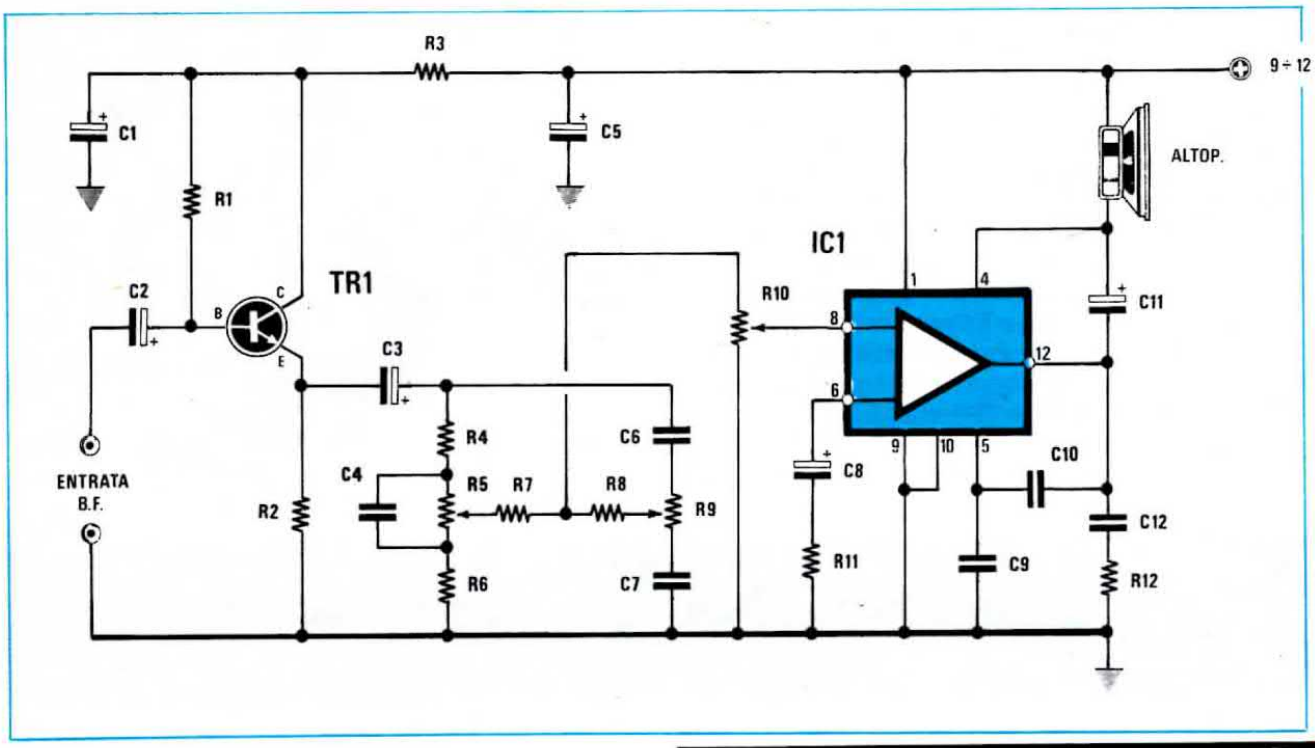
Tale circuito è in grado di fornire in uscita una potenza di 6 watt su di un altoparlante da 4 ohm, purchè si utilizzi per l'alimentazione una tensione di 12 volt.

È pure possibile alimentare l'amplificatore con una tensione di soli 9 volt tuttavia in questo caso la potenza fornita in altoparlante risulterà notevolmente più bassa, sull'ordine dei 3-4 watt.

Come noterete il circuito prevede un controllo dei toni alti e bassi, ottenuto con la rete costituita da R4-R5-R6-R7-R8-R9-C4-C6-C7 ed in particolare il potenziometro R5 ci consentirà un opportuno dosaggio dei «bassi» mentre il potenziometro R9 un opportuno dosaggio degli «acuti».

Il potenziometro R10 che troviamo applicato sull'ingresso (piedino 8) di IC1 servirà invece per la regolazione del volume e proprio per tale motivo dovrà risultare di tipo logartmico.

L'alimentazione, come già detto, può variare da un minimo di 9 ad un massio di 12 volt e può essere



prelevata da un qualsiasi alimentatore, anche non stabilizzato, in grado di erogare un massimo di 0,5 ampère.

L'impedenza dell'altoparlante deve risultare di 4 ohm tuttavia anche collegando in uscita un altoparlante da 8 ohm il circuito funziona regolarmente, pur erogando (a parità di tensione) una potenza dimezzata.

Difficoltà di montaggio non ne esistono: posso solo consigliarvi di racchiudere il circuito all'interno di un contenitore metallico e collegare a massa le carcasse dei potenziometri onde evitare che queste captino del ronzio di alternata, nonchè di corredare l'integrato IC1 di una piccola aletta di raffreddamento per consentirgli di smaltire meglio il calore generato durante il funzionamento a tutto volume.

NOTE REDAZIONALI

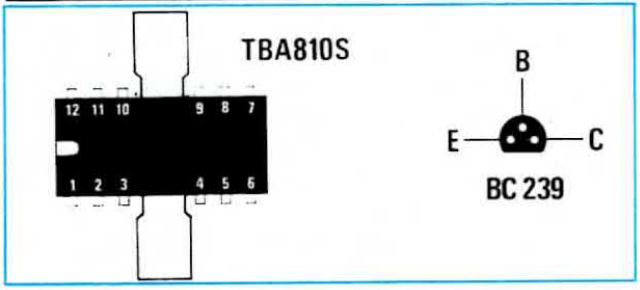
Il circuito, pur non avendolo provato, sulla carta ci sembra funzionale ed è per questo che abbiamo deciso di pubblicarlo.

Rispetto allo schema originario ci siamo comunque permessi di apportare una modifica in quanto il lettore, riteniamo per una svista in fase di disegno, aveva collegato a massa il piedino 7 dell'integrato IC1 anzichè il piedino 10 e questa, sempre in via teorica, non ci sembra essere una configurazione corretta.

Per il resto, lo ripetiamo, non dovrebbero sussistere problemi se non quello di fare attenzione a non applicare in ingresso segnali di ampiezza troppo elevata per non rischiare di danneggiare il transistor TR1 in quanto il controllo di volume è posto più avanti sull'ingresso dell'integrato.

COMPONENTI

R1 = 1,8 megaohm 1/4 watt
R2 = 8.200 ohm 1/4 watt
R3 = 4.700 ohm 1/4 watt
R4 = 5.600 ohm 1/4 watt
R5 = 100.000 ohm potenziometro lin.
R6 = 5.600 ohm 1/4 watt
R7 = 39.000 ohm 1/4 watt
R8 = 5.600 ohm 1/4 watt
R9 = 100.000 ohm potenz. lineare
R10 = 100.000 ohm potenz. logaritmico
R11 = 47.000 ohm 1/4 watt
R12 = 1 ohm 1 watt
C1 = 10 mF elettr. 16 volt
C2 = 4,7 mF elettr. 16 volt
C3 = 10 mF elettr. 16 volt
C4 = 5.600 pF poliestere
C5 = 100 mF elettr. 16 volt
C6 = 2.200 pF poliestere
C7 = 2.200 pF poliestere
C8 = 100 mF elettr. 16 volt
C9 = 1.000 pF poliestere
C10 = 220 pF a disco
C11 = 1.000 mF elettr. 35 volt
C12 = 100.000 pF poliestere
TR1 = transistor NPN tipo BC239
IC1 = integrato tipo TBA.810 S o AS
Altoparlante 4 ohm 5-6 watt



Ricordatevi inoltre di utilizzare, sia per il collegamento d'ingresso, sia per i collegamenti con i 3 potenziometri, del cavetto schermato, collegandone la calza metallica alla massa del circuito, diversamente questi fili potrebbero captare essi pure del ronzio di alternata che sentireste poi riprodotto in altoparlante.

Per quanto riguarda l'aletta di raffreddamento per l'integrato IC1, questa potrà risultare costituita da due piastrine metalliche che potrete fissare con delle viti alle due alette che sporgono dal corpo dell'integrato (nel caso del TBA.810 AS) oppure stagnare direttamente su queste alette, nel caso del TBA.810 S.

Quest'ultimo integrato infatti si differenza dalla versione AS per il fatto di non disporre sulle alette proprie di un foro per il fissaggio di un'eventuale aletta esterna.

VIBRATO per CHITARRA ELETTRICA
Sig. Esposito Ciro - Gaeta

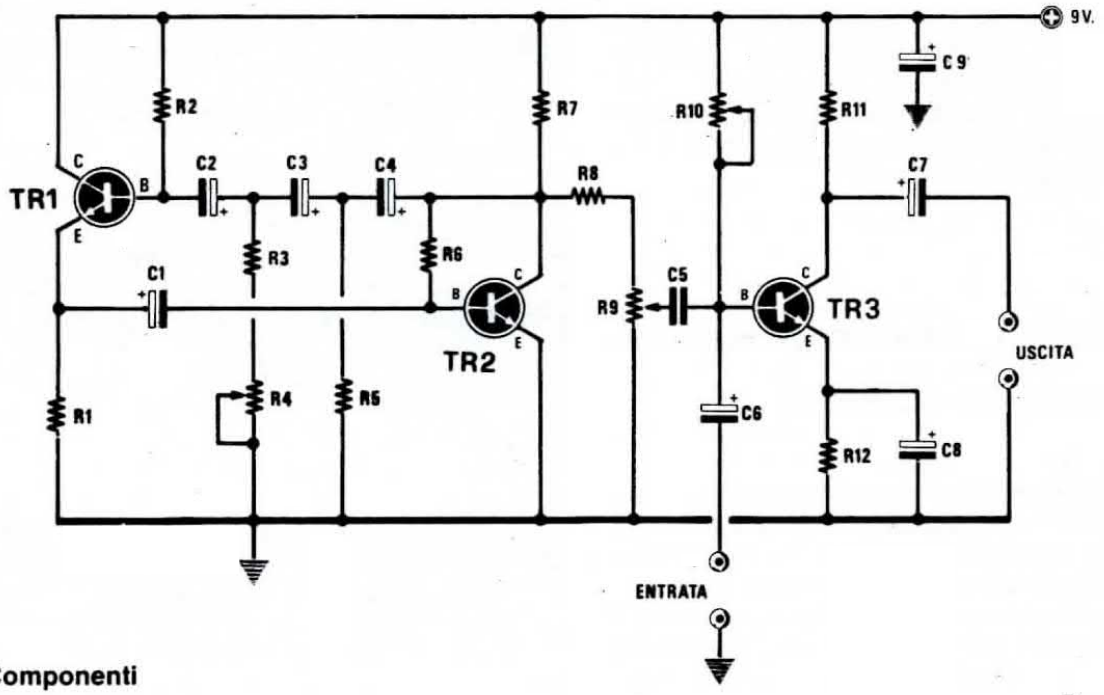
Sono un appassionato lettore della vostra rivista e come la gran parte dei lettori traggo spunto dai vostri articoli per realizzare a mia volta, nelle ore di tempo libero, dei dispositivi elettronici.

Ultimamente ho progettato un semplice «vibrato» per chitarra elettrica che mi ha così soddisfatto da sottoporlo alla vostra attenzione sperando di vederlo eventualmente pubblicato nella rubrica «Progetti in Sintonia».

Il progetto, come vedesi dallo schema elettrico, impiega 3 soli transistor dei quali i primi 2 vengono utilizzati per realizzare un oscillatore a bassissima frequenza mentre il terzo funge da stadio miscelatore-preamplificatore.

La sezione oscillatrice, costituita da TR1-TR2, genera un segnale sinusoidale la cui frequenza può essere variata da un minimo di circa 5 Hz ad un massimo di circa 18 Hz tramite il potenziometro R4. Questo segnale, prelevato dal cursore del potenziometro R9 tramite il condensatore C5, viene applicato sulla base del transistor TR3, un punto questo in cui converge anche il segnale di BF generato dalla chitarra e prelevato dalle boccole d'entrata tramite il condensatore elettrolitico C6.

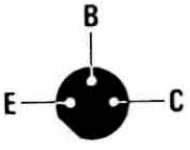
Come già detto il transistor TR3 provvede a miscelare questi due segnali fra di loro ed a restituir-



Componenti

R1 = 4.700 ohm 1/4 watt
R2 = 15.000 ohm 1/4 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 47.000 ohm potenz. lineare
R5 = 1.000 ohm 1/4 watt
R6 = 47.000 ohm 1/4 watt
R7 = 100.000 ohm trimmer
R8 = 2.200 ohm 1/4 watt
R9 = 22.000 ohm potenz. lineare
R10 = 47.000 ohm trimmer
R11 = 4.700 ohm 1/4 watt
R12 = 150 ohm 1/4 watt

C1 = 22 mF elettr. 16 volt
C2 = 2,2 mF elettr. 25 volt
C3 = 2,2 mF elettr. 25 volt
C4 = 2,2 mF elettr. 25 volt
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 4,7 mF elettr. 16 volt
C7 = 10 mF elettr. 16 volt
C8 = 22 mF elettr. 16 volt
C9 = 220 mF elettr. 16 volt
TR1 = transistor NPN tipo BC209
TR2 = transistor NPN tipo BC209
TR3 = transistor NPN tipo BC209



BC209

celi in uscita sul collettore già opportunamente preamplificati.

Il trimmer R10 permette di regolare la tensione di polarizzazione del transistor TR3 in modo da ottenere, in assenza di segnale in ingresso, una tensione compresa fra i 4 e i 5 volt sul suo collettore.

Il potenziometro R9 regola invece la profondità di modulazione del vibrato. Per quanto riguarda l'alimentazione il circuito richiede una tensione stabilizzata di 9 volt e poiché l'assorbimento è molto basso è possibile utilizzare per questo scopo anche una comunissima pila per radio a transistor.

NOTE REDAZIONALI

Precisiamo subito che il lettore, al posto della resistenza R7,. aveva inserito un trimmer da 100.000 ohm onde poter variare il valore di questa resistenza ed ottenere così sul collettore di TR2 una tensione a riposo di circa 4-4,5 volt.

Ciò permette di ottenere dall'oscillatore un segnale maggiormente simmetrico e se nel nostro disegno non appare è solo per una svista del disegnatore.

Un altro particolare che vorremmo farvi presente è di effettuare i collegamenti d'ingresso e d'uscita con del cavetto schermato, ricordandovi di stagnare alla massa la calza metallica, diversamente il circuito capterà del ronzio di alternata che sentirete poi riprodotto in altoparlante.

ANNAFFIATORE AUTOMATICO per FLORICOLTURA
Sig. Polidori Federico - S. Sisto (PG)

Il giardinaggio e la floricoltura rappresentano un hobby a cui molti si dedicano, un hobby tuttavia che richiede una certa dose di sacrifici in quanto le piante vanno annaffiate con continuità e trascurandole anche solo per qualche giorno si corre il rischio di ritrovarsi con il proprio giardino completamente secco e i fiori appassiti proprio per mancanza di acqua.

Per tutti gli appassionati di giardinaggio e floricoltura i quali giornalmente debbono preoccuparsi di annaffiare le proprie piante, un'operazione questa che a lungo andare può divenire abbastanza noiosa dedico questo circuito.

Si tratta di un circuito sensibile all'umidità in grado di determinare quando la terra è troppo secca e di eccitare di conseguenza un relè con il quale potremo comandar una pompa, un'elettrovalvola o qualsiasi altro motore elettrico in grado di svolgere determinate funzioni.

Il cuore di tale circuito è costituito dal sensore il quale può essere ricavato da una basetta di circuito stampato inciso a pettine come vedesi nel disegno dello schema elettrico, sensore che lavora in abbinamento col transistor TR1.

Quando la basetta è umida, fra i «denti» di questo pettine scorre una debolissima corrente che amplificata dal transistor TR1, permette di ottenere una certa tensione ai capi del trimmer R1, tensione che viene utilizzata per pilotare gli ingressi 6-7 dell'integrato IC1, di tipo TCA.965.

Tale integrato, da parte sua, non è altro che un «discriminatore a finestra» in grado di stabilire se la tensione d'ingresso si mantiene all'interno di una zona di tolleranza da noi prefissata applicando opportuni livelli di tensione sui piedini di controllo 8-9 oppure se esce da questi limiti: nel primo caso in uscita (piedino 13) avremo una tensione positiva mentre nel secondo avremo una tensione di circa 0 volt.

Le tensioni di riferimento da applicare ai piedini 8-9 vengono ricavate direttamente dalla tensione di 6 volt circa, fornita in uscita dall'integrato sul piedino 10, tramite il particolare costituito da R4-R5-R6.

In pratica noi applichiamo al piedino 8 una tensione di riferimento di 4 volt ed al piedino 9 una tensione di 2 volt e così facendo diciamo all'integrato che la tensione in ingresso deve mantenersi entro un minimo di 4-2 = 2 volt ed un massimo di 4 + 2 = 6 volt.

In condizioni normali di funzionamento, cioè quando il sensore è umido, la tensione in ingresso si mantiene appunto entro tali limiti, quindi il piedino 13 d'uscita viene a trovarsi in condizione logica 1 (max tensione positiva) ed il transistor TR2, che è un PNP risulta interdetto, cioè non conduce e non fa eccitare il relè.

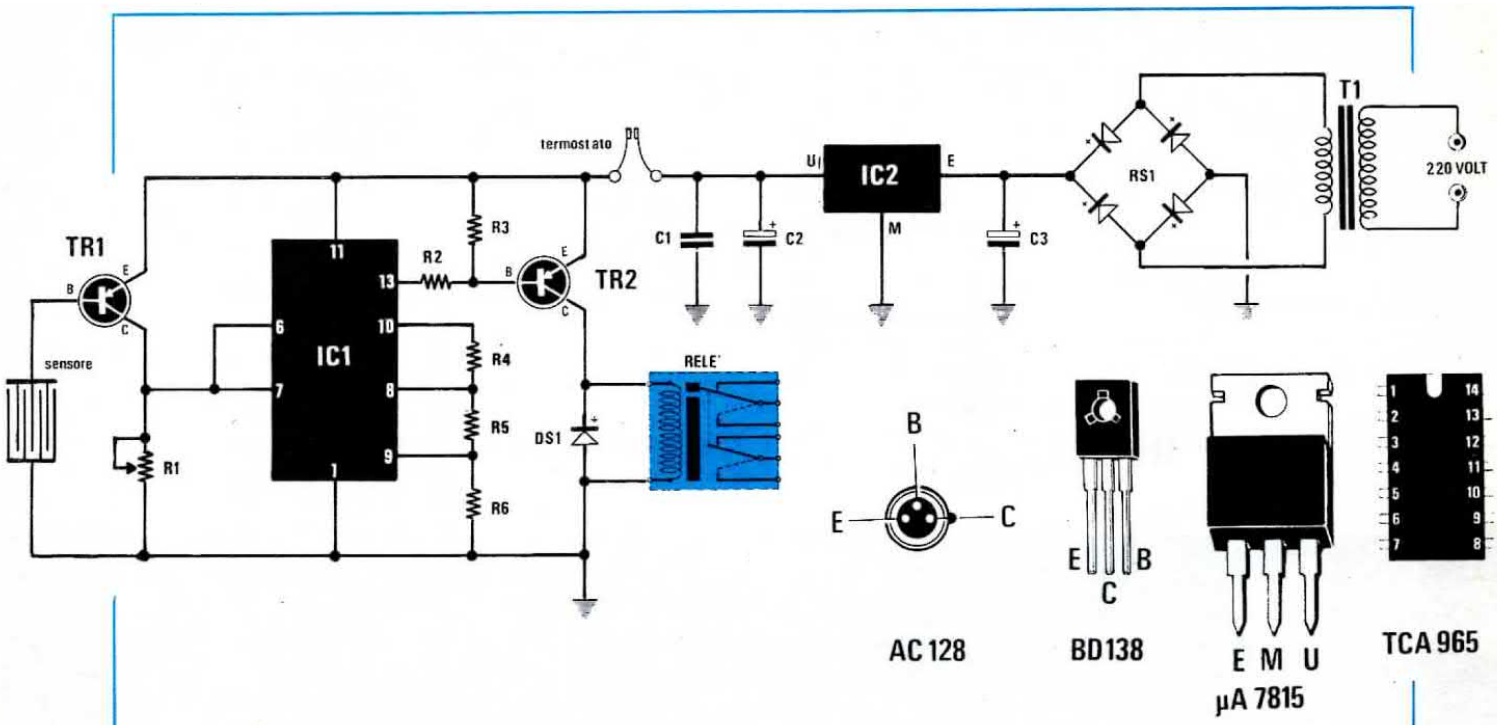
Se invece il terreno è secco e il sensore non è inumidito, la tensione sui piedini 6-7 di IC1 scende a 0 volt (il transistor TR1 infatti non coduce) col risultato che anche l'uscita (piedino 13) si porta a livello 0.

In tali condizioni il transistor TR2 che prima risultava interdetto inizierà a condurre facendo di conseguenza eccitare il relè collegato in serie al suo collettore.

Faccio presente che il trimmer R1, posto tra l'ingresso dell'integrato e la massa, ha il compito di regolare la tensione a riposo sull'ingresso di IC1 consentendo così di aumentare o diminuire l'intervallo di tempo fra un'annaffiatura e l'altra.

Il contatto del termostato collegato in serie all'alimentazione positiva serve invece per evitare che le piante ricevano acqua nelle ore più calde della giornata.

Per quanto riguarda infine l'alimentatore mi sembra che non vi sia nulla da osservare visto che questo si riduce in pratica ad un solo ponte raddrizzatore più in integrato stabilizzatore di tipo uA.7815.



Componenti

R1 = 4.700 ohm trimmer
R2 = 4.700 ohm 1/4 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 39.000 ohm 1/4 watt
R5 = 33.000 ohm 1/4 watt
R6 = 33.000 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF a disco
C2 = 100 mF elettr. 25 volt
C3 = 1.000 mF elettr. 25 volt
DS1 = diodo al silicio IN4007
RS1 = ponte raddrizz. 100 v. 1 A.
TR1 = transistor PNP tipo AC128 o BC177
TR2 = transistor PNP tipo BD138
IC1 = integrato tipo TCA.965
IC2 = integrato tipi uA.7815
Relè 12 volt 2 scambi
Trasformatore: primario 220 volt
secondario 15 volt 0,5 ampère

NOTE REDAZIONALI

L'idea di annaffiare automaticamente un giardino non appena il tasso di umidità scende al di sotto di un certo limite è senz'altro molto più geniale che non annaffiarlo tutti i giorni automaticamente alla stessa ora: inutile infatti consumare acqua se per caso quel giorno è piovuto quindi ad annaffiare hanno provveduto le nuvole.

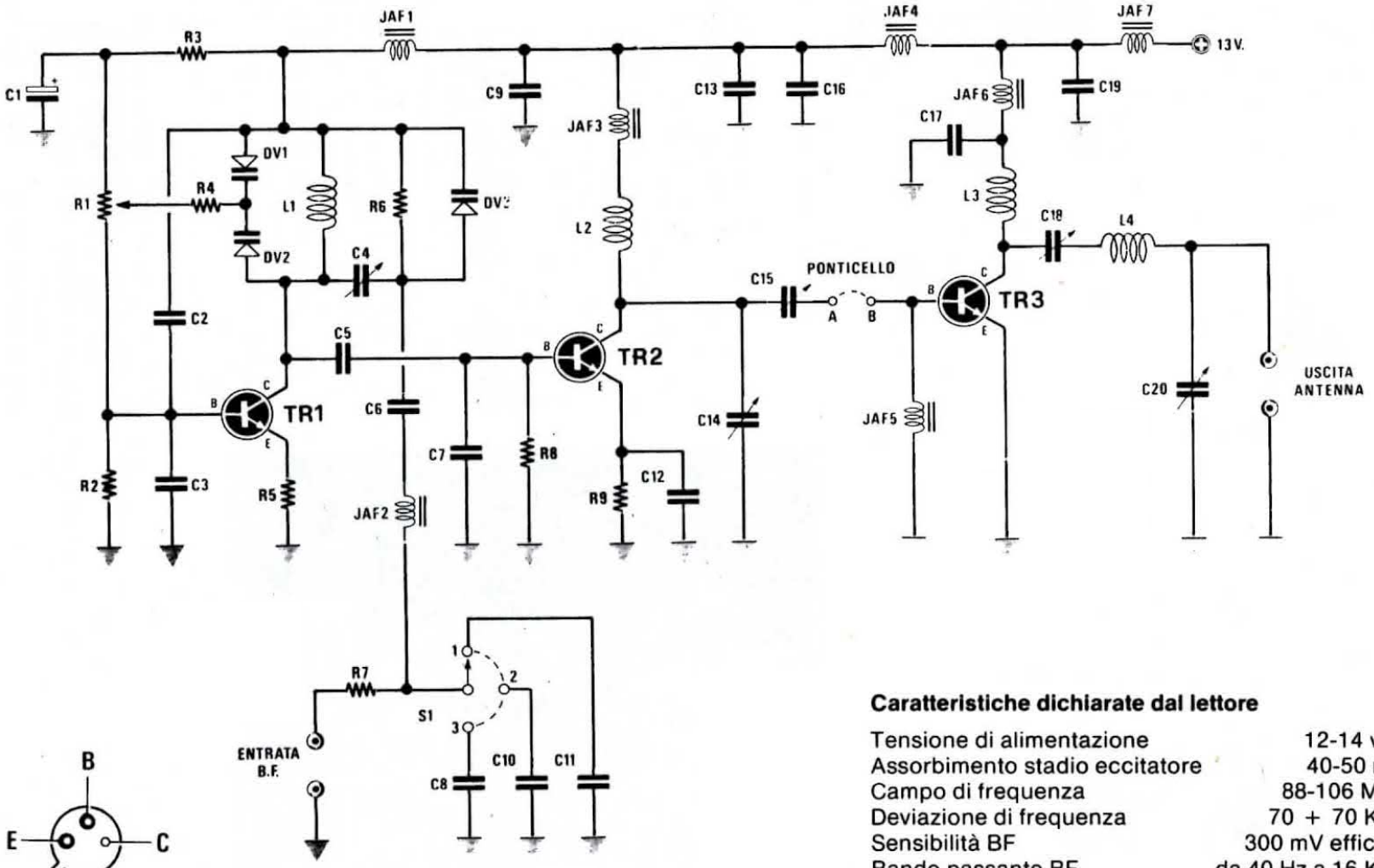
L'unica cosa che non condividiamo, ma forse all'atto pratico potrebbe anche esserci una spiegazione che purtroppo non ci è stata fornita, è quella di aver utilizzato un discriminatore a finestra per raggiungere questo scopo, quando a prima vista un normalissimo comparatore per esempio di tipo LM. 311 oppure anche l'integrato TCA.965 impiegato come comparatore a soglia unica sembrerebbe poter meglio risolvere il problema.

Utilizzando il comparatore a finestra potrebbe infatti verificarsi che anche con il prato completamente allagato il relé si ecciti in quanto in tali condizioni la corrente di base di TR1 risulterà così elevata da far salire la tensione d'ingresso di IC1 al di sopra del limite superiore della finestra quindi da portare l'uscita 13 in condizione logica 0 (condizione di eccitazione).

Se invece noi fissiamo una soglia sola per esempio di 5 volt e diciamo: finchè la tensione in ingresso a IC1 si mantiene al di sopra dei 5 volt la pompa deve rimanere spenta e deve invece accendersi non appena la tensione stessa scende al di sotto dei 5 volt, automaticamente avremo aggirato l'ostacolo.

Per ottenere questo, utilizzando sempre l'integrato TCA.965, si potrebbe per esempio staccare il piedino dal collettore di IC1 e lasciarlo collegato a tale collettore il solo piedino 6, poi utilizzare come uscita il piedino 14 anzichè il 13, eliminando contemporaneamente dal circuito la resistenza R5.

Per quanto riguarda il transistor TR1 il lettore dice di aver utilizzato un PNP al germanio di tipo AC128 oggiogiorno abbastanza difficile da reperire tuttavia pensiamo che lo si possa agevolmente sostituire con un qualsiasi PNP al silicio, tipo per esempio il BC177, senza che si riscontrino grossi mutamenti nel funzionamento del circuito.



Caratteristiche dichiarate dal lettore

Tensione di alimentazione	12-14 volt
Assorbimento stadio eccitatore	40-50 mA
Campo di frequenza	88-106 MHz
Deviazione di frequenza	70 + 70 KHz
Sensibilità BF	300 mV efficaci
Bando passante BF	da 40 Hz a 16 KHz

RADIOMICROFONO DI POTENZA

Sig. Ducci Gilberto, Anguillara S. (Roma)

Da molto tempo ho studiato per poter realizzare un semplice progetto di trasmettitore in FM (gamma 88-108 MHz) adatto per chi non possiede molta «grana» e finalmente ho raggiunto lo scopo con ottimi risultati.

La potenza in uscita da questo circuito si aggira su 1 watt, quindi più che sufficiente per realizzare delle stazioni locali in FM per piccoli quartieri o piccoli paesini senza dover sborsare centinaia e centinaia di biglietti da mille per acquistare un trasmettitore professionale.

Come vedesi nello schema allegato, il circuito è composto da tre soli transistor.

Il commutatore S1 che seleziona sull'ingresso tre diverse capacità (C8-C10-C11) consente di variare la deviazione in frequenza.

Le bobine impiegate in questo progetto sono state realizzate tutte con filo di rame argentato da 1 mm. di diametro e presentano le seguenti caratteristiche:

L1 = 7 spire avvolte su un supporto cilindrico di 8 mm di diametro leggermente spaziate

L2 = 5 spire avvolte su un supporto cilindrico di 8 mm di diametro leggermente spaziate

L3 = 6 spire avvolte su un supporto cilindrico di 6 mm di diametro leggermente spaziate

L4 = 5 spire avvolte su un supporto cilindrico di 8 mm di diametro spaziale

COMPONENTI

R1 = 10.000 ohm trimmer
R2 = 22.000 ohm 1/2 watt
R3 = 12.000 ohm 1/2 watt
R4 = 22.000 ohm 1/2 watt
R5 = 220 ohm 1/2 watt
R6 = 15.000 ohm 1/2 watt
R7 = 4.700 ohm 1/2 watt
R8 = 680 ohm 1/2 watt
R9 = 100 ohm 1/2 watt
C1 = 10 mF elettr. 16 volt
C2 = 4.700 pF a disco
C3 = 220 pF a disco
C4 = 4/20 pF compensatore
C5 = 47 pF a disco
C6 = 100.000 pF pollestere
C7 = 82 pF a disco
C8 = 4.700 pF a disco
C9 = 4.700 pF a disco
C10 = 10.000 pF a disco
C11 = 22.000 pF a disco
C12 = 100 pF a disco
C13 = 4.700 pF a disco
C14 = 3/40 pF compensatore
C15 = 4/20 pF compensatore
C16 = 1.000 pF a disco
C17 = 1.000 pF a disco
C18 = 10/60 pF a compensatore
TR1 = transistor NPN tipo 2N3866
TR2 = transistor NPN tipo 2N3866
TR3 = transistor NPN tipo 2N4427
JAF1 = impedenza AF tipo VK200
JAF2 = impedenza AF tipo 555 Geloso
JAF3 = impedenza AF tipo VK200
JAF4 = impedenza AF tipo VK200
JAF5 = impedenza AF tipo VK200
JAF6 = impedenza AF tipo VK200
IAF7 = impedenza AF tipo VK200
L1-L2-L3-L4 = bobine (vedi testo)
S1 = commutatore 1 via 3 posiz.
DV1-DV2 = diodi varicap BA102

Il primo di questi, un 2N3866 (vedi TR1) l'ho impiegato nello stadio oscillatore che ho ben curato per ottenere un'ottima stabilità in frequenza.

Proprio al fine di migliorare la stabilità, questo oscillatore viene fatto lavorare nella gamma compresa fra i 44 e 54 MHz.

Il secondo transistor, sempre un NPN di tipo 2N3866 (vedi TR2), lo sfrutto invece come stadio amplificatore-duplicatore ottenendo così in uscita sul suo collettore il doppio della frequenza generata dall'oscillatore, cioè 88-108 MHz.

Segue infine un terzo transistor di tipo 2N4427 (vedi TR3) impiegato come amplificatore finale di potenza.

Quest'ultimo stadio è identico a quello da voi impiegato sul TX-FM1, tranne alcune piccole modifiche che si sono rese necessarie per adattarlo a questo mio circuito.

La modulazione in frequenza si ottiene pilotando i diodi varicap BA102 collegati in parallelo alla bobina L1 dell'oscillatore con un segnale di BF applicato sui terminali d'ingresso.

TARATURA

Tarare un trasmettitore per chi non possiede, come il sottoscritto, un'adeguata strumentazione è sempre un'operazione alquanto ardua, comunque io ho proceduto nel modo che segue ottenendo ottimi risultati.

Ho realizzato la vostra sonda di carico LX246 (vedi rivista n. 52-63), poi ho preso un ricevitore FM e tenendolo a pochi metri dal trasmettitore l'ho acceso sintonizzandolo sulla frequenza che desideravo trasmettere.

Ho inserito la sonda fra il punto A e la massa (togliendo il ponticello che serve per alimentare la base del transistor TR3), quindi ho acceso il trasmettitore ed ho ruotato il trimmer R1 ed il compensatore C4 fino a sintonizzarmi su tale frequenza (lo si rileva sentendo la portante).

Se per ottenere questo il cursore di R1 dovesse venire ruotato tutto da una parte, si potrà aggiungere una spira alla bobina L1 oppure distanziare maggiormente le sue spire fino a riportare tale

cursore a centro corsa.

A questo punto ho ruotato i compensatori C14-C15 fino a leggere sul tester applicato alla sonda di carico la massima tensione possibile (nel mio prototipo ho ottenuto 0,9 volt).

Ho spento il trasmettitore e l'ho riacceso dopo circa un minuto per controllare se la frequenza di trasmissione era sempre la stessa.

Se questa variasse si potrà sempre riportarla sul valore voluto agendo sul trimmer R1 (il quale funge in questo circuito da «sintonia fine» permettendo di variare la frequenza in più o meno di qualche decina di kilohertz) e ritoccando quindi per la massima uscita i due compensatori C14-C15.

A questo punto si toglie la sonda di carico dal punto A, si ripristina il collegamento tra i punti A-B, in modo da pilotare la base del transistor TR3, quindi si applica la sonda di carico in uscita fra la presa «antenna» e la massa e si riaccende il trasmettitore.

Si tarano ora i due compensatori C18-C20 cercando di ottenere la massima tensione sulla sonda di carico, quindi si ritoccano anche C14 e C15.

Faccio presente che sul mio prototipo sono riuscito ad ottenere, sulla sonda di carico, una tensione di circa 8,5-9 volt con un assorbimento totale di 800-900 milliampère.

Terminata la taratura dovrete collegare in uscita l'antenna dopodiché applicando sulle prese «entrata BF» il segnale prelevato in uscita da un piccolo premplificatore BF o da un miscelatore potrete già iniziare a trasmettere.

NOTE REDAZIONALI

Lo schema inviato è tecnicamente valido però sappiamo già per esperienza che il 50% dei lettori che lo realizzerà non riuscirà a farlo funzionare.

Infatti quando si lavora in AF, se non si ha un po' di esperienza e non si dispone di un circuito stampato «base» che obbliga a fissare i componenti tutti nella stessa posizione, si possono ottenere risultati molto diversi ed anche ottenere circuiti che autooscillano con estrema facilità.

Vorremmo quindi aggiungere qualche consiglio pratico e cioè:

1) Fate in modo che le bobine L1-L2-L3 non si trovino tutte sullo stesso asse, bensì cercate di sistemarle perpendicolarmente fra di loro in modo che non possano influenzarsi a vicenda.

2) I condensatori di disaccoppiamento di ogni stadio debbono andare a massa il più vicino possibile alla pista a cui è collegato l'emettitore del transistor di questione e non in punti qualsiasi dove esista una pista di massa.

3) Tali condensatori debbono inoltre collegarsi il più vicino possibile all'estremità fredda della bobina, perché se li collegassimo ad una distanza di 3-4 cm., questo spezzone di pista si comporterebbe in pratica come un «allungamento» della bobina abbassando di conseguenza la frequenza di sintonia.

4) Chi non dispone di un frequenzimetro per la taratura, dovrà procurarsi perlomeno un grid-dip per controllare su quale frequenza si accordano i vari stadi, infatti è molto facile, allungando o restringendo la bobina, fare dei salti anche di diversi MHz per cui l'oscillatore, anziché lavorare fra i 44 e i 54 MHz, potrebbe facilmente oscillare al di fuori di questa gamma e con un sintonizzatore FM non sarebbe più possibile captarne la seconda armonica.

5) Lo stesso dicasi per lo stadio duplicatore in quanto è facile che qualche lettore, aumentando la capacità di C14 e C15 e vedendo la tensione in uscita che sale, pensi di aver «migliorato» il circuito senza tener presente che in questo modo si amplifica di più la frequenza «fondamentale» di 44-54 MHz che non la 2° armonica, cioè la frequenza che ci interessa trasmettere.

6) Non sappiamo se sia una dimenticanza ma riteniamo che nel punto comune a JAF3-L2 debba essere applicato un condensatore di fuga da 1.000 pF.

Noi avremmo inoltre sostituito il condensatore fisso C7 da 82 pF con un compensatore da 10/100 pF per migliorare l'adattamento fra l'uscita dell'oscillatore e l'ingresso dello stadio duplicatore.

Rammentiamo infine che è necessario schermare i fili percorsi dalla BF per evitare che residui di alta frequenza vengano da questi captati mettendo così in crisi lo stadio oscillatore.

Come antenna è assolutamente necessario utilizzare una ground-plane, un dipolo o un qualsiasi altro tipo che si disponga di un'impedenza esattamente di 52 ohm, collegando antenna e trasmettitore con un cavo coassiale da 52 ohm.

In altre parole non si abbia la pretesa di utilizzare come antenna uno spezzone di filo lungo 50 cm. come in una microspia diversamente si vedrà fondere il transistor finale.

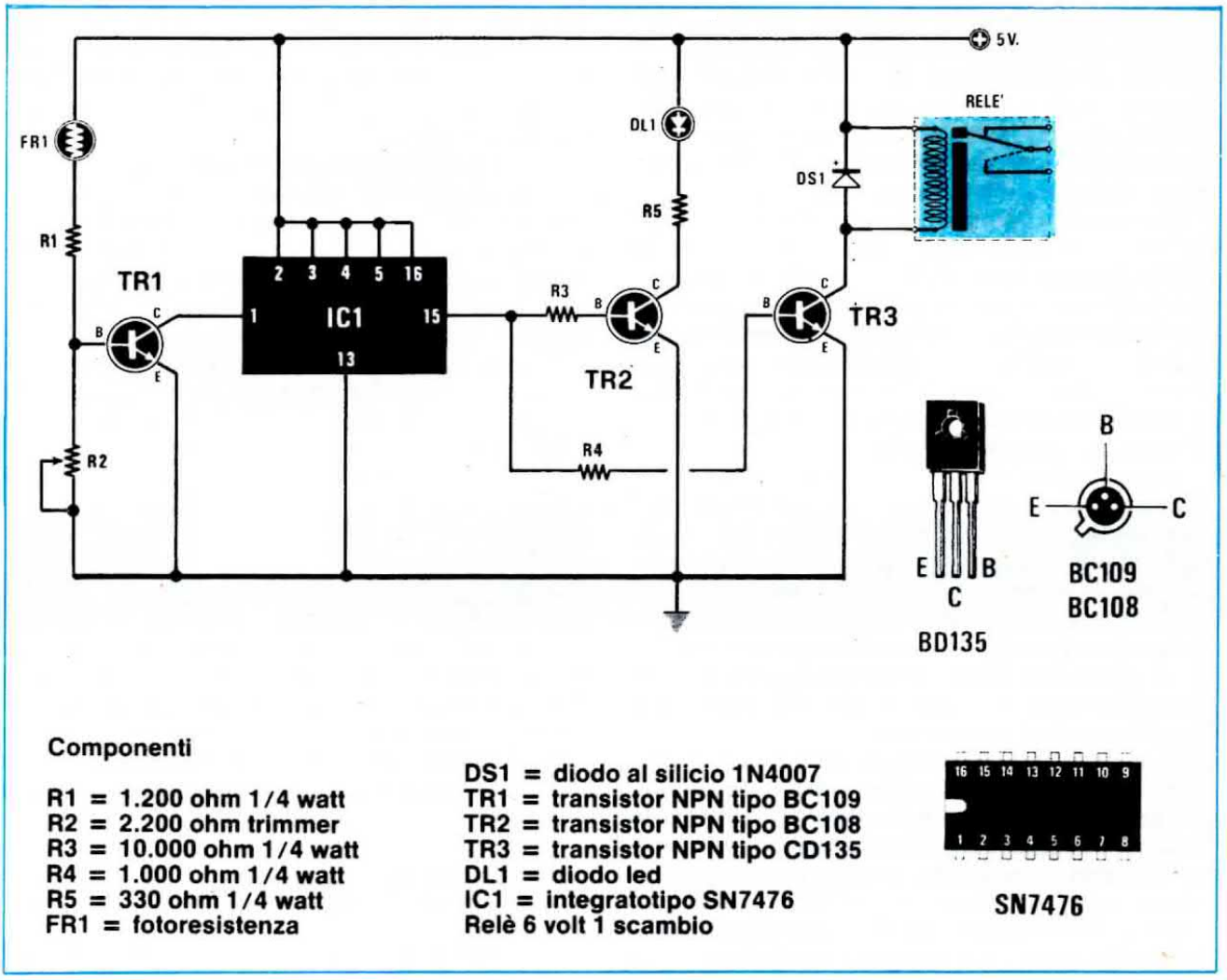
FOTOCOMANDO BISTABILE

Sig. Sgrilla Mauro - Roma

Vi invio lo schema di questo fotocomando da me progettato in quanto penso che essendo un progetto di basso costo e molto versatile, possa risultare utile ad altri lettori a cui necessiti un semplice circuito per aprire e chiudere in automatico un cancello o una serranda, o più semplicemente per accendere e spegnere il televisore a distanza.

Come noterete tale circuito impiega un solo integrato TTL di tipo SN7476 (contenente al suo interno due flip-flop J-K) più 3 transistor di facile reperibilità.

Il funzionamento è semplicissimo infatti per eccitare il relè basta dirigere un fascio di luce contro la resistenza e lo stesso dicasi anche per diseccitarlo. Quando la luce colpisce la fotoresistenza, questa automaticamente abbassa la sua resistenza interna fino ad un valore tale da portare in condu-



Componenti

R1 = 1.200 ohm 1/4 watt
R2 = 2.200 ohm trimmer
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 1.000 ohm 1/4 watt
R5 = 330 ohm 1/4 watt
FR1 = fotoresistenza
DS1 = diodo al silicio 1N4007
TR1 = transistor NPN tipo BC109
TR2 = transistor NPN tipo BC108
TR3 = transistor NPN tipo CD135
DL1 = diodo led
IC1 = integratotipo SN7476
Relè 6 volt 1 scambio

zione il transistor TR1 (normalmente interdetto) e portandosi in conduzione questo cortocircuita a massa con il proprio collettore l'ingresso di clock (piedino 1) del flip-flop J-K contenuto all'interno di IC1.

In altre parole ogni volta che un fascio di luce colpisce la fotoresistenza, sull'ingresso di IC1 giunge un impulso «negativo» di clock e poiché tale flip-flop è utilizzato in modo da operare come «divisore X 2», al primo impulso l'uscita (piedino 15) si porterà ad un livello alto (massimo tensione positiva), al secondo impulso di porterà a massa, poi di nuovo al positivo e così di seguito. È ovvio che quando sull'uscita di IC1 sarà presente una tensione positiva i due transistor TR2-TR3 si porteranno in conduzione facendo eccitare il relè e contemporaneamente facendo accendere il diodo led spia DL1; viceversa quando sull'uscita di IC1 sarà presente una tensione nulla, i due transistor risulteranno interdetti, quindi vedremo il relè diseccitarsi e il diodo led spegnersi. Da notare in questo circuito la funzione svolta dal trimmer R2 il quale permettendoci di modificare la polarizzazione di base di TR1, ci consente in pratica di regolare la sensibilità di tutto il dispositivo infatti tarando R2 in modo da inserire il massimo di resistenza, basterà una luce debolissima per eccitare il relè mentre ruotandolo tutto dalla parte opposta si raggiungerà un limite oltre il quale neppure la luce del sole è in grado di eccitare o diseccitare il circuito.

NOTE REDAZIONALI

Il circuito, utilizzando un integrato TTL, deve ovviamente essere alimentato con una tensione stabilizzata da 5 volt e ciò potrebbe creare qualche problema per l'eccitazione del relè il quale peraltro potrebbe «disturbare» l'integrato con i picchi che genera in fase di eccitazione e diseccitazione.

A nostro avviso inoltre sarebbe opportuno applicare un condensatore da 100.000 pF a disco fra i piedini 5-13 di IC1 ed un secondo condensatore sempre di questo tipo in parallelo al trimmer R2 onde filtrare il più possibile i disturbi sempre in agguato quando si realizza un automatismo a TTL. Nei casi più disperati potrebbe inoltre rendersi necessario applicare un condensatore elettrolitico da 1 mF fra il piedino 1 di IC1 e la massa (il negativo del condensatore andrà collegato alla massa e il positivo al piedino 1).

Sappiamo già per esperienza che la reazione più spontanea di un lettore quando arriva a questa pagina di «errata-corrige» è quella di esclamare: «guarda un po' questa rivista, non c'è progetto che non abbia un componente di valore sbagliato o una modifica da apportare: evidentemente i circuiti non vengono montati e nemmeno collaudati!»

Anche noi se ci trovassimo dall'altra parte reagiremmo più o meno così, tuttavia chi con troppa facilità pronuncia tale sentenza non si rende conto che in un mondo vario e imprevedibile come quello dell'elettronica, dove basta una tolleranza eccessiva di una resistenza o di un condensatore per bloccare il funzionamento di un circuito, tale rubrica deve forzatamente esistere se si vuole che tutti, anche i più inesperti, riescano a far funzionare i loro montaggi.

Sarebbe assurdo infatti che pur accorgendoci che il valore di una resistenza è stato modificato per un errore tipografico oppure che sulla serigrafia del circuito stampato la resistenza R1 è stata inavvertitamente scambiata con R2 tenessimo per noi questo «segreto» lasciando così migliaia di lettori in panne con il loro circuito, quando semplicemente riportando l'errata corrige sulla rivista, tutti potrebbero rifarlo funzionare.

Non riportando sulle pagine della rivista tale errore dimostreremmo di essere degli «infallibili», caratteristica questa di cui nessun essere umano dispone, ma otterremmo anche l'effetto di mettere in crisi i meno esperti fino a far loro abbandonare l'elettronica per dedicarsi ad arti meno «difficili».

Per chi inizia può essere di stimolo scoprire che il vero motivo per cui il tal progetto non gli funzionava non era dovuto ad un suo errore, bensì ad un errore della rivista e ciò gli farà riacquistare fiducia nelle sue possibilità: se invece noi tacessimo questi errori e sviste moltissimi di questi principianti sarebbero indotti a pensare che il circuito non funziona per loro incapacità ed anziché ricorrere alla consulenza dei più esperti, per paura di essere ridicolizzati, potrebbero decidere di abbandonare questo hobby troppo «impegnativo» per passare ad altri più «rilassanti».

In ogni caso il fatto che si pubblichi un'errata corrige non significa che i progetti non vengano provati perché sinceramente possiamo assicurarvi che di ciascun circuito ne vengono sempre montati almeno 3 o 4 prototipi, quindi se a qualcuno un progetto non funziona non è perché sia sbagliato lo schema, bensì i motivi debbono ricercarsi altrove.

Per esempio un tipografo potrebbe aver dimenticato uno 0 nello scrivere 10.000 ed in un caso di questo genere una resistenza da 10.000 ohm o un condensatore da 10.000 pF possono facilmente trasformarsi in una resistenza da 1.000 ohm o in un condensatore da 1.000 pF senza che nessuno se ne accorga.

A volte può essere il disegnatore che nello scrivere le sigle dei vari componenti sulla serigrafia o sullo schema pratico si distrae un attimo e scrive R5 laddove andava scritto R15 o viceversa e in tutte queste condizioni chi monta il circuito senza controllare contemporaneamente lo schema elettrico, è ovvio che difficilmente riuscirà a far funzionare il proprio montaggio.

Anche voi potete inavvertitamente inserire una resistenza in un posto sbagliato o un integrato alla rovescio sullo zoccolo, e dopo aver fornito tensione vedendo che il circuito non funziona potrete anche scoprirne subito l'errore ma non sempre è sufficiente rimettere l'integrato al verso giusto per risolvere il problema.

Questo errore può aver fatto saltare un altro integrato o il transistor ad esso collegato quindi non vi è più possibilità di far funzionare il circuito.

Non stiamo comunque a dilungarci in questa sede su tutti i possibili motivi per cui a volte i circuiti non funzionano, passiamo invece ad occuparci dell'argomento che costituisce il tema specifico di questa rubrica, cioè a fornirvi tutte le notizie utili per migliorare le prestazioni dei circuiti presentati sul n. 76 e indirettamente a rispondere alle diverse richieste di consulenza che ci sono giunte a tale proposito.

MODIFICHE per

Un RADAR per PROTEGGERE la vostra CASA (LX468)

Molti lettori ci hanno scritto chiedendoci se è normale che la cavità per i 10 GHz inserita in questo progetto riscaldi durante il funzionamento.

A costoro rispondiamo che tale condizione è più che normale infatti il diodo gunn dissipa durante il funzionamento circa 1,5 watt che ovviamente ci ritroviamo sotto forma di calore sul corpo della cavità.

Nessuno invece si è accorto di un particolare molto importante, cioè che noi sulla rivista abbiamo scritto che per modificare il tempo di preallarme era necessario variare il valore di C29, mentre il condensatore su cui occorre agire è **C20**.

CHIAVE ELETTRONICA per ANTIFURTO (LX463)

Nel redigere l'articolo abbiamo indicato per R6-R7-R8 dei valori ohmici che non collimano con quelli riportati nell'elenco componenti a pag. 61 ed a questo punto i lettori più attenti ci hanno subito richiesto quali erano i valori che era necessario montare sul circuito stampato.

Scusandoci dell'involontario errore rispondiamo che i valori corretti per R6-R7-R8 sono quelli riportati nell'elenco componenti, cioè:

R6 = 82.000 ohm 1/4 watt
R7 = 56.000 ohm 1/4 watt
R8 = 270 ohm 1/4 watt

MIGLIORARE i nostri PROGETTI

In quanto quelli riportati nel corso dell'articolo a pag. 58-59 si riferiscono ad un primo prototipo di tale progetto.

Precisiamo infine, non avendo riportato nell'articolo, che il **relè 2** (uscita servizio), quando si fornisce tensione al circuito, deve subito eccitarsi.

RICEVITORE VHF per la gamma 110-190 MHz in FM (LX467)

Abbiamo riparato alcuni di questi ricevitori che presentavano un difetto insolito in quanto l'integrato TDA.1200 (IC2) autooscillava in modo tale da impedire un regolare funzionamento (in pratica in altoparlante si ascoltavano solo dei fastidiosissimi scoppiettii).

Tale inconveniente era dovuto all'eccessiva sensibilità del TDA.1200 e quasi sempre lo abbiamo risolto sostituendo l'integrato stesso con un po' meno sensibile.

È ovvio però che non possiamo consigliare questa soluzione al lettore in quanto non possiamo dirvi di acquistare 5-6 esemplari del TDA.1200 e di provarli uno per uno fino a trovare quello che non autooscilla, non solo perché in questo modo vi obbligheremmo a spendere una cifra non trascurabile ma anche perché, pur acquistando tutti questi integrati, non avreste egualmente la certezza di trovare quello che fa al caso vostro.

Abbiamo quindi cercato una soluzione diversa che permettesse al lettore di far funzionare il proprio circuito apportandovi il minimo indispensabile di modifiche ed è appunto tale soluzione che ora vi proponiamo certi di risolvere in modo definitivo il vostro problema.

Se il vostro ricevitore autooscilla e «scoppietta» in modo anomalo eseguite sul circuito le seguenti modifiche:

1) Tagliate la pista di massa che si collega al piedino 4 di IC2 e con un corto spezzone di filo, sul retro del circuito stampato, collegate il piedino 4 direttamente sul piedino 14 sempre di IC2.

Questa modifica potrebbe sembrarvi un controsenso, infatti stacchiamo il piedino 4 da massa per ricollegarlo di nuovo a massa sul piedino 14, tuttavia se volete eliminare tale autooscillazione, dovete per forza eseguirla.

2) Il condensatore C23 che risulta collegato fra il piedino 3 di IC2 e la massa deve essere tolto dall'attuale posizione e stagnato sul retro dello stampato fra il piedino 3 e il piedino 14 di IC2, cioè deve collegarsi nuovamente a massa però passando attraverso il piedino 14 a cui in precedenza abbiamo collegato il piedino 4.

3) Eliminate dal circuito il condensatore elettrolitico C28 da 1 mF attualmente collegato fra il piedino 7 di IC2 e la massa.

4) Avendo eliminato le autooscillazioni potrete escludere anche la resistenza R19 da 56 ohm applicata in parallelo al secondario della MF2; così facendo migliorerete la sensibilità del ricevitore.

5) È pure consigliabile sostituire il condensatore elettrolitico C33 da 1 mF posto tra il piedino 12 di IC2 e la massa, con un poliestere o ceramico da 1.000 pF soltanto.

6) A quanti ci hanno scritto dicendoci che il funzionamento dello squelch non è regolare (a volte fa pernacchie come un bambino maleducato) consigliamo infine di starare leggermente la MF2) o meglio ancora di effettuare le modifiche qui sopra riportate in quanto pure questo difetto potrebbe essere causato da una momentanea autooscillazione di IC2.

CONCLUSIONE

Giunti a questo punto siamo certi che converrete con noi circa l'utilità di questa rubrica infatti, riferendoci per esempio al ricevitore VHF, vorremmo vedere in quanti, anche tra i più esperti, sarebbero riusciti senza i nostri consigli ad eliminare le autooscillazioni: difficilmente, vedendo un circuito che non funziona a dovere, si va a pensare di tagliare una pista che collega a massa un piedino per collegare poi tale piedino a massa in un punto diverso.

Tollerate quindi queste pagine ed anche se pensate che per voi siano inutili in quanto siete in grado di risolvere da soli questi piccoli problemi, ricordatevi che per tanti altri (meno esperti di voi) sono invece utilissime in quando permettono loro di far funzionare i propri circuiti senza dover ricorrere alla mano «fatata» dei nostri tecnici.

Tutti i lettori che hanno necessità di effettuare cambi, vendite, o ricerca di materiale vario, potranno avvalersi di tale rubrica. Le inserzioni sono completamente gratuite. Non sono accettati annunci di carattere commerciali. La rivista non si assume nessuna responsabilità su qualsiasi contestazione che dovesse sorgere tra le parti interessate o sul contenuto del testo. Gli abbonati potranno usufruire di questa rubrica senza nessuna limitazione di testo, i lettori non abbonati, dovranno limitare i loro annunci a sole 35 parole, indirizzo escluso.

vendo - acquisto - cambio

— VENDO 2 woofer sipe AS130, 2 tweeter Philips ad 0140, e 2 crossover da abbinare con i suddetti altoparlanti per costruire casse acustiche da 35 Watt. Sig. CARUSO OTTAVIO - Via Gallori n. 3 - 53100 SIENA - Tel. 0577/288281.

— FRANCOBOLLI di molte nazioni del mondo vendo o cambio con fascicoli riguardanti elettronica per vendita francobolli tratto con tutta Italia. Per la vendita dei francobolli o per cambio riviste tratto solo zona ROMA. Sig. FABIANI PIETRO - Via dei Bandinelli n. 35 - 00163 ROMA.

— OFFERTA speciale, vendo luci stroboscopiche complete di lampada flash garantendo effetti luminosi straordinari a sole L. 40.000 e/o microspia FM LX359 a sole L. 8.000 (solo kit costa L. 9.500). Sig. ANTOLINI MARCO - Via Mentana n. 15 - 48022 LUGO (RA)

— VENDO per cessata attività linea Sommerkamp FR50/FL50 come nuova ancora in imballo originale, completa di tutti gli accessori e quarzi, con microfono originale garantita, completa di IIMetri al prezzo di L. 400.000 trattabili. Sig. DI BELLA SEBASTIANO - Via Risorgimento n. 5 - 95010 MACCHIA DI GIARRE (CT) Tel. 095/939136 ore lavorative - 095/938589 ore pasti.

— OCCASIONISSIMA vendo giochi TV (colore, bianco e nero) «CONIC» completo di 3 cassette (wipeout, supersport, motorcycle) mai usato a L.. 140.000 S.P. escluse. Sig. COREZZI ALBERTO - Via Nazionale n. 1 - 52010 SOCI (AREZZO)

— VENDO Oscilloscopio da 6" computerizzato completo di sonda e perfettamente funzionante in ogni sua parte a L. 80.000 trattabili. Sig. MAURIZIO SGAMBELLURI - Cso Galliera n. 22/10 (scala A) 16142 GENOVA Tel. 010/814656.

— VENDO scheda di espansione memoria RAM da 8K perfettamente funzionante e collaudata per computer Z80 di Nuova Elettronica, a L. 170.000. = Sig. DI LULLO ALBERTO - Via Bronzino n. 1 - Milano - Tel. 02/2041850 non ore pasti.

— VENDO 1 Video Game LX446 + 4 ROM 240.000. = 1 Pressuperstereo LX300 140.000. = 2 Equalizzatori BF LX170 20.000. = cad. - 2 LX168A - 1 LX168B - 1 Frequenzimetro 0÷170 MHz 7 cifre 190.000. = 1 Voltmetro elettronico S.R.E. 80.000. = 2 H Y 400 + Trasf.alim. 190.000. = 1 corso programmatore cobol 400.000. = 1 alimentatore 0÷40 V-2A S.R.E. 90.000. = 3 Protoboard C.S.C. NO 100 25.000. = cad.
Sig. MAZZA VINCENZO - Via Capoluogo n. 212 - 40034 CASTEL D'AIANO (BO) Tel. 051/914169 dopo le 19.

— VENDO Oscilloscopio a valvole da tarare per scopi didattici. Schermo 5 pollici, sonde, campo di applicazione B.F. (500 KHz) L. 115.000 trattabili. Sig. FRATESI STEFANO - Via Gaetano Bottari n. 22 - 00135 ROMA.

— CAMBIO con oscilloscopio Trio mod.cs 1830 LX239 LX240 LX241 LX242 LX244 LX245 LX253 LX263 LX267 tutto tarato e perfettamente funzionante, inscatolato, garantito. Vendo frequenzimetro (mis. di periodo) 7 cifre 310 MHz termostatato con LX236 avente uscita a parte.
Sig. LIBERATI LUCA - Via Vertumno n. 25 - 00157 ROMA - Tel. 06/430254.

— VENDO LX138 A/B completo di mobile serigrafato e cablato a L. 74.000. = trattabili.
Sig. ROSSI MASSIMO - Via Palmetane n. 5 - 00045 GENZANO DI ROMA - Tel. 06/9399704.

— VENDO TX FM 1,5 W la cui frequenza può essere programmata da 88 a 108 MHz predisposto per il PLL, il tutto completo di mobile a L. 100.000. = Dispongo inoltre di amplificatori da applicare al suddetto fino a 70W con relativi alimentatori.
Tel. 011/9677682 ore pasti.

— VENDO centralina di comando per luci psiche-strobodimmere su 3 + 2 canali regolabili. Sopporta fino a 5000W. Il tutto a L. 58.000. = più spese postali. Cedo inoltre altri apparati elettronici.
Sig. SIGNORETTO NAZARENO - Via Libertà n. 33 - 37053 CEREA (VR)

— VENDO al miglior offerente microcomputer N.E. montato e perfettamente funzionante composto da: Alimentatore, Bus, CPU, interfaccia tastiera esadecimale, tastiera esadecimale, interfaccia cassette, due espansioni memoria 8K, interfaccia video, tastiera alfanumerica.
Sig. GIANOGLIO DARIO - Via Arduino N. 54 - 10010 S. MARTINO CANAVESE (TO) Tel. 0125/739545 ore serali.

— RAGAZZO quindicenne appassionato di elettronica, alle prime armi, corrisponderebbe con pari età per scambio di idee ed esperienze. Sig. DE CONCILIO FELICE - Via Nazionale N. 75 - 80143 NAPOLI.

— VENDO PET/CBM 3032 + doppio drive floppy disk 2040 + stampante 80 colonne ad impatto + amplificatore 10 Watt per il PET a soli 5300000 di lire. Sig. BASTIANELLO SILVANO - Via Settimo N. 5 - 36023 LONGARE (VI) Tel. 0444/555551.

— VENDESI frequenzimetro professionale digitale da 500 MHz di Nuova Elettronica in perfette condizioni di funzionamento.
Tel. 081/276554 dal Lunedì al Venerdì ore 14-16 (FRANCO).

— VENDO FRG-7 YAESU A. L. 220000, l'apparecchio (acquistato nuovo un anno fà) è in ottime condizioni estetiche e perfettamente funzionante. Sig. ROBERTO ALFANO - Via Pian di Forno n. 24/1 - 16153 SESTRI PONENTE (GE).

— VENDO ricevitore Grundig Satellit 2400 perfetto stato ancora in garanzia. Sig. CHIESA GIUSEPPE - Tel. 010/221481

— VENDO tastiera alfanumerica RCA nuova mod.VIP601 L. 70.000 = . Interfaccia video usata, funzionante Mostek VAB2 L. 100.000 = . Scheda CPU N.E. mancante solo della EPROM L. 35.000 = . Scheda N.E. 8K con 6K memoria L. 80.000 = . Sig. DI NOZZI EDOARDO - Piazza S. Vittore n. 25 - 28044 VERBANA INTRA (NO) Tel. 0323/42159.

— ACQUISTO pianoforte elettronico usato in buone condizioni zona Emilia-Romagna, Veneto per problemi di trasporto.
Sig. FREDDI LORENZO - Corso Isonzo n. 48 - 44100 FERRARA - Tel. 0532/32111.

— VENDO ricetrasmettitore C.B. 5W Ch «UTAC» modello TRX30 completo di staffa per montaggio in auto + al. stabilizzato «ZEB elettronica» modello AVRO 13, 6Vcc.2W a L. 100000.
Sig. ROSATI GIANFRANCO - Via Taverna n. 6 - 65010 Collecorvino (PE).

— OCCASIONE VENDESI schede espansione memoria Nuova Elettronica, 8K RAM complete a L. 170.000; RAM 2114 singole L. 8500; scheda microcomputer CLZ80 nuova prezzo conveniente.
Sig. CASADIO GABRIELE - Tel. 051/437430.

— REGISTRO cassette su apparecchiature professionali con i nuovissimi metodi HIG-COM. Fedeltà garantita a qualsiasi equalizzatore. Tratto solo zona di ROMA. Sig. CAMMARERE ERNESTO - Tel. 5266918.

— VENDESI miglior offerente per bisogno organo elettronico completo di mobile apparso sul n. 60/61 della rivista del Giugno-Luglio 1978. Sig. FANTONE GIANNI - Via Littardi n. 11 - 18100 IMPERIA.

— VENDO al. stabilizzato 4,5-6-9-12-13 Vcc. 3A + 4 altoparlanti per auto + autoradio stereo a cassette (radio OL/OM, cassette stereo 8) VOXON completo di BOOSTER a L. 110000. Sig. ROSATI GIANFRANCO - Via Taverna N. 6 - 65010 COLLECORVINO (PE).

— CERCO schemi elettrici di RTX dei 144-148MHz ZM e dei 27MHz CB in cambio cedo francobolli, cartoline e adesivi. Sig. RECANZONE FRANCESCO - Via Vercellone N. 17 - 13071 BIELLA.

— VENDO Superstereo LX300 L. 130.000 Videogame LX446 + 4 EPROM L. 240.000 Frequenzimetro 0 ÷ 200MHz 7 cifre L. 200.000 Amplificatore UK193 50 + 50W L.150.000 Corso programmatore Cobol L.400.000 Multimetro digitale Simpson 460/3 3 1/2 cifre L. 350.000. Tutto nuovo.
Sig. MAZZA VINCENZO - Via Capoluogo n. 212 - 40034 CASTEL D'AIANO (BO) Tel. 051/914169 dopo le ore 19.

— CAMBIO sintonizzatore "CB 5 ÷ 31 MHz professionale del valore di L. 120.000 + altoparlante medi 80W 8 ohm + 50 Transistor + 20 Condensatori con preamplificatore AF-FM o 2 (DUE) amplificatori BF da 12 ÷ 35W o preamplificatore amplificatore BF alimentazione 12,6 per auto e preamplificatore stereo, oppure alimentatore dai zero (0) ÷ 40V 6A 70W stabilizzato. Sig. PATRIZIO B.S. - OSTIA LIDO - Tel. 06/5601777 dalle ore 9 alle 13,30.

— VENDO stazione completa FM 70W L. 1.000.000. = Calcolatore Texas TI58 L. 100.000. = Antenna Cubical CB L. 100.000. = Sig. CETRANGOLO ENZO - C/O RADIO E.R.A. - Via Capolascala n. 15 - 84070 S. GIOVANNI A PIRO (SA) Tel. 0974/983015 ore pasti.

— CEDO circa m. 120 di film super 8 sonoro B/N con Picard a m. 3700 sotto il mare in cambio di un micro-trasmettitore FM. Sig. ANZIL FRANCO - P.zza Matteotti - 33010 PAGNACCO (UD).

— COMPRASI TX-FM di Nuova Elettronica in zona Lombardia-Veneto-Emilia + Piemonte composto dai seguenti kit: LX239 - 240 - 241 - 242 - 244 - 245 con trasformatori, mobili e strumenti solo se in ottimo stato (da vedere) a L. 300.000. Sig. GILIBERTI MASSIMO - Via Damiano Chiesa n. 22 - 25100 BRESCIA.

— VENDO Micro-Computer di N.E. nella sua configurazione minima LX380-384 a L. 300.000. Il tutto montato a regola d'arte, collaudato e regolato. Sig. MONTECCHI CARLO - V.le Belvedere n. 54 - 41028 SERRAMAZZONI (MO) Tel. 059/942257 ore 20-21.

— VENDO ampli 60W + PRE stereo + alimentatori L. 50.000/ampli ibrido ilp 120 + alimentatore toroidale L. 65.000 ancora imballati/ricetrasmettitori portatili quarzati 1W general L. 70.000/corso elettronica lectron 2000 + 6Ampliamenti L. 60.000/MJKYT sistem 5-50 esperimenti elettronici L. 45.000 Prezzi trattabili. Sig. POZZI MARCO - Via Mazzini n. 89 - 50019 SESTO FIORENTINO (FI) Tel. 055/4492923.

— VENDO corso radio stereo S.R.E. con materiale L. 300000. LX193 e LX220 sintonizzatore e amplificatore d'antenna L. 25.000. LX463 chiave elettronica L. 15000 Pollaroid colorpak II L. 25000. Vecchia autoradio per Balilla miglior offerente. Sig. MANENTI OTTORINO - V. F.lli Rosselli n. 9 - 28066 GALLIATE (NO) - Tel. 0321/62350 dopo le ore 20.

— VENDO LX380 - 381 - 382 - 383 - 384 - 385 - 386 - 387 - 388 più monitor e mobile montati più 14 memorie RAM 2114 a L. 500.000.
Sig. FOSSATI EZIO - 13030 GHISLARENGO (VC) - Tel. 0161/860125 ore serali.

— CERCO corso elettronica industriale della S.R.E. senza materiale. Sig. MARIO ROSSI - Via Mantegna N. 23 - 41013 CASTELFRANCO EMILIA (MO).

— CERCO pre-ampli Geloso G 3235-HF anche non funzionante purché completo in ogni particolare. Eventualmente acquisto anche finale G.236. Sig. COTTA SILVIO - V.le Mazzini n. 32 - 27029 VIGEVANO (PV).

— VENDO 16 RAM 2114 perfette (collaudate su scheda LX386) a L. 70.000, oppure a L. 5000 cadauna.
Sig. ARENGA PASQUALE - Via S. Rosa n. 11 - 80046 S. GIORGIO A CREMANO (NA)

— VENDO sintonizzatore LX193S + D - LX235 - LX225 - LX237 tutto in mobile N.E. L. 70.000.
Sig. PICCINNO MARIO - Via Peccioli n. 58 - ROMA - Tel. 485511.

— VENDO perfettamente funzionante oscilloscopio Advance 05140 da 10 MHz acquistato in Inghilterra con manuale ed imballo originali, L. 350000 poco trattabili. Cedo preamplificatore per oscilloscopio, 10-60 dB max 800 MHz e generatore BF.
Sig. EDILIO SENATORE - Via Caravaglios n. 18 - Parco Bausano - NAPOLI

— CEDO Kit LX453 perfettamente funzionante al maggior offerente o cambio con microfono HI-FI. Cerco inoltre un mixer stereo con preascolto e coppia casse acustiche 3Vie 8 ohm 80W.
Sig. MANNA SALVATORE - Via Palermo n. 484 - 95100 CATANIA.

— CEDO 150 numeri tra Radioelettronica, Selezione, CQ Elettronica, Elettronica Oggi ed altre, a L. 300-500 ciascuna; 30 riviste di elettronica in lingua inglese Tutte ancora nuove. Ne cedo gratuitamente molte altre.
Sig. SENATORE EDILIO - Via Caravaglios n. 18 - Parco Bausano - 80125 NAPOLI.

— 1 MILIONE in contanti per un eccitatore e lineare FM 88-106 MHz minimo 5-600W non autocostruito e perfettamente funzionante completo di antenne (possibilmente tarate sui 105 MHz). Sig. MOGGI ALBERTO - Via Veneto N. 21 - LUNETTA DI MANTOVA - Tel. 0376/325111 chiedere di Paolo.

— VENDO microtrasmettitore in FM da 88-108 MHz regolabili; Potenza massima in buone condizioni raggio 200 metri circa, marca AMTRON UK108 a L. 8.000. Sig. MANCINI UMBERTO - Via Sbarre Inferiori (INA CASA) a Monte n. 17 89100 REGGIO CALABRIA.

— CERCO un metronomo elettronico anche vecchio ma funzionante. Offro in cambio dischi anni 60 in ottime condizioni.
Sig. TUROLDO FABRIZIO - S. VITO AL TAGLIAMENTO - Tel. 0434/80700.

— VENDO radiocomando a un canale, prezzo da farsi.
Sig. CICIONI ROBERTO - Via Solitaria - 06055 MARSCIANO (PG).

— CAMBIO entrata per preamplifacatore stereo LX138A perfettamente funzionante con centralina per luci psichedeliche in ottime condizioni. Sig. PETITTA CARLO - Via Dei Laurama N. 21 - 00143 ROMA - Tel. 06/5011288 ore pasti.

— COMPUTER OLIVETTI DE525 16K Video, floppy disk FDU 8 pollici 250Kd, stampante seriale agli 175 crt/s PR1230, stampante parallela 300 linee/m PR310, telescrivente baudot ultimissimo tipo TE411 agli per radioamatori e commerciali, vere occasioni.
Sig. COLOMBO G. GUIDO i4BKM - Via Ancona N.3 - 43100 PARMA - Tel. 0521/72344.

— VENDO tester digitale Nuova Elettronica da tarare a L. 53.000. = VENDO anche il solo telaio base o il solo telaio di visualizzazione rispettivamente a L. 33.000 ed a L. 22.000. =
Sig. FRANCESCO IOVINO - Via E. de Gennaro n. 11 - 80058 TORRE ANNUNZIATA (NA)

— RADIO e valvole d'epoca vendo, cambio, acquisto. A richiesta procuro elenchi e schemi dal 1933. Cerco valvole, radio e libri, riviste, schemari dal 1920 al 1930. Acquisto o baratto con materiale e radio d'epoca. Grammofono in legno a manovella.
Sig. C. CORIOLANO - Via Spaventa n. 6 - 16151 GE-SAMPIERDARENA.

— VENDO 5 fari con proiettori e vetrini colorati 220V 300W marca DAVOLI-KRUNDAAR usati 2 mesi L. 75.000 cad. In blocco prezzo da decidere. Tel. 0824/41210 chiedere di Vittorio.

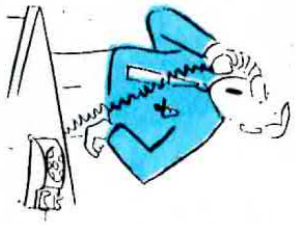
— MICROCOMPUTER N.E. con 8K RAM, tastiera alfanumerica, interfaccia video, interfaccia cassette, interfaccia stampante, interfaccia tastiera esadecimale e tastiera, alimentatore e ventola vendo prezzo da concordare. Sig. SALVEMINI STEFANo - Via Volpicella n. 3 - 70056 MOLFETTA (BA) Tel. 080/917618.

— CEDO a L. 150000 cadauna scheda memoria da 8K per Micro Z80 N.E. complete di tutti gli IC di memoria. Sig. PAVESI ROBERTO - 239 V.le Giulio Cesare - 28100 NOVARA - Tel. 0321/454744.

— VENDO dal numero uno al numero settanta di Nuova Elettronica solo in blocco L. 70.000. Sig. POMILI GIOVANNI - Tel. 0721/96478 sabato e domenica.

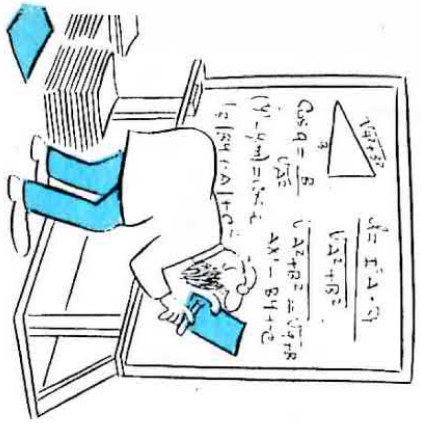
— VENDO stazione completa CB base e portatile comprendente: radiotelefono CB Telsat SSB 25, potenza 5W, 23 canali in AM, 46 in SSB. Cursore VFO siltronix. Microfono base super sidekick. Amplificatore d'antenna SSB-AM. Misuratore di onde stazionarie e della potenza emessa. Il tutto a L. 400.000 trattabili. A richiesta specifiche tecniche. Cedo anche pezzi singoli. Sig. BEUCCI MARCELLO - Piazza Giotto n. 13 - 52100 AREZZO.

CHIAMATE
051-46.11.09
PER
CONSULENZA
TECNICA



Questo servizio che la rivista mette a disposizione di ogni lettore può essere utilizzato solo ed esclusivamente nei seguenti giorni:
ogni Lunedì dalle ore 9 alle 12,30; dalle 14,30 alle 19.
Ogni Sabato dalle ore 9 alle 12,30.
Solo in questi due giorni della settimana (escluso i festivi o in casi particolari) i tecnici sono a disposizione per poter risolvere nel limite del possibile le vostre richieste. Non telefonate in giorni diversi perché trovandosi in laboratorio non possono rispondervi.

IMPORTANTISSIMO - Siate sempre brevi e concisi, non tenete i tecnici troppo al telefono, ricordatevi che altri lettori attendono che la linea risulti libera per poter esporre i loro quesiti.



CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento di L. .....

Lire .....

.....

sul C/C N. 334409 Intestato a:

CENTRO RICERCHE ELETTRONICA

VIA CRACOVIA 19
40139 BOLOGNA

eseguito da .....

residente in .....

addì .....

Bollo a data

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE .....

Cartellino del bollettario

numerato d'accettazione

Bollettino di L. .....

Lire .....

.....

sul C/C N. 334409 Intestato a:

CENTRO RICERCHE ELETTRONICA

VIA CRACOVIA 19
40139 BOLOGNA

eseguito da .....

residente in .....

addì .....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFF. POSTALE .....

Bollo a data

CONTI CORRENTI POSTALI
Certificato di accreditam. di L. .....

Lire .....

.....

sul C/C N. 334409 Intestato a:

CENTRO RICERCHE ELETTRONICA

VIA CRACOVIA 19
40139 BOLOGNA

eseguito da .....

residente in ..... via .....

addì .....

Bollo a data

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE .....

N. ..... del bollettario **ch 9**

Mod. **ch-8-bis** AUT. cod. 127908

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

tassa data progress. | data progress. numero conto importo

>000000003344096<

IMPORTANTE : non scrivere nella zona soprastante !

AVVERTENZE

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

NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.

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

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

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

Spazio per la causale del versamento

☐ Spedisco L. 9.000 per ricevere i 9 poster perché non abbonato
☐ Spedisco L. 1.200 per ricevere i 9 poster perché già abbonato
☐ Spedisco L. 21.200 per ricevere i 9 poster e sottoscrivere un nuovo abbonamento

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

se lui si ABBONA perchè io non debbo farlo ?

Questo è il solo tagliando che ci perviene, se volete evitare disguidi scrivete in stampatello dal lato opposto il vostro indirizzo e su questo lato precisate chiaramente il materiale o le riviste che dobbiamo inviarvi.
Se sottoscrivete o rinnovate il vostro abbonamento indicate sempre: « **per nuovo abbonamento** » o « **per rinnovo abbonamento** ».

TOSCANA

50141 FIRENZE - C.P.E. di Belloni	Via Ragazzi del '99, 78	055/4378538
50100 FIRENZE - P.T.E.	Via B. Della Gatta, 26-28	055/13369
58100 GROSSETO - DIAL di P. DINI	Via C. Battisti, 32	0564/411913
57100 LIVORNO - ELECTRONICS G.R.	Via Nardini, 9C	0586/806020
57025 PIOMBINO (LI) - ALESSI ELETTRONICA	Via Cimarosa, 1	0565/39090
56100 PISA - Ditta RAGLIANTI	Via C. Maffi, 28	050/49636
51100 PISTOIA - Ditta PAOLINI & LOMBARDI S.a.S.	Viale Petrocchi, 21	0573/27166
56025 PONTEDERA (PI) - Ditta TOSI STEFANO	Via R. Fucini, 8/10	0587/212164
53100 SIENA - BRP di BARBAGLI	Viale Mazzini, 29-35	0577/42024
55049 VIAREGGIO (LU) - CENTRO MUSICA CB	Via Aurelia Sud, 6163	0584/392240
54033 CARRARA - BERCAR	Viale XX Settembre, 79	0585/76767

LAZIO

DEPOSITO di NUOVA ELETTRONICA per il Centro-Sud
Roma - Via Grazioli Lante n. 22 - Tel. 06/3598112

00195 ROMA - G.R. ELETTRONICA	Via della Giuliana, 101	06/319493
00195 ROMA - G.R. ELETTRONICA	Via della Giuliana, 107	06/319493

Comunichiamo che presso il nostro Deposito di Roma, oltre alla Distribuzione dei Kits, è in funzione un LABORATORIO per le RIPARAZIONI e la CONSULENZA.
I lettori che lo desiderano possono spedire i loro montaggi da riparare al seguente indirizzo:

G.R.E. - Via Grazioli Lante n. 22 - 00195 ROMA

La CONSULENZA limitata al solo LUNEDÌ ed al SABATO è completamente GRATUITA, telefonateci al numero 06/3598112.

ABRUZZO

67100 L'AQUILA - C.E.B.	Viale Don Bosco, 10	0862/62397
66100 CHIETI - RTC di GIAMMETTA	Via G. Tabassi, 8	0871/64891
66034 LANCIANO (CH) - Ditta E. DI BIASE	Viale Cappuccini, 201	
67039 SULMONA (AQ) - Ditta M.E.P.	Via A. De Nino, 9	0864/32367
64100 TERAMO — Elettronica TE.RA.MO	Piazza Martiri Pennesi, 4	0861/322245

CAMPANIA

80100 NAPOLI - Ditta ABBATE ANTONIO	Via S. Cosmo Noiana, 121	081/333552
80128 NAPOLI (VOMERO) - T. LAMPITELLI	Via Acitillo, 69/71	081/657365
81031 AVERSA (NAPOLI) - Ditta F. SAVARESE	Via Roma, 58	081/8903518
83100 AVELLINO - CENTRO ELETTRONICO IRPINO	Via S. Soldi, 30-32	0825/37234
84091 BATTIPAGLIA (SA) - Ditta N. MADAIO	Via P. Baratta, 171	0828/26739
81100 CASERTA - SOCIETA MEA	Via Roma, 67	0823/441956
84014 NOCERA INFERIORE (SA) - Ditta Petrosino Andrea	Via Nuova Olivella, 63	081/921180
84100 SALERNO - ELETTRONICA HOBBY	Via L. Cacciatore, 56	089/394901
84018 SCAFATI (SA) - Ditta IULIANO ANTONINO	C.so Nazionale, 170	081/8637106
80055 PORTICI (NA) - Ditta ELLEGI	Viale Libertà, 160	081/472488

MOLISE

86032 CAMPOMARINO (CB) DI MARIA ANTONIO	Largo del Colle	0875/53744

UMBRIA

05100 TERNI-TRAPPETTI	Via Barberini, 5	0744/406226
06034 FOLIGNO (PERUGIA) - NUOVA ELETTRONICA	Via Monte Santo, 2/B	0742/50822
06049 SPOLETO (PG) - TELELABOR di A. Alberti	Via Salaria Vecchia, 22	0743/21247
06083 BASTIA UMBRA (PG) - Ditta COMEST S.a.S.	Via S. Michele Arcangelo, 1	075/8000745

BASILICATA

85100 POTENZA - TELE.TI.L. di TILIO	Via F. Torroca, 88	0971/25812

CALABRIA

89100 REGGIO CALABRIA - M.T.M. ELETTRONICA	Via Sbarre Inferiori, 204	
87100 COSENZA - ELETTRONICA LOMBARDI	Via Roma, 48-50	0984/75273
88100 CATANZARO - Micro Elettronica s.r.l.	C.so Mazzini, 297	0961/41800
89015 PALMI (RC) - ELETTRONICA SUD di Basile	Via G. Oberdan, 7	0966/23905

SICILIA

96016 LENTINI (SR) - Ditta FA. DEL. ELETTRONICA	Via Villafranca, 4	
90100 PALERMO - LABORATORIO GANCI	Via A. Poliziano, 35	091/562601
92100 AGRIGENTO - Ditta MONTANTE SALVATORE	Via Empedocle, 117	0922/29979
95100 CATANIA - LORÈ	Via A. Mario, 26	095/386211
95014 GIARRE (CT) - Ditta FERLITO	Via Ruggero I, 58/B	095/934905
98100 MESSINA - GIANNETTO CANDELORO	Via Veneziano, 307	090/772428
97019 VITTORIA (RG) - ELETTRONICA R.L.	Via Milano, 33	0932/988644
91022 CASTELVETRANO (TP) - C.E.M. di G. CASSANO	Via Mazzini, 39	0924/81297
97100 RAGUSA - Ditta E.P.I.	Via Archimede, 43	46866

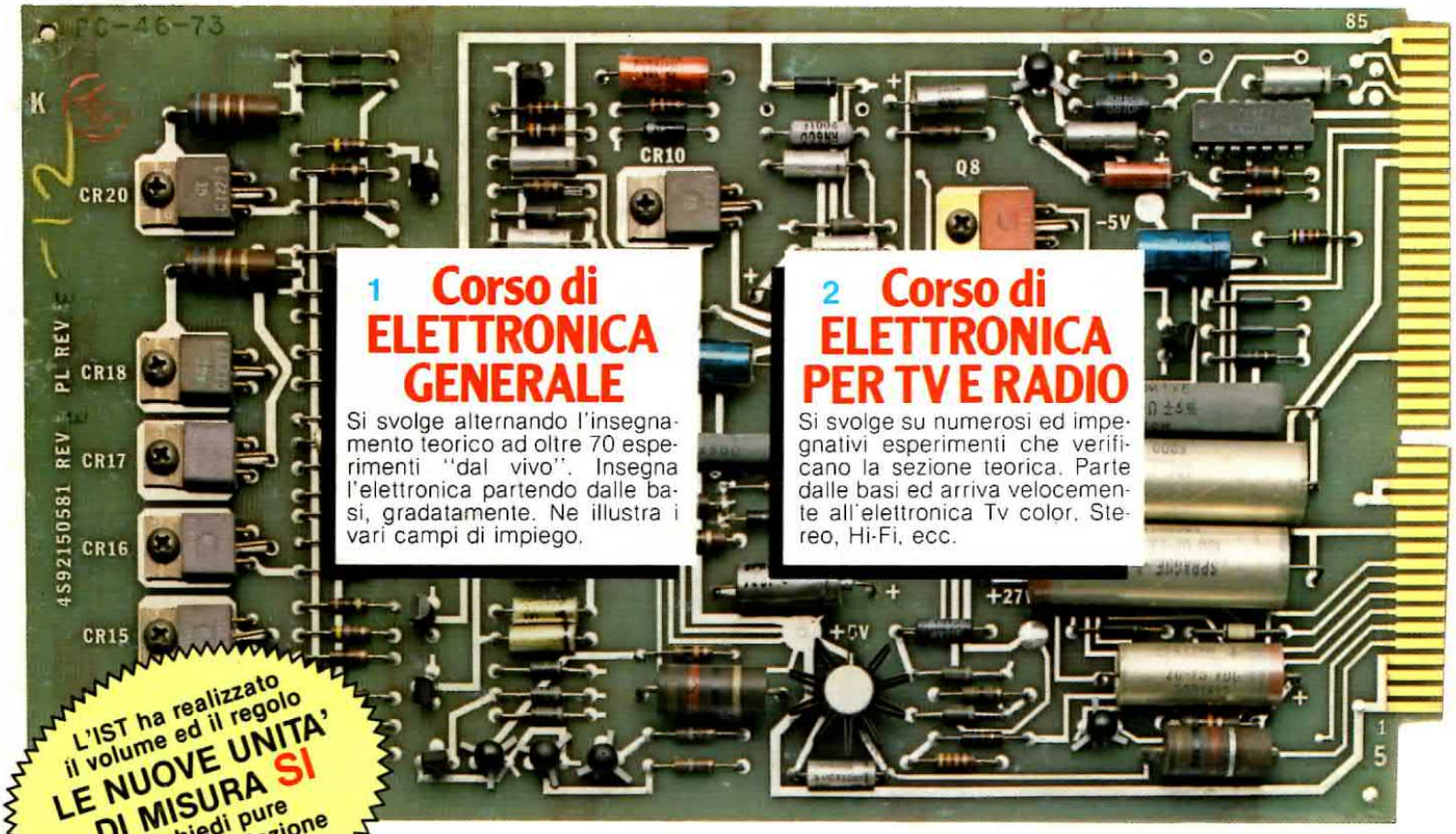
SARDEGNA

09100 CAGLIARI - F.lli FUSARO	Via dei Visconti, 21/23	070/44272
07100 SASSARI - HOBBY ELETTRONICA S.a.S.	Viale Umberto, 120	079/272028
08100 NUORO - C.E.N.	Via Ugo Foscolo, 35	0784/38484
07026 OLBIA (SS) - COMEL	Corso Umberto, 13	0789/22530
09170 ORISTANO - SCOPPIO SABINO	Via E. Campanelli, 15	212274
09098 TERRALBA - ElettroFrigoldroTermica	Via Baccelli, 61	

SVIZZERA

4056 BASILEA - ELETTRONICA BUTTAZZO	Voltastrasse 96	061/574780
Laboratorio Radio TV Centro CO.AS.IT.	Leonhardstr. 9-3° piano	

Ecco 2 strade per imparare velocemente l'ELETTRONICA



L'IST ha realizzato il volume ed il regolo LE NUOVE UNITA' DI MISURA SI
Richiedi pure la documentazione GRATIS

Quale scegliere?

silcap 481

BUONO per ricevere - solo per posta, in prova gratuita e senza impegno - un fascicolo del corso di: (indicare un solo corso)

☐ **ELETTRONICA GENERALE con esperimenti**
☐ **ELETTRONICA PER TV E RADIO con esperimenti**
e dettagliate informazioni supplementari
(Scrivo una lettera per casella)

cognome
nome età
via n
C.A.P. città
professione o studi frequentati

Da ritagliare e spedire in busta chiusa a:
IST - Via San Pietro 49/41c
21016 LUINO (Varese) **tel. 0332/53 04 69**

Hai la passione per tutto ciò che riguarda l'elettronica? **Scegli il primo corso.** Hai la passione per l'elettronica e per la trasmissione dell'immagine e del suono? **Scegli il secondo corso.** La tua partecipazione non cambia. Cambia invece la tua riuscita: essa aumenterà notevolmente se sceglierai il corso più adatto a te perché ti faciliterà l'apprendimento ed il raggiungimento dell'obiettivo finale.

Facili e piacevoli

Entrambi i corsi si svolgono per corrispondenza, con l'assistenza continua di tecnici qualificati. Sono frazionati in 18 fascicoli e 6 scatole di materiale per costruire gli esperimenti di verifica. È uno studio "dal vivo". Di carattere più ampio il corso di **ELETTRONICA GENERALE**; di carattere più specifico il corso di **ELETTRONICA PER TV e RADIO.**

Ma la tecnica elettronica è in tutti e due! Chiara e semplice. A te la scelta!

Chiedi subito un fascicolo in prova gratuita

Fai la tua scelta nel **BUONO.** Ritaglialo e spediscilo oggi stesso. Riceverai in prova gratuita un fascicolo del corso che preferisci. È un'occasione da afferrare al volo! Affrettati. Esaminerai "dal vivo" il metodo che ha permesso a migliaia di volonterosi come te di **entrare in elettronica** senza fatica!

IST *ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA*

Unico associato italiano al CEC - Consiglio Europeo Insegnamento per Corrispondenza - Bruxelles

L'IST non effettua mai visite a domicilio