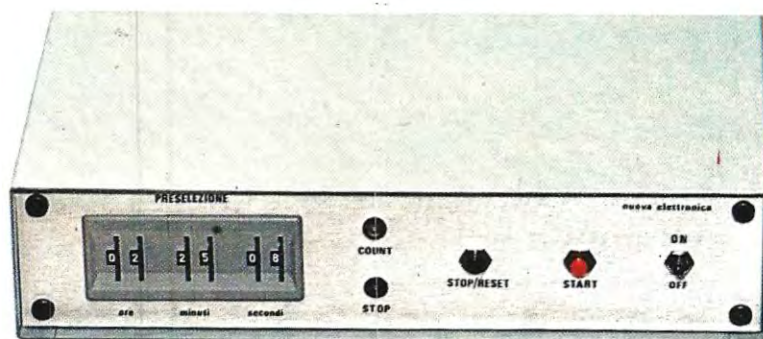


# NUOVA **ELETTRONICA**

Anno 5° - n. 29

RIVISTA MENSILE

Sped. Abb. Post. Gr. 3°/70



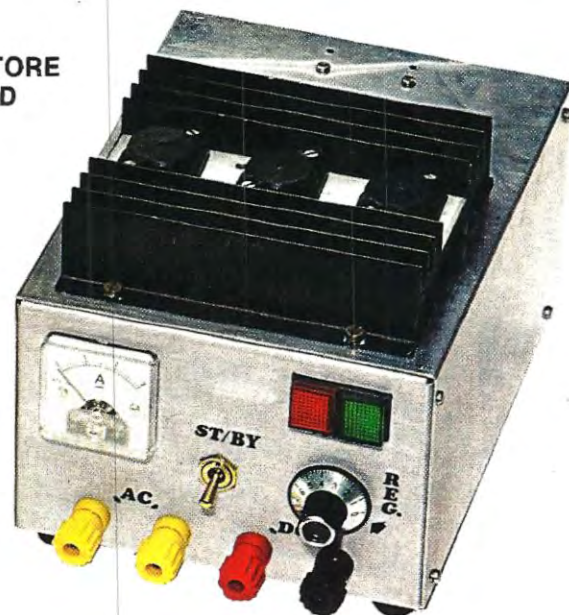
**CONTASECONDI  
e CONTATEMPO  
DIGITALE**

**REOSTATO  
ELETTRONICO**

**COME TARARE  
un TX15**



**RICETRASMETTITORE  
per CITIZEN-BAND**



**SIMULATORE DIGITALE  
UN LOTTO con i DISPLAY**

Direzione Editoriale  
NUOVA ELETTRONICA  
Via Cracovia 19 - BOLOGNA  
Telefono (051) 46 11 09

Stabilimento Stampa  
Officine Grafiche Firenze  
Viale dei Mille, 90 - Firenze

Distribuzione Italia  
M.A.G.A. s.r.l.  
Via F. Sivori 6 - Roma

Consulente Tecnico  
Ing. NICO GRILLONI

Direttore Responsabile  
Fabbrini Paolo

Autorizzazione  
Trib. Civile di Bologna  
n. 4007 del 19.5.69

RIVISTA MENSILE

**N. 29 - 1974**

ANNO V

#### 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 di un disegno (anche a matita) dello schema elettrico. L'articolo verrà pubblicato sotto la responsabilità dell'autore, e pertanto egli si dovrà impegnare a rispondere ai quesiti di quei lettori che realizzano il progetto, non sono 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.

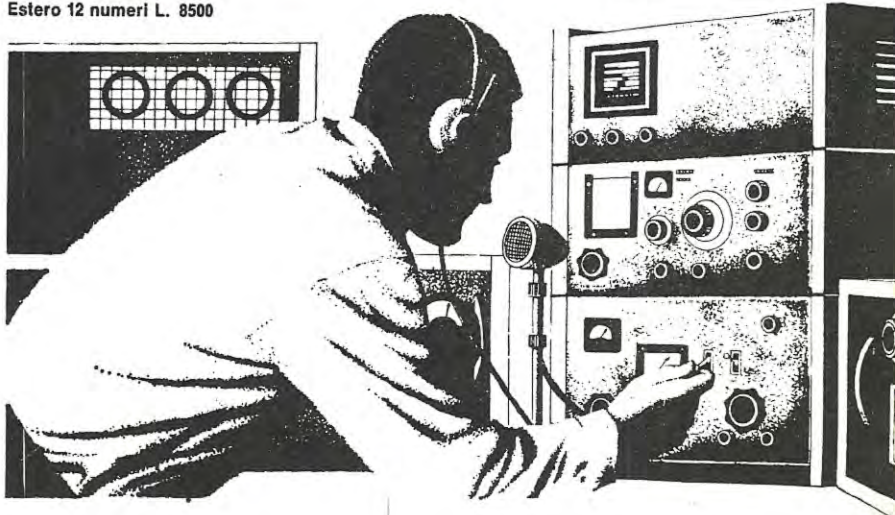
Tutti i diritti di riproduzione o traduzioni totali o parziali degli articoli pubblicati, dei disegni, foto ecc. sono riservati a termini di Legge per tutti i Paesi. La pubblicazione su altre riviste può essere accordata soltanto dietro autorizzazione scritta dalla Direzione di Nuova Elettronica.

# NUOVA ELETTRONICA

#### ABBONAMENTI

Italia 12 numeri L. 6600  
Estero 12 numeri L. 8500

Numero Singolo L. 600  
Arretrati L. 600



## SOMMARIO

UN LOTTO DIGITALE . . . . .	722
QUANDO un TRASMETTITORE non VUOLE erogare POTENZA . . . . .	730
PER capire NAND-AND-OR ecc. REALIZZATE questo SIMULATORE digitale . . . . .	749
UN preciso CONTATEMPO DIGITALE . . . . .	761
RTX1 ricetrasmittitore da 1,5 WATT per la CITIZEN-BAND . . . . .	776
REOSTATO ELETTRONICO . . . . .	788
MODIFICHE PER RX27 . . . . .	795
VENDO - ACQUISTO - CAMBIO . . . . .	796

Copyright by Editions Radio  
Nuova Elettronica



# Supertester 680 R / R come Record !!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

**STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO** schermato contro i campi magnetici esterni!!!  
Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano

**RESISTENZE A STRATO METALLICO** di altissima stabilità con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**



**Record** di ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)

**Record** di precisione e stabilità di taratura!

**Record** di semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!

**Record** di robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)

**Record** di accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)

**Record** di protezioni, prestazioni e numero di portate!

## 10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

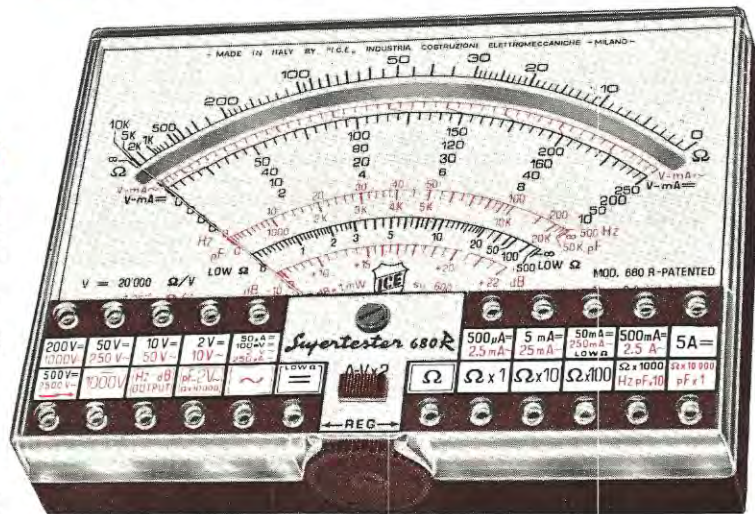
**VOLTS C.A.:** 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.  
**VOLTS C.C.:** 13 portate: da 100 mV a 2000 V.  
**AMP. C.C.:** 12 portate: da 50  $\mu$ A a 10 Amp.  
**AMP. C.A.:** 10 portate: da 200  $\mu$ A a 5 Amp.  
**OHMS:** 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.  
**REATTANZA:** 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.  
**FREQUENZA:** 2 portate: da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.  
**V. USCITA:** 9 portate: da 10 V. a 2500 V.  
**DECIBELS:** 10 portate: da -24 a +70 dB.  
**CAPACITÀ:** 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5  $\mu$ F e da 0 a 20.000  $\mu$ F in quattro scale.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del Supertester 680 R con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate. Circuito elettrico con speciale dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.

Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche mille volte superiori alla portata scelta!!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetro. Il marchio «I.C.E.» è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti. Essi infatti, sia in Italia che nel mondo, sono sempre stati i più guerrilmente imitati nella forma, nelle prestazioni, nella costruzione e perfino nel numero dei modelli!! Di ciò ne siamo orgogliosi poiché, come disse Horst Franke «L'imitazione è la migliore espressione dell'ammirazione!».

**PREZZO SPECIALE** propagandistico L. 14.850 franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, omaggio del relativo astuccio antiurto ed antimacchia in resinopile speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi BREVETTATO permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del SUPERTESTER 680 R: amaranto; a richiesta: grigio.



## IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

## ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"



### PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI

#### Transtest

#### MOD. 662 I.C.E.

Esso può eseguire tutte le seguenti misure: I<sub>co</sub> (I<sub>co</sub>) - I<sub>ebo</sub> (I<sub>eo</sub>) - I<sub>ceo</sub> - I<sub>ces</sub> - I<sub>cer</sub> - V<sub>ce sat</sub> - V<sub>be</sub> per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. **Prezzo L. 8.200** completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.



### VOLTMETRO ELETTRONICO

con transistori a effetto di campo (FET) MOD. I.C.E. 660.

Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione

picco-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V-C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. **Prezzo netto propagandistico L. 14.850** completo di puntali - pila e manuale di istruzione.



### TRASFORMATORE I.C.E.

MOD. 618

per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili:

250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. **Prezzo netto L. 4.800** completo di astuccio e istruzioni.

### AMPEROMETRO A TENAGLIA

MOD. 619

per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - **Prezzo L. 9.400** completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.



### PUNTALE PER ALTE TENSIONI

MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)



Prezzo netto: L. 3.600

### LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.

a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!



Prezzo netto: L. 4.800

### SONDA PROVA TEMPERATURA

istantanea a due scale:

da -50 a +40 °C e da +30 a +200 °C



Prezzo netto: L. 8.200

### SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.)

MOD. 32 I.C.E. per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.



Prezzo netto: L. 2.900 cad.

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO. RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A:

I.C.E.

VIA RUTILIA, 19/18  
20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6

UN



Ritenevamo che il gioco del lotto fosse un qualcosa di sorpassato, soppiantato ormai dal Totocalcio, dal Totip e dall'Enalotto che rappresentano giochi più moderni. Al contrario abbiamo dovuto convincerci che il gioco del lotto, anche se poco praticato dai giovani d'oggi, ha molti sostenitori, e contrariamente a quanto si potrebbe supporre, non è in voga solo nel Sud dell'Italia, ma seguito e giocato in tutta la penisola.

Ci confermano tutto questo, le lettere che ci sono pervenute, dopo la presentazione del dado elettronico sul n. 28 di Nuova Elettronica.

In esse ci veniva chiesto se era possibile costruire un calcolatore per il gioco del lotto, e, in caso positivo, la presunta data della pubblicazione dello schema relativo. Poiché la costruzione di un simile circuito non risulta molto complicata, ci siamo dedicati alla sua realizzazione, impiegando come componenti dei display a LED, cioè dei nuovi visualizzatori miniaturizzati.

Abbiamo voluto prendere, come si suol dire, due piccioni con una fava, cioè accontentare gli appassionati di questo gioco con un calcolatore digitale, realizzando un circuito moderno, che impieghi, anziché le solite valvole nixie, dei display a stato solido, e, nello stesso tempo far conoscere a tutti coloro che s'interessano e vogliono perfezionarsi in questo campo, come si usano i

display e come si collegano alle loro relative decodifiche.

Il circuito quindi si presta ottimamente come montaggio didattico sperimentale, utile per tutti gli Istituti tecnici di elettronica, per i corsi ENAIP e per tutte quelle altre istituzioni che intendono portare un po' di ammodernamento alle esercitazioni di applicazione tecnica. Il neotecnico si troverà perciò in condizione di riparare, costruire, progettare apparecchiature digitali, sfruttando una certa esperienza fatta a suo tempo nel ramo.

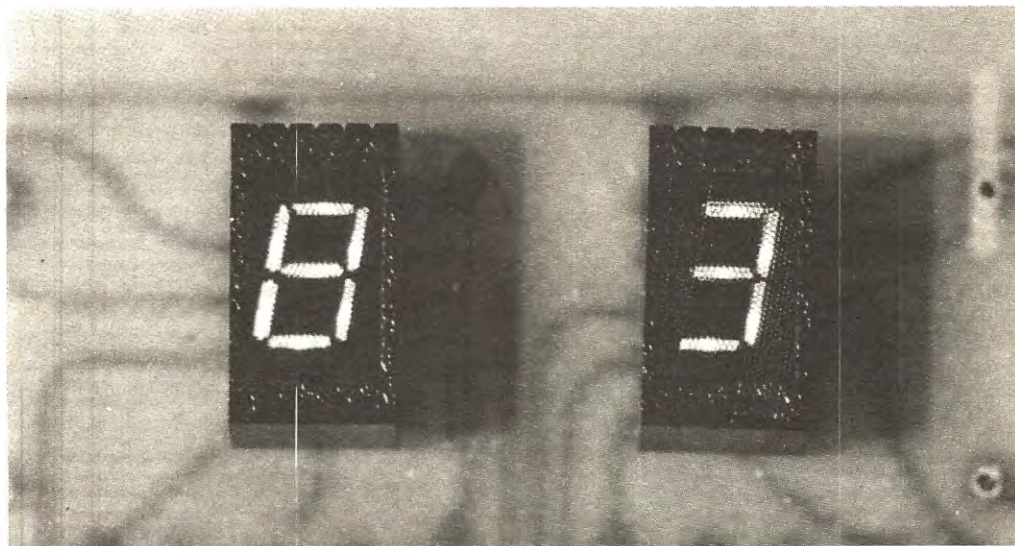
Ritornando al nostro gioco, potremo accennare che è ormai sorpassato il tempo in cui sfogliando « il libro dei sogni » si ricavava dallo stesso il numero da giocare; oggi, è sufficiente stabilire la ruota su cui si desidera giocare, pigiare il pulsante, e rilevare il numero che appare dal calcolatore. È ovvio che i numeri ottenuti avranno le stesse probabilità d'uscita di quelle che hanno i numeri sognati, nonostante moltissimi non siano dello stesso avviso.

Il gioco del lotto, come quello della tombola, si basa tutto sul calcolo delle probabilità che nessuno può prevedere, né intuire. Nell'urna vi sono 90 palline e stabilire quale sarà prelevata dal fanciullo bendato è cosa assai difficile.

Comunque non è questo l'argomento che più ci preme, a noi interessa un calcolatore che ci faccia

Per gli amanti del gioco del lotto o della tombola presentiamo un modernissimo calcolatore elettronico in grado di formare tutti i numeri dall'1 al 90. In questo circuito insegneremo per la prima volta ad impiegare i display a LED con logica positiva.

# LOTTO DIGITALE



apparire casualmente dei numeri da 1 a 90 con la stessa probabilità di uscita per ogni numero. Se non vi interessa il gioco del lotto, potrà sempre servire per poter modernizzare il gioco della «tombola», quando, specie nelle serate invernali, esso ci impegna in qualche ora di svago familiare.

## DISPLAY A 7 SEGMENTI FND70

Prima di passare allo schema elettrico, per completare questo articolo con le nozioni tecniche-informative, sarà utile presentare questo tipo di display costruito dalla FAIRCHILD.

Questo display di forma rettangolare, come vedesi in fig. 1, dispone di sette segmenti, contraddistinti ognuno dalle lettere A-B-C-D-E-F-G; ognuno di questi segmenti corrisponde in pratica ad un diodo LED a forma di segmento con tutti i catodi facenti capo ad un terminale di alimentazione (terminale 1 o 6 che risulterà collegato al negativo di alimentazione dei 5 volt) mentre gli anodi di ogni

segmento andranno a congiungersi alle uscite della decodifica 9368 della FAIRCHILD una decodifica completa di memoria.

Sul retro di questo display sono presenti 10 terminali la cui numerazione segue quella da noi indicata: tenendo la tacca di riferimento in alto, ogni piedino corrisponde a quanto segue:

terminale	segmento
1	catodo
2	F
3	G
4	E
5	D
6	catodo
7	H (punto decimale)
8	C
9	B
10	A

Per poter ottenere in questo display tutti i numeri dallo 0 al 9, ovviamente dovremo accendere (praticamente collegare a massa) i diversi anodi di ogni segmento secondo questo ordine:

numero da formare	segmenti accesi
0	A-B-C-D-E-F
1	B-C
2	A-B-D-E-G
3	A-B-C-D-G
4	B-C-F-G
5	A-C-D-F-G
6	C-D-E-F-G
7	A-B-C
8	A-B-C-D-E-F-G
9	A-B-C-F-G

La decodifica 9368 è in grado di effettuare questa commutazione, prelevando dalle quattro uscite (piedini 12-9-8-11) di un integrato SN7490 (ormai conosciuto dai lettori come un comunissimo divisore X 10) un impulso. Sulle quattro uscite si formerà un codice BINARIO che, ricevuto dalla decodifica, lo tramuterà in uscita nel codice richiesto per un display a sette segmenti. Ogni lettore che volesse trasformare una qualsiasi apparecchiatura digitale sostituendo le valvole nixie (le quali richiedono un'alimentazione anodica di circa 160-220 volt) con dei visualizzatori display a LED, dovrà semplicemente sostituire la decodifica adatta per le nixie (SN7441 o SN74141) con una decodifica 9368, collegando le uscite dei divisori SN7490 alle entrate della nuova decodifica.

La corrente assorbita per ogni segmento deve inoltre aggirarsi sui 20 milliamper. Ciò significa che, accesi tutti i segmenti, come per formare il numero 8, ogni display richiede una corrente totale di 140 mA, quindi nel calcolare il circuito di alimentazione occorre tenere presente tale assorbimento: in un orologio, ad esempio, è richiesto un minimo di 1 amper in quanto non si presenta mai la condizione di aver accesi tutti i 6 display sul numero 8.

## IL CIRCUITO ELETTRICO

In fig. 2 possiamo prendere visione dello schema elettrico completo di questo circuito. Per la realizzazione di questo progetto è necessario impiegare quattro integrati e un comunissimo transistor tipo BC107. Il funzionamento è alquanto semplice:

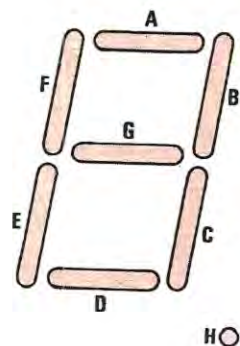


Fig. 1 I sette segmenti inclusi del display risultano contraddistinti dalle lettere A-B-C-D-E-F-G, ognuna delle quali fa capo ad un terminale d'uscita, come spiegato in articolo. Il segmento H corrisponde al punto decimale che, in questo montaggio, rimane inutilizzato.

dall'integrato SN7410, composto da tre nand a triplice entrata, due vengono impiegati per realizzare il multivibratore in grado di fornirci degli impulsi a frequenza alquanto elevata, superiore ai 10.000 Hz, il terzo per bloccare il conteggio al numero 90, ottenere cioè che al 91° impulso il contatore si riporti a 1.

Pigiando il pulsante P1, si metterà in funzione il multivibratore e si bloccherà la memoria del 9368, lasciandolo, si formerà sul display un numero casuale che verrà trattenuto nella memoria. Il trimmer R. 6 serve nel circuito a far variare la frequenza del multivibratore, quindi la velocità di scorrimento. Sul terminale 14 del primo integrato SN7490 verrà applicato il segnale fornito dal multivibratore; questo a sua volta piloterà la decodifica 9368 alla quale risulta collegato il display che ci indica le « unità ». Dal primo divisore x 10 il segnale passerà ad un secondo SN7490 che piloterà a sua volta una seconda decodifica 9368 collegata al display che ci indica le « decine ».

Poiché per questo particolare gioco è necessario che il conteggio parta da 1 e arrivi fino ad un massimo di 90 (il primo contatore deve escludere lo 0 e partire da 1, e il conteggio non deve proseguire oltre il numero 90) noi sfruttiamo l'ultimo nand a triplice entrata contenuto nell'integrato. Come ora vi spiegheremo.

Collegando i due terminali d'entrata (13-1) di questo nand al piedino 11 e 12 del secondo SN7490, e il terzo terminale (2) al piedino 12 del

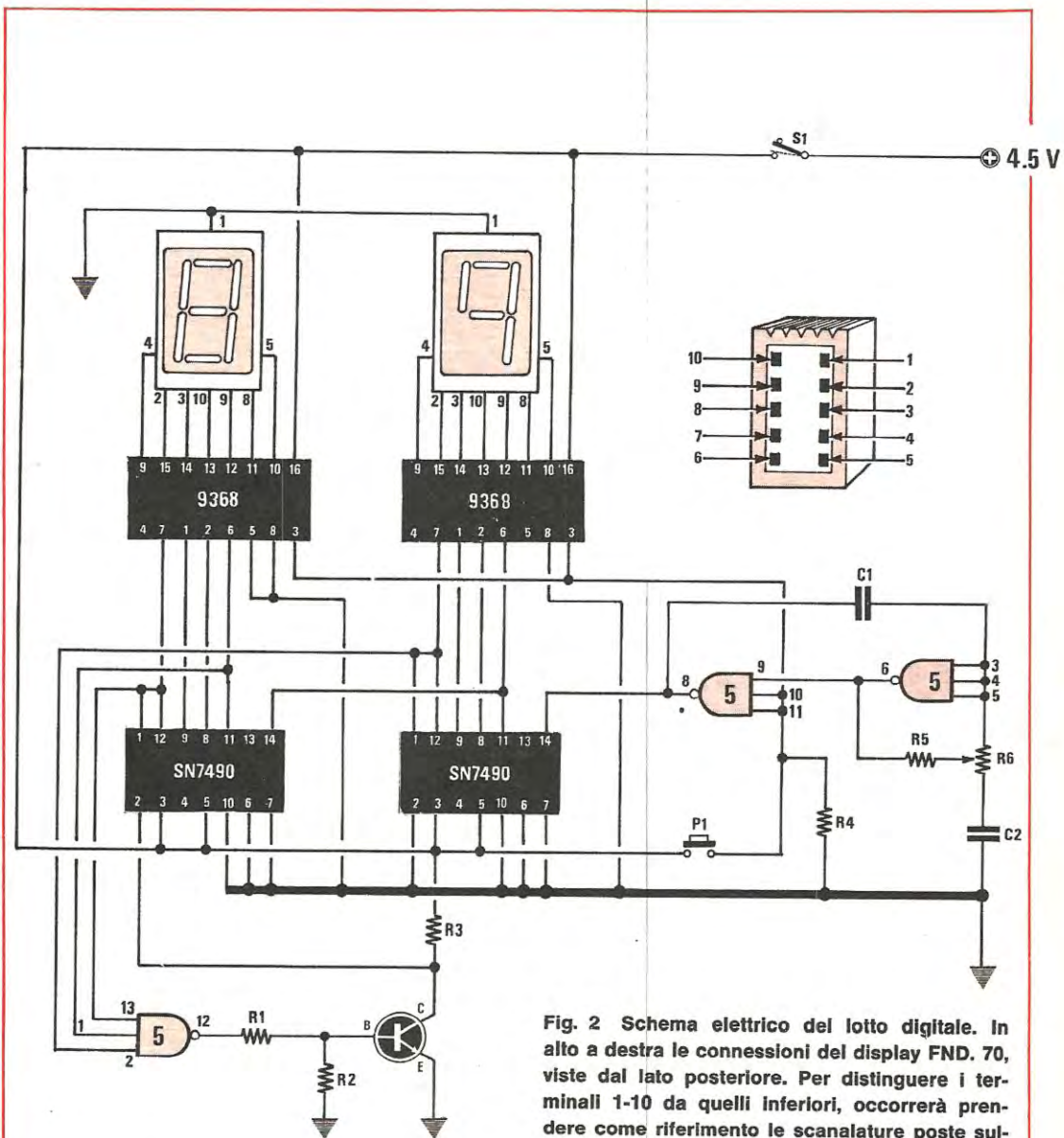


Fig. 2 Schema elettrico del lotto digitale. In alto a destra le connessioni del display FND. 70, viste dal lato posteriore. Per distinguere i terminali 1-10 da quelli inferiori, occorrerà prendere come riferimento le scanalature poste sull'estremo del corpo.

#### COMPONENTI

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R2 = 4.700 ohm 1/4 watt  
 R3 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R4 = 220 ohm 1/4 watt  
 R5 = 100 ohm 1/4 watt  
 R6 = 470 ohm Trimmer  
 C1 = 68.000 pF polister.  
 C2 = 4.700 pF polister.

P1 = pulsante  
 TR1 = transistor BC107  
 2 = integrati SN7490  
 1 = integrato SN7410  
 2 = integrati 9368  
 2 = display FND70  
 S1 = Interruttore  
 Pila da 4,5 volt.

primo integrato. Conoscendo la tavola della verità di un nand a triplice entrata che risulta:

terminali d'entrata 12-1-2			terminale d'uscita 12
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

si può dedurre che, fino a quando su tutti i terminali d'entrata non è presente la condizione «1» (cioè impulso o tensione positiva), in uscita del nand non si ottiene la condizione «0», cioè mancanza di tensione.

Se controlliamo la tavola della verità di un divisore x 10 tipo SN7490:

Numero che appare	Condizione sui terminali d'uscita			
	12 (A)	9 (B)	8 (C)	11 (D)
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1

Potremo constatare che, essendo due entrate del nand collegate ai terminali 11 e 12 del secondo integrato e l'altra entrata al termine 12 del primo integrato SN7490, avremo che, quando il secondo integrato arriva al «9» vi è tensione sia al piedino 11 che 12 contemporaneamente; quando sul primo integrato si presenta il numero «1» sul terminale 12 vi è tensione, pertanto il nand a triplice entrata modificherà in uscita la sua condizione passando dallo stadio «1» allo stadio «0» essendoci su entrambe le entrate la condizione «1» come vedesi nella tabella della verità del nand a triplice entrata. Essendo l'uscita del nand (terminale 12) collegata alla base del transistor BC107, sistemato in modo da funzionare da

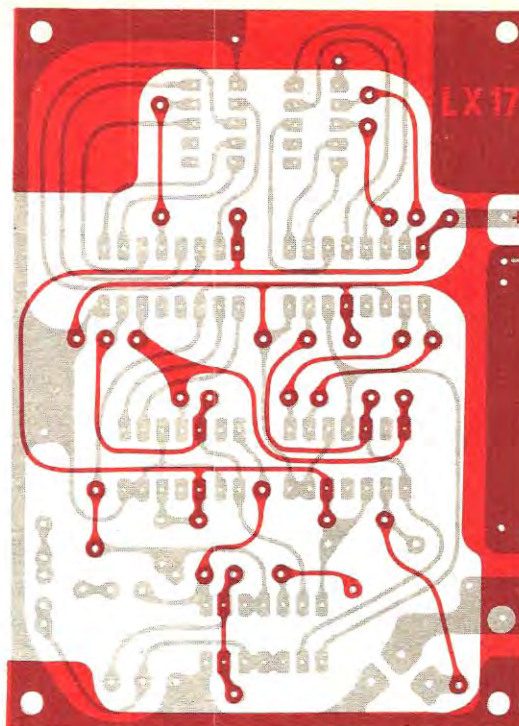


Fig. 3 Circuito stampato a grandezza naturale del «Lotto digitale». Questo circuito, denominato LX17, è a doppia faccia.

INVERTER (cioè quando in base vi è tensione, condizione «0», in uscita abbiamo la condizione «1» e viceversa) ed essendo il collettore del transistor collegato al terminale 2 del secondo integrato (terminale del reset), quando il conteggio dal numero 90 passerebbe, in condizioni normali, al n. 91, automaticamente il secondo integrato si azzerà ed anziché apparire sui display il n. 91 appare invece il numero «1» che dà inizio ad un conteggio successivo. In pratica il circuito da noi realizzato lo si potrebbe considerare un contatore divisore per 90 anziché per 100.

Per non far apparire sui display il numero 0 delle unità (cioè 01-02-03 al posto di 1-2-3) è sufficiente collegare a massa il terminale 5 della prima decodifica.

Tutto il circuito può funzionare indifferentemente con una pila da 4,5 volt, oppure con un alimentatore in grado di erogare una tensione massima di 5 volt.

#### REALIZZAZIONE PRATICA

Sopra un unico circuito stampato denominato LX17 troveranno posto tutti i componenti relativi a questo circuito, compresi i display. Le dimen-



sioni del circuito stampato sono visibili in fig. 3. Come si può constatare, il circuito è a doppia faccia, quindi prima di iniziare a fissare sullo stesso tutti i componenti, sarà necessario collegare le piste inferiori, infilando nei fori relativi, dei sottili fili di rame nudo (fili che potremo ricavare da uno spezzone di filo per luce o per impianti di campanelli) stagnandoli ovviamente dalle due parti.

Poiché il circuito stampato non è forato, sarà necessario provvedere alla foratura usando punte da 1 mm o 0,8 mm, e un piccolissimo trapano da traforo. Non impiegate punte superiori al millimetro onde evitare di asportare troppo rame dalle piste.

Effettuata anche questa semplice operazione potrete applicare i componenti necessari prendendo, come riferimento la fig. 4. Nel montaggio occorrerà fare attenzione alla tacca di riferimento degli integrati in quanto, se l'inserimento in senso opposto, il circuito non potrà funzionare.

Lo stesso accorgimento deve essere usato durante il montaggio dei display. Anziché saldare integrati e direttamente sul circuito stampato potremo far uso degli zoccoli, aumentando il costo della realizzazione, ma semplificando l'operazione di sostituzione nella eventualità che qualche integrato acquistato potesse risultare difettoso.

Terminate tutte le saldature, collegato al circuito il pulsante P1, l'interruttore di alimentazione e la relativa pila da 4,5 volt, il circuito deve immediatamente funzionare. Se ciò non fosse avete commesso qualche errore o vi siete dimenticati qualche collegamento tra pista superiore e pista inferiore.

Una volta constatato che il contatore esplica la sua funzione, e che perciò sui display appaiono i numeri da 1 a 90, potremo ruotare il trimmer R. 6 fino ad ottenere una velocità tale che il numero che appare lasciando il pulsante sia sempre diverso.

Eseguita questa semplice operazione potremo subito tentare un bel «terno al lotto» con i numeri che ci appariranno ogni qualvolta lasceremo il pulsante.

#### COSTO MATERIALE

Il solo circuito stampato a doppia faccia L. 1.400  
Tutto il materiale necessario per la realizzazione, completo di circuito stampato, display, integrati, pulsanti, transistor, resistenze ecc. L. 17.000

Spese postali: con pagamento anticipato tramite vaglia o assegno, Lire 650; con pagamento contrassegnato Lire 850.

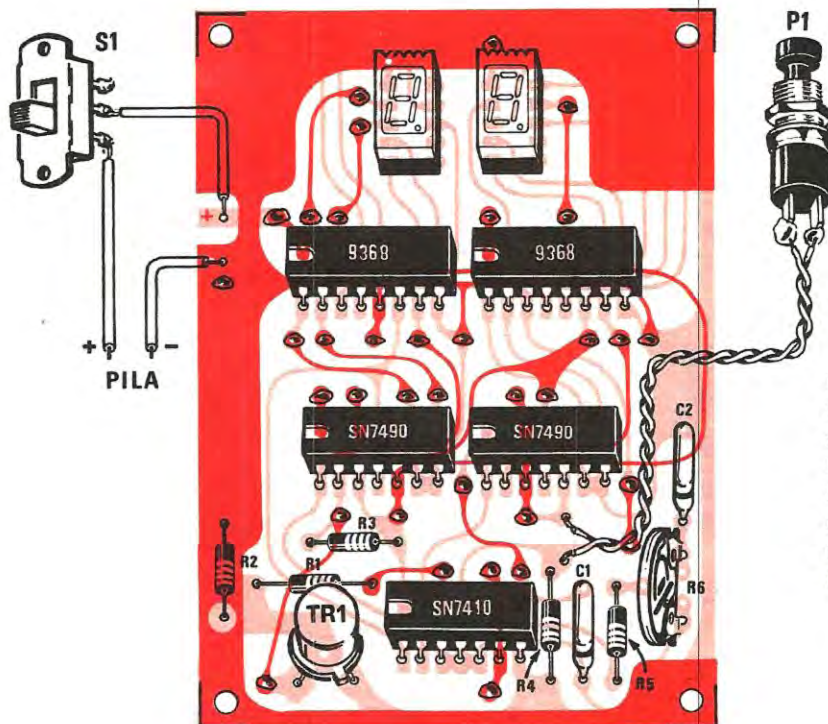


Fig. 4 Schema pratico di montaggio dei componenti sul circuito stampato. Notare, nel circuito, la tacca di riferimento degli integrati e le scanalature superiori dei display FND. 70.

**MC-30****L. 6400**

Filtro passa basso per Citizen Band (CB).  
Indispensabile per la soppressione delle interferenze  
oltre i 30 Mc.  
Attenuazione 60 dB a 40 Mc.

**MC 24****L. 4.400**

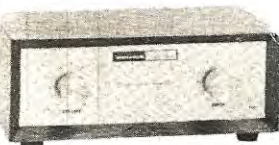
Microfono a cristallo da tavolo alta impedenza.  
Interruttore acceso spento incorporato.  
Banda passante 60 ÷ 10000 Hz  
Completo di base e braccio orientabile.

**SM 50****L. 6.500**

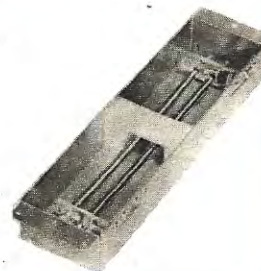
Microfono Push to Talk.  
Interamente metallico. Cartuccia ceramica. Alta impedenza. Cavo spiralato.  
Banda passante 50 ÷ 6000 Hz.

**FSI 3****L. 9.500**

Rosmetro misuratore di campo  
Impedenza 52 Ω da 3 a 150 MHz.  
Potenza fino a 500 W.  
Antenna telescopica smontabile.  
Dimensioni 12 x 5 x 7 cm.

**REV 4****L. 14.900**

Amplificatore con riverbero incorporato.  
Volume e profondità regolabile.  
Ingresso 6 mV - Uscita 600 mV.  
Impedenza d'ingresso 5kΩ - Ritardo 20 ÷ 30 ms.  
Alimentazione a batteria 9 V.

**RE 4****L. 3.000**

Unità di riverbero.  
Ingresso 15 Ω.  
Uscita 30 kΩ.  
Durata dell'eco 2,5 secondi.  
Banda passante 100 ÷ 3000 Hz  
Ritardo 25 ÷ 30 ms.  
Dimensioni 230 x 55 x 30.

**ST 45X****L. 72.000**

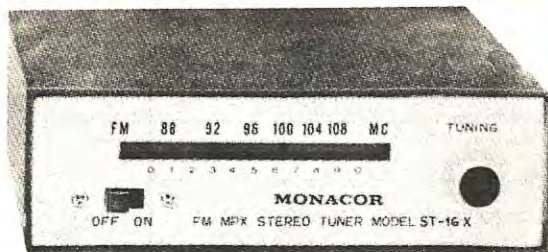
Sintonizzatore AM/FM stereo di qualità.  
Completo di decoder, CAF, antenna in ferrite.  
Indicatore di sintonia, interruttore mono stereo.  
Frequenze: FM 88 ÷ 108 MHz  
AM 535 ÷ 1600 kHz  
Sensibilità 2μV (IHF)  
Separazione stereo >30 dB a 1 kHz.  
Alimentazione 110-117-220-240 V; 50 ÷ 60 Hz.  
Dimensioni 375 x 130 x 270 mm.

**ES 800****L. 16.600**

Cuffia stereofonica HI-FI.  
Possibilità di regolare il volume d'ascolto direttamente sugli auricolari.  
Completa di astuccio in similpelle.  
Sistema di riproduzione a 2 vie.  
Caratteristiche:  
Impedenza: 2 x 8 Ω.  
Banda passante: 20 ÷ 25000 Hz.  
Potenza max: 0,5 W.

**MD 801****L. 4.300**

Cuffia stereofonica dinamica a larga banda passante.  
Potenza massima: 0,5 W.

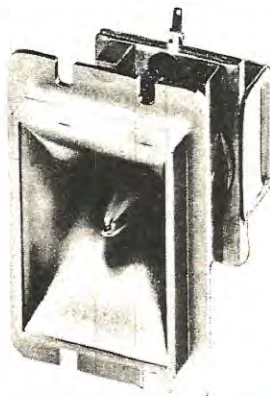


**ST16-X**

**L. 29.000**

**SINTONIZZATORE « FM »  
CON DECODIFICATORE STEREO**

Stadio in RF con FET  
Uscita in bassa frequenza adattabile  
ad ogni amplificatore HI-FI  
Alimentazione: 6-12 cc e 220 ca.



**HTM-2**

**TWEETER  
AD ALTO  
RENDIMENTO**

Potenza max:  
80 W con filtro a 12 dB  
per ottava  
Gamma di freq:  
7.500-30.000 Hz  
Dimensioni:  
cm 5,4 x 8,75

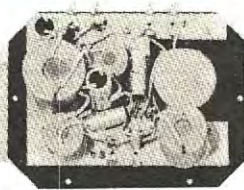
**L. 4.900**



**DN-6**

**FILTRO CROSS OVER**

Consigliabile per casse acustiche HI-FI  
con sistema a 3 vie.  
Da applicare incassato al box.  
Freq. incrocio: 600 Hz - 2500 Hz  
Potenza : 30 W - 12 dB per ottava - 8<sup>o</sup>  
Regolazione esterna dei medio-acuti.



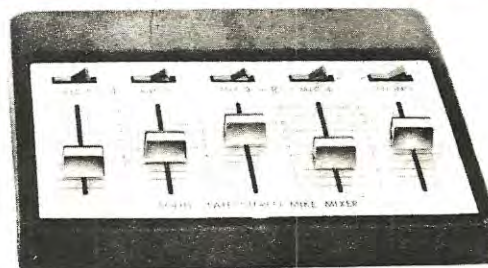
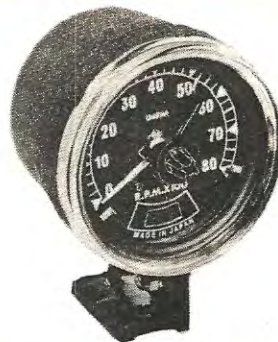
**L. 9.500**

**US-250**

**CONTAGIRI  
ELETTRONICO**

Per motori a 4 o 6  
cilindri  
12 V alimentazione  
Lampada  
di segnalazione  
fuori giri  
0-8000 giri  
Diametro 9 cm.

**L. 16.000**

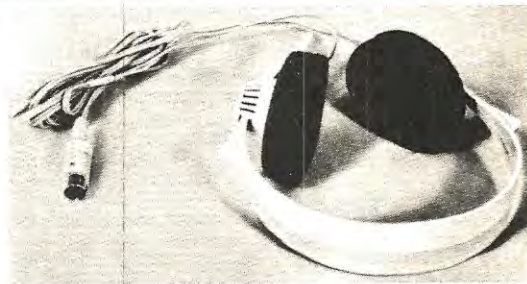


**MPX-1**

**L. 37.000**

**MISCELATORE PER 5 INGRESSI**

4 microfoni + 1 rivelatore magnetico stereo RIAA  
14 transistor  
Sensibilità e impedenza dei microfoni regolabili  
Alimentazione: batterie a 9 V.



**HD414-T**

**L. 14.500**

**CUFFIA HI-FI STEREO  
DALLE CARATTERISTICHE PROFESSIONALI**

Leggerissima (135 gr).  
Si adatta a qualsiasi impianto HI-FI.

**ELENCO CONCESSIONARI:**

**ANCONA** DE-DO ELECTRONIC - via G. Bruno, 45  
**BARI** BENTIVOGLIO FILIPPO - via Carulli, 60  
**CATANIA** RENZI ANTONIO - via Papale, 51  
**FIRENZE** PAOLETTI FERRERO - via Il Prato, 40/R  
**GENOVA** ELI - via Cecchi, 105/R  
**MILANO** MARCUCCI s.p.a. - via F.lli Bronzetti, 37  
**MODENA** ELETTRON. COMPONENTI - via S. Martino, 39  
**PADOVA** BALLARIN GIULIO - via Jappelli, 9

**PARMA**  
**PESCARA**  
**ROMA**

**SAVONA**  
**TORINO**  
**VENEZIA**  
**TARANTO**  
**TORTORETO LIDO**  
**TRIESTE**

**HOBBY CENTER** - via Torelli, 1  
**DE-DO ELECTRONIC** - via M. Fabrizi, 71  
**COMMITTIERI & ALLIE'** - via Da Castelbo-  
lognese, 37  
**D.S.C. ELETTRONICA s.r.l.** - via Foscolo, 18/R  
**ALLEGRO FRANCESCO** - c.so Re Umberto, 31  
**MAINARDI BRUNO** - Campo Dei Frari, 3014  
**RA.TV.EL** - via Dante, 241/243  
**DE-DO ELECTRONIC** - via Trieste, 26  
**RADIO TRIESTE** - viale XX Settembre, 15

**In questo articolo vi suggeriamo come intervenire per ottenere dal trasmettitore TX15 la massima potenza: tali suggerimenti valgono naturalmente per qualsiasi altro trasmettitore transistorizzato che non dia la potenza dovuta.**

**Seguendo con attenzione i nostri consigli potrete intervenire con sicurezza sul vostro apparato difettoso, evitando perdite di tempo e possibili insuccessi.**

## **QUANDO un TRASMETTITORE ..... ..... non VUOLE erogare POTENZA**

La presentazione, sulla nostra rivista, di un trasmettitore per i 27 MHz, di 12-15 watt di potenza, ha indotto moltissimi CB che erano in possesso di un semplice « baracchino » da 1 watt, a dedicarsi alla sua realizzazione soprattutto per il desiderio di possedere un apparato in grado di assicurare collegamenti a più lunga portata. Purtroppo, tra i tanti che si sono cimentati, qualcuno ancora non troppo smaliziato con l'AF, si è trovato in difficoltà: il montaggio funziona, eroga alta frequenza, riesce a trasmettere ma, ahimé, anziché erogare in uscita la potenza da noi dichiarata, non riesce ad andare oltre i 3-5 watt massimi.

Inizialmente il lettore deluso pensa che la causa del suo parziale insuccesso sia da imputarsi allo schema che non è in grado di dare quanto promesso, ma poi, avuto modo di captare TX15 che funzionano a dovere ed erogano la potenza dichiarata suppone che i transistor da lui montati non abbiano le caratteristiche richieste e perciò si accanisce a sostituire transistor su transistor senza però ottenere risultati più brillanti.

Dopo parecchi altri tentativi che richiedono la perdita di ore e ore di tempo prezioso, l'unica soluzione adottata dal lettore è quella di impacchettare l'apparato e spedirlo ai nostri laboratori per il dovuto controllo. Qui si rileva, per tutti gli apparecchi spediti, lo stesso inconveniente: il trasmettitore è completamente starato.

Non sempre però la colpa di tutto questo è del lettore: colpevoli sono assai spesso le tolleranze dei componenti e in particolar modo dei compensatori, la capacità interna dei transistor e un po' di trascuratezza e di approssimazione nella realizzazione delle bobine.

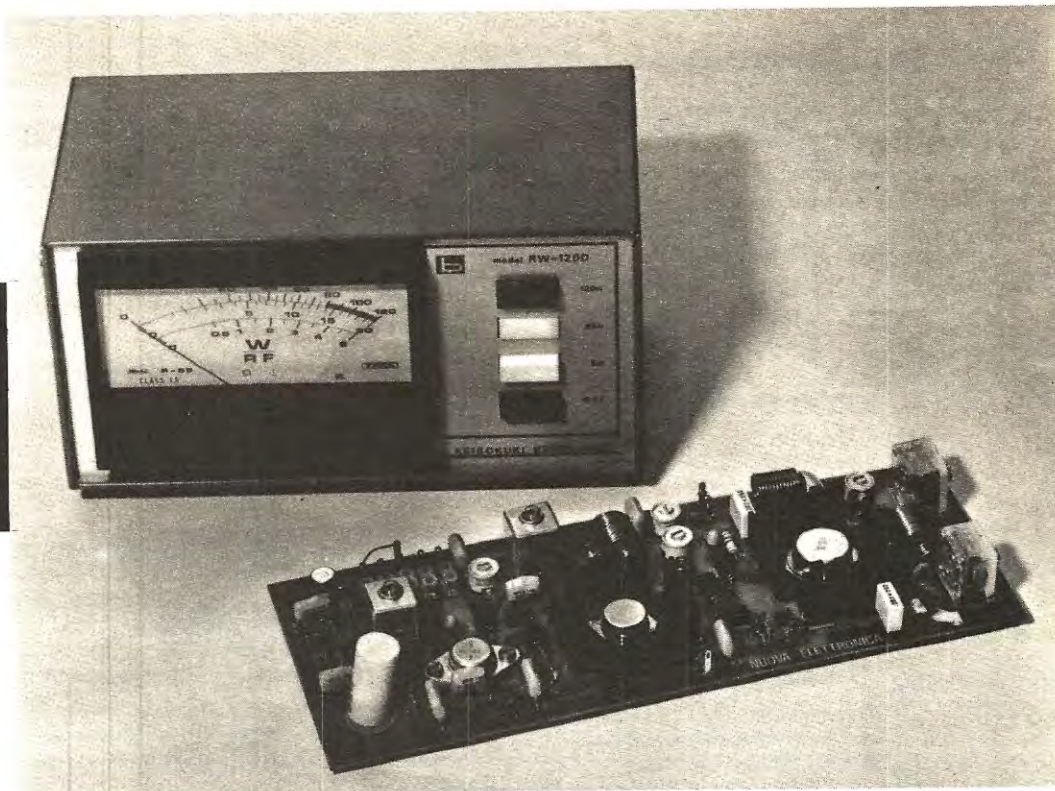
Abbiamo infatti ricevuto dei TX15 le cui bobine erano avvolte con filo da 0,40 mm su supporti con diametro di 13 mm, allungate in eccesso e così flessibili che, dando un colpettino al montaggio, cominciavano a vibrare per lungo tempo tanto che si poteva realizzare un comodo « riverbero » in AF. In altri montaggi la presa dell'emettitore del transistor veniva effettuata sul punto più comodo al lettore, senza che venissero rispettate le esigenze del circuito; infine abbiamo ricevuto ed esaminato montaggi in cui le bobine erano state realizzate con filo argentato ma con le spire tanto vicine da cortocircuitarsi. In conclusione, esaminati tali montaggi, ci siamo subito accorti che se tutti i lettori conoscessero quei semplici ma importantissimi accorgimenti che solo con la pratica e l'esperienza si acquisiscono, sarebbero stati in grado di riportare qualsiasi trasmettitore nelle condizioni ideali di funzionamento.

Prendendo perciò come campione il trasmettitore TX15, elencheremo i difetti che si possono presentare e i relativi rimedi che serviranno anche a coloro che intendono progettare e realizzare un trasmettitore « personale ».

### **L'OSCILLATORE**

Lo stadio oscillatore è il punto chiave del trasmettitore in quanto è quello che genera il segnale di AF che, amplificato dagli stadi successivi, ci permetterà di potenziarlo a valori superiori ai pochi milliwatt ricavabili in uscita da questo primo stadio.

Per far funzionare uno stadio oscillatore sulla



gamma dei 27 MHz occorre realizzare una bobina (L1) avente le seguenti caratteristiche:

diametro supporto : 5-6 mm  
 spire : 10-13  
 filo : 0,30-0,40 mm

Questa bobina dovrà essere provvista di un nucleo ferromagnetico che dovrà essere sempre posto dalla parte fredda della stessa, cioè dalla parte dell'avvolgimento che viene collegato all'alimentazione e, quando la si accorderà sulla frequenza di oscillazione del quarzo, si dovrà fare attenzione che entri non oltre la metà dell'avvolgimento. In parallelo occorrerà applicare un condensatore fisso compreso tra i 33-39 pF o meglio ancora, un compensatore da 10-40 pF.

Vicino all'avvolgimento della bobina L1, sempre dal lato freddo, avvolgeremo il link, L2, composto, come vedremo in seguito, da un massimo di 3 spire con filo da 0,35 mm.

Il nucleo ferromagnetico, oltre a servire ad accordare l'oscillatore, permetterà un miglior accoppiamento induttivo tra la bobina L1 e la bobina L2.

A questo punto, per poter controllare il rendimento di un qualsiasi oscillatore ai capi della

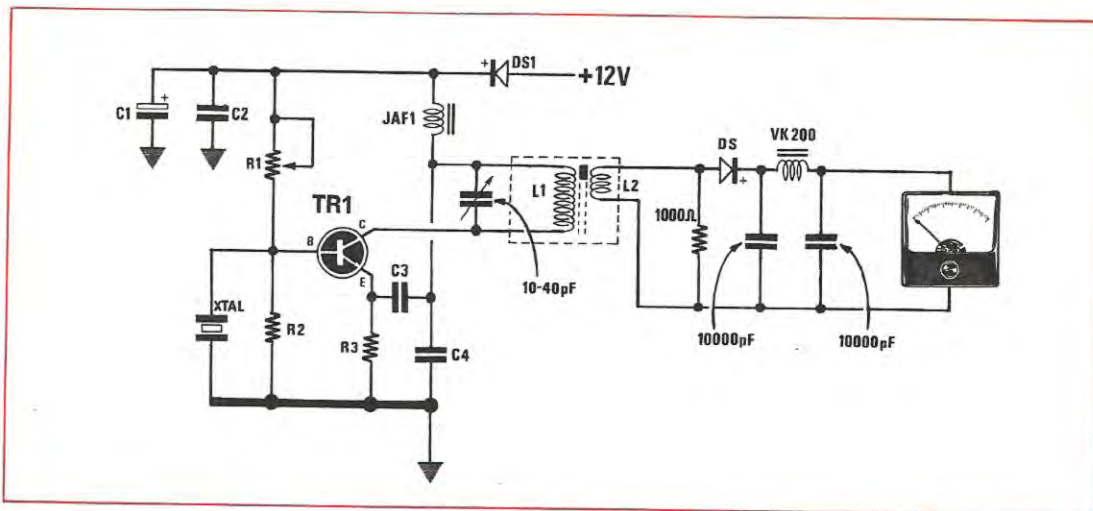
bobina link, si potrà inserire un semplice circuito composto da una resistenza, un diodo al germanio e un tester posto sulla portata minima, cioè su 2 o 1 volt fondo-scala.

Amesso che si debba procedere alla prova di un transistor di cui non si conosca il punto ottimo di polarizzazione di base, si potrà applicare la resistenza R2 con un valore compreso tra i 2.200 e i 4.700 ohm, inserire, per l'emettitore, un valore compreso tra 33 e 48 ohm; e utilizzare per R1 un trimmer da 47.000 ohm.

In questo circuito è molto importante che risulti presente il condensatore di disaccoppiamento C1, che porremo vicino all'impedenza JAF1, (una VK in ferrite), e la massa.

Critici sono invece i condensatori C3 e C4: quest'ultimo è bene che sia collegato vicino al punto freddo della bobina L1 e la massa, mentre C3 andrà collegato tra il lato freddo di L1 e l'emettitore del transistor.

Maggiorando la capacità di C3 si ottiene una maggior facilità a far oscillare il quarzo, diminuendola si otterrà naturalmente il contrario. Aumentando però troppo questo valore si può incorrere nel pericolo di far assorbire al transistor una corrente eccessiva senza tuttavia ottenere in



**Fig. 1** Per controllare il perfetto funzionamento di un oscillatore AF, sarà sufficiente applicare sul link (avvolgimento L2) una semplice sonda di carico realizzabile con una resistenza da 1.000 ohm, più un diodo rivelatore al germanio o al silicio (DS) e un tester posto sulla portata 1-2 volt fondo-scala per poter misurare la tensione. Se l'oscillatore funziona regolarmente, sul tester leggeremo una tensione che aumenterà tarando l'oscillatore. Maggiore tensione avremo, migliore sarà il rendimento del transistor. In caso di mancato funzionamento sarà sufficiente

togliere il quarzo, sostituire provvisoriamente la resistenza R1 con un trimmer da 47.000 ohm e ruotarlo fino a far assorbire al transistor una corrente di circa 15-16 mA. Inserendo il quarzo e ruotando il nucleo della bobina L1, troveremo una posizione in cui l'assorbimento salirà bruscamente a 25-30 mA. Se ciò non ci verificasse, si potrà tentare di applicare in parallelo alla bobina L1 un compensatore da 10-40 pF per poter accordare con maggiore facilità la bobina di sintonia dell'oscillatore.

uscita un aumento di energia di AF, perciò si dovrà scegliere un valore tale da non provocare eccessivi surriscaldamenti che ne provocherebbero la messa fuori uso.

Messo il quarzo si dovrà cercare di ruotare il trimmer R1 sino a far assorbire al transistor 15-18 mA e, ruotando il compensatore (o il nucleo) si dovrà cercare di ottenere l'accordo della bobina L1 sulla frequenza del quarzo per portare il transistor in oscillazione.

Questa condizione la si riscontra dall'assorbimento della corrente del collettore del transistor che, dai 15-18 mA, avrà un brusco aumento per salire a valori compresi tra i 25-30 mA, mentre il voltmetro inserito sulla bobina L2 fig. 1 indicherà una tensione proporzionata al rendimento del transistor.

In queste condizioni risulterà migliore quel transistor che, con un minor assorbimento di collettore, sarà in grado di ottenere in uscita una maggiore tensione.

A questo punto il lettore potrà fare qualche semplice tentativo modificando C3, il numero delle spire di L2, e controllando se l'accordo del cir-

cuito L1 o del trimmer R1 è regolare: questo lo si ottiene togliendo ad esempio il quarzo e rimettendolo, oppure toccando il collettore o la base del transistor con le mani, oppure togliendo tensione al circuito e ritornandogliela. Effettuando queste prove, la corrente assorbita dal transistor dovrà diminuire, per ritornare nelle condizioni di partenza non appena si rimetta il quarzo o si tolgano le mani dal transistor. Dai 15-16 mA dovrà cioè ritornare ai 25-30 mA.

In caso contrario, cioè se l'assorbimento non passerà dai 15-16 mA ai 25-30 mA, occorrerà ruotare leggermente il trimmer per far assorbire all'oscillatore 16-18 mA senza quarzo o, ritoccare la capacità del compensatore fino a trovare la posizione in cui questa condizione si verifichi sempre.

Nel realizzare un oscillatore, se il lettore avrà realizzato lui stesso le bobine, si possono incorrere in questi probabili inconvenienti:

1. accordare l'oscillatore sulla frequenza fondamentale del quarzo anziché sulla 3<sup>a</sup> armonica (quarzi serie overtone);



**Fig. 1 A** Controllando l'assorbimento del collettore del transistor oscillatore potremo stabilire, dalla corrente che scorre in esso, se questo funziona in modo corretto. Togliendo il quarzo l'oscillatore dovrebbe assorbire circa 15-16 mA. Se assorbisse una corrente inferiore dovremo ridurre il valore della resistenza R1 portandolo da 18.000 a 15.000 ohm. Se assorbisse una corrente superiore occorrerà aumentare il valore di R1 a 22.000 ohm. Inserendo il quarzo e ruotando il nucleo della bobina o il compensatore posto in parallelo a L1, constateremo che, quando l'oscillatore eroga alta frequenza, la corrente di collettore salirà dai 15-16 mA iniziali ai 25-30 mA. Se otterremo condizione inversa, cioè un maggior assorbimento senza il quarzo e minor assorbimento quando l'oscillatore eroga AF, significa che la resistenza R1 è di valore troppo basso.

2. polarizzare la base con una tensione superiore a quella richiesta per il buon funzionamento dell'oscillatore.

Forse non tutti sanno che, quarzi per i 27 o i 72 MHz non risultano costruiti per la frequenza indicata, ma sulla terza e a volte sulla quinta armonica, il che significa che un quarzo da 27 MHz è in realtà un quarzo da 9 MHz ( $9 \times 3 = 27$  MHz), tagliato in modo da oscillare principalmente sui 27 MHz (quarzi overtone) per cui, se anziché applicare in parallelo a L1 un compensatore da 10-40 pF se ne inserisse uno da 130-150 pF, oppure si utilizzasse una bobina con un maggior numero di spire o avvolta su un diametro di misura maggiore, l'oscillatore, con la stessa bobina genererebbe un segnale di AF sui 9 MHz anziché sui 27 MHz.

Il secondo inconveniente, come potrete constatare voi stessi, riguarda il trimmer R1. Se abbasserete notevolmente il valore della resistenza, portandola ad esempio su un valore troppo basso tanto da far assorbire al transistor 30-35 mA, constaterete che, accordando il compensatore da 10-40 pF, quando il circuito si accorda sulla fre-

quenza del quarzo, la corrente anziché aumentare diminuirà passando dai 30-35 mA a valori di 20-22 mA.

In queste condizioni l'oscillatore eroga ugualmente energia AF, e può succedere che funzioni anche meglio, ma è più facile incorrere nel rischio di far bruciare il transistor oscillatore.

Infatti, dato che ad oscillatore non eccitato, la corrente assorbita è inferiore e aumenta quando lo si accorda, se inavvertitamente si toglie il quarzo, il transistor assorbirà una corrente minima insufficiente per metterlo fuori uso, mentre nel secondo caso, la corrente, togliendo il quarzo o il transistor, salirà fino a causare il surriscaldamento e quindi il deterioramento.

Realizzato e fatto funzionare a dovere lo stadio oscillatore di AF, si può passare alla costruzione del primo stadio preamplificatore di AF.

**Nota:** nel TX15 tutti i valori da noi indicati sono calcolati per correggere qualsiasi tolleranza dei componenti, quindi non è necessaria nessuna variante, sempreché il lettore non usi altri transistor, o diverse tensioni di alimentazione. L'unica prova che il lettore potrà fare sullo stadio oscillatore del TX15 potrà essere quella di applicare in parallelo alla bobina L1 un condensatore fisso da 27 pF e, con questo, controllare se il prepilota assorbe più corrente, se così fosse occorre lasciarlo inserito.

## PRIMO STADIO AMPLIFICATORE AF

Tolti sul Link (bobina L2) il diodo e il voltmetro inseriti per misurare l'alta frequenza dell'oscillatore, si potrà inserire al loro posto il primo transistor amplificatore di AF.

Per la gamma dei 27 MHz lo stadio più consigliabile è quello con uscita di emettitore come vedesi in fig. 2 in quanto presenta il pregio di avere un'alta impedenza d'ingresso, una bassa impedenza d'uscita e di amplificare in corrente; inoltre poiché in ogni transistor il collettore è collegato all'involucro esterno, uscendo con il segnale dell'emettitore, abbiamo il vantaggio di poter applicare al transistor una aletta di raffreddamento (di qualsiasi dimensione), senza che questa possa, con la sua capacità, influenzare il circuito di sintonia, condizione questa che invece si presenterebbe se la bobina di accordo fosse collegata sul collettore. Pertanto non essendo tale aletta percorsa da energia AF, viene altresì eliminato il pericolo di irradiazioni spurie. Se uscissimo di collettore, l'aletta di raffreddamento potrebbe invece capacitivamente influenzare circuiti

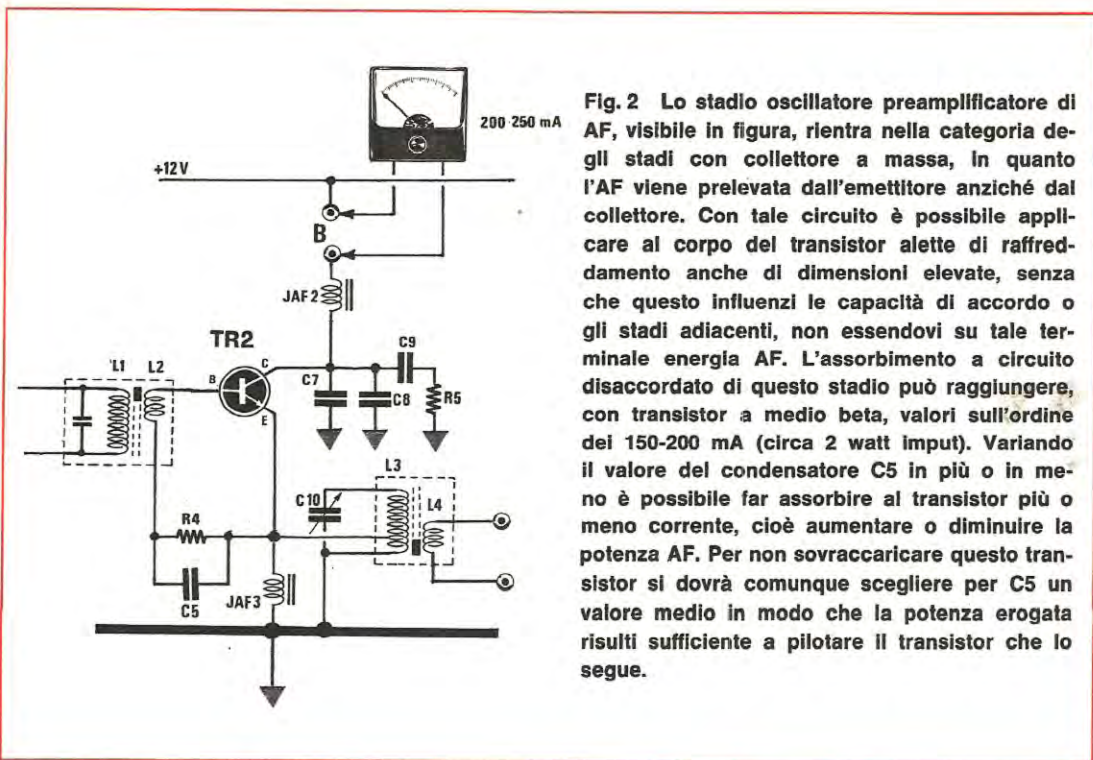


Fig. 2 Lo stadio oscillatore preamplificatore di AF, visibile in figura, rientra nella categoria degli stadi con collettore a massa, in quanto l'AF viene prelevata dall'emettitore anziché dal collettore. Con tale circuito è possibile applicare al corpo del transistor alette di raffreddamento anche di dimensioni elevate, senza che questo influenzi le capacità di accordo o gli stadi adiacenti, non essendovi su tale terminale energia AF. L'assorbimento a circuito disaccordato di questo stadio può raggiungere, con transistor a medio beta, valori sull'ordine dei 150-200 mA (circa 2 watt input). Variando il valore del condensatore C5 in più o in meno è possibile far assorbire al transistor più o meno corrente, cioè aumentare o diminuire la potenza AF. Per non sovraccaricare questo transistor si dovrà comunque scegliere per C5 un valore medio in modo che la potenza erogata risulti sufficiente a pilotare il transistor che lo segue.

adiacenti e pertanto impedire un regolare funzionamento di tutto il trasmettitore.

L'accoppiamento tra lo stadio oscillatore e quello del primo stadio amplificatore, viene sempre effettuato per via induttiva; se la bobina in vostro possesso non è di quelle acquistate già avvolte, risulta critico il numero delle spire di L2, che, a seconda del transistor impiegato, potrebbe richiedere 1-2 o anche 3 o 4 spire, avvolte sempre dal lato freddo di L1 e come vedesi in fig. 3.

Se il numero di spire di L2 non è adatto alle caratteristiche del transistor impiegato, l'assorbimento dell'oscillatore salirà a valori fuori del normale, passando ad esempio da 25-30 mA a circa 50-60 mA pur erogando identica potenza in uscita. Perciò il transistor oscillatore risulterà sovraccaricato, si surriscaldereà eccessivamente tanto da poter andare anche facilmente fuori uso.

Per poter mettere a punto in modo perfetto un primo stadio amplificatore di AF, occorrerà, come vedesi in fig. 4, applicare un milliamperometro da 200-250 mA fondo scala ed inserire sul link in uscita (bobina L4) un voltmetro con un diodo rivelatore per controllare la tensione in uscita di AF.

**Importante**, poiché il lettore, non sempre rispetta i dati consigliati per la costruzione della bo-

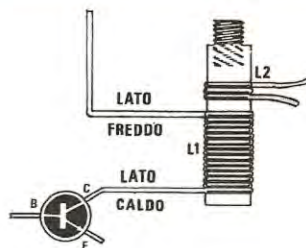


Fig. 3 Ricordarsi, nel caso si volesse realizzare qualche altro trasmettitore, di avvolgere sempre la bobina L2 affiancandola alla bobina L1 dal lato freddo (cioè dal lato opposto a quello dove la bobina si congiunge al collettore). Sul lato dove è avvolta la bobina L2 andrà applicato il nucleo in ferroscube per l'accordo, mai dal lato opposto. Così facendo si otterrà un accoppiamento perfetto tra L1 e L2 senza caricare eccessivamente lo stadio oscillatore. Per questo motivo, se per accordare lo stadio oscillatore dovessimo inserire il nucleo molto profondamente nel supporto, è consigliabile aumentare il numero delle spire di L1, o aumentare la capacità posta in parallelo ad L1.



bina L2, è consigliabile, in fase di prima taratura, sostituire il compensatore C10 da 10/40 pF con un piccolo variabile da 200-300 pF massimi, in quanto con una capacità maggiore è sempre possibile correggere eventuali tolleranze sul numero delle spire, spaziatura, punto di attacco dell'emettitore, diametro della bobina o del filo. Ammettendo infatti per ipotesi che la bobina da voi realizzata richieda, per accordarsi, 65 pF, con il compensatore in vostro possesso risulterà praticamente impossibile accordare tale stadio, avendo perciò applicato in sostituzione del compensatore da 10-40 pF un piccolo variabile ad aria o a mica da 250 pF, ruotandolo, troveremo sempre la posizione di accordo, sia che la vostra bobina richieda per sintonizzarsi sui 27 MHz, 65-68-70 o 100 pF.

Dando tensione sia all'oscillatore che al primo stadio amplificatore AF si otterranno le condizioni visibili in fig. 5.

1. se l'oscillatore non funziona, oppure a tale stadio abbiamo tolto il quarzo, la corrente assorbita dallo stadio amplificatore AF, sarà 0;
2. se l'oscillatore funziona, il transistor assorbirà corrente (questa potrà aggirarsi su valori compresi tra 20 e 150 mA, cioè in funzione al beta del transistor impiegato) mentre il voltmetro applicato per la misura dell'AF indicherà una tensione che potrà anche risultare minima cioè, 2-3 Volt;
3. a questo punto, potremo ritoccare il compensatore di accordo dell'oscillatore, o il nucleo della bobina L1-L2 fino ad ottenere in uscita sul voltmetro la massima tensione;
4. ruotando lentamente il condensatore variabile C10 si troverà la posizione, dove la lancetta del milliamperometro, inserito in serie al collettore, avrà una brusca variazione verso lo zero, men-

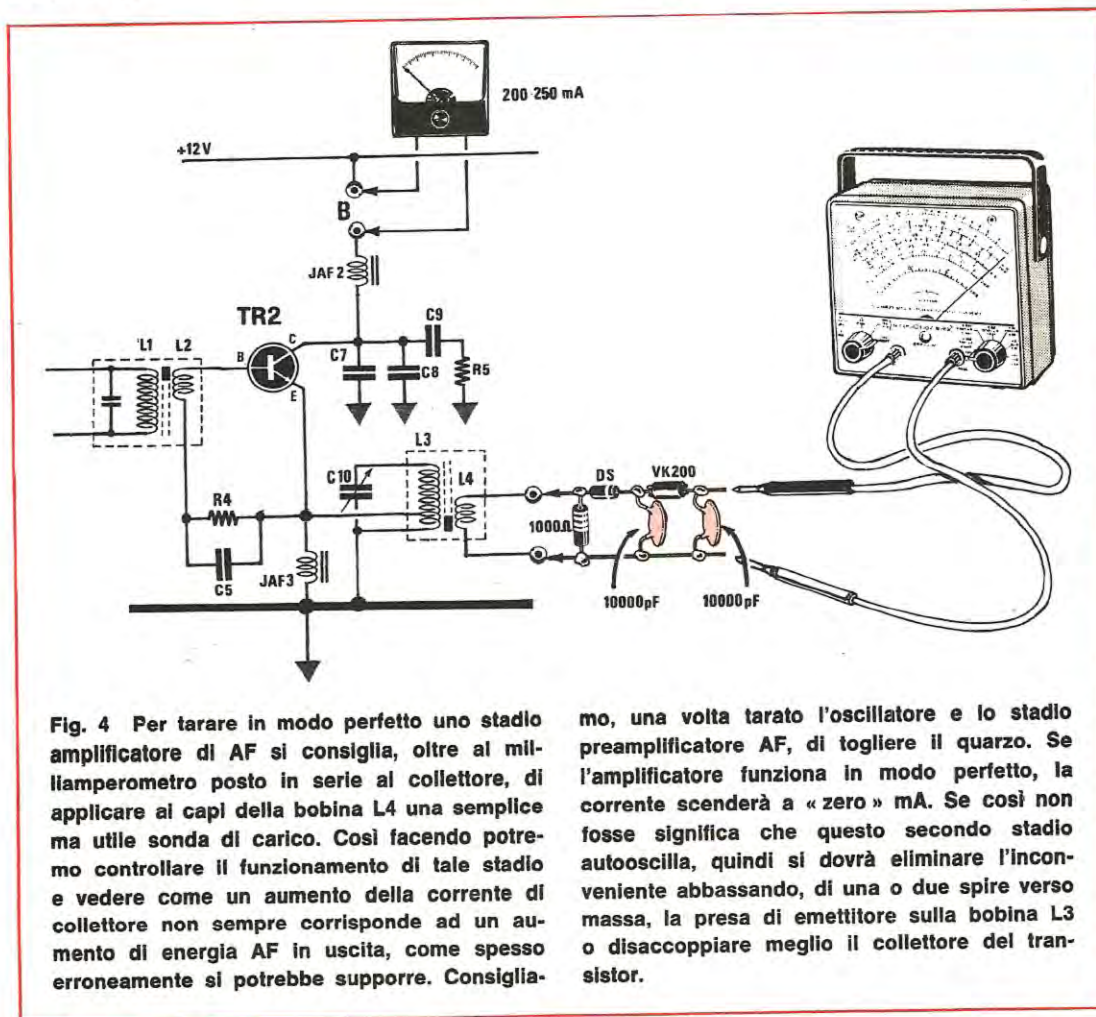


Fig. 4 Per tarare in modo perfetto uno stadio amplificatore di AF si consiglia, oltre al milliamperometro posto in serie al collettore, di applicare ai capi della bobina L4 una semplice ma utile sonda di carico. Così facendo potremo controllare il funzionamento di tale stadio e vedere come un aumento della corrente di collettore non sempre corrisponde ad un aumento di energia AF in uscita, come spesso erroneamente si potrebbe supporre. Consigliamo,

una volta tarato l'oscillatore e lo stadio preamplificatore AF, di togliere il quarzo. Se l'amplificatore funziona in modo perfetto, la corrente scenderà a « zero » mA. Se così non fosse significa che questo secondo stadio autooscilla, quindi si dovrà eliminare l'inconveniente abbassando, di una o due spire verso massa, la presa di emettitore sulla bobina L3 o disaccoppiare meglio il collettore del transistor.

tre il voltmetro al contrario devierà per un massimo;

5. ruotando ancora il condensatore C10 si troverà una seconda posizione in cui la lancetta del milliamperometro devierà verso lo zero, ma con un dip meno marcato, così pure il voltmetro indicherà la presenza di una tensione di AF che risulterà comunque inferiore alla precedente. La posizione del primo accordo, cioè con C10 a **maggior capacità** indica che la bobina risulta accordata sulla frequenza fondamentale, cioè i 27 MHz, nel secondo caso invece che la bobina risulta accordata sulla prima armonica cioè sulla frequenza dei 54 MHz.

Queste sono in linea di massima le condizioni che si presentano se il circuito è efficiente, potrebbe comunque accadere che questo secondo transistor anziché assorbire 80-150 mA ne assorba solamente 15-16 mA oppure in eccesso 300-400 mA.

Nel primo caso significa che il condensatore C5 è di capacità inferiore a quella necessaria, perciò da 560 pF potremo aumentarlo fino a 820-1000 pF.

Nel secondo caso invece tale capacità è in eccesso, quindi occorre ridurre il condensatore C5 a valori di 330-270 pF.

A questo punto lo stadio sarà idoneo a svolgere la sua funzione: è comunque possibile che, se avete realizzato voi stessi il circuito stampato senza curare la disposizione delle piste, lo stadio autooscilli.

Questo lo si può facilmente rilevare togliendo il quarzo dall'oscillatore. Se questo primo stadio è efficiente, la corrente del transistor amplificatore AF scenderà a zero per ritornare al valore di assorbimento precedente rimettendo il quarzo. Se invece lo stadio autooscilla, rileveremo che pur togliendo il quarzo, il transistor amplificatore di AF assorbirà sempre corrente, per evitare questo inconveniente, è sufficiente abbassare di una o due spire la presa dell'emettitore sulla bobina L3, verso massa (questo inconveniente si può presentare solo per i lettori che realizzano da soli la bobina L3-L4, in quanto utilizzando le bobine da noi fornite questo stadio raramente autooscillerà) in questo caso si ridurrà leggermente il rendimento, ma il difetto lo si elimina.

Questo difetto comunque può pure presentarsi se i condensatori di fuga applicati direttamente sul collettore del transistor alla massa, cioè C7-C8, non sono collocati in posizione idonea. Per esempio se noi applichiamo sul circuito un transistor BD109-DB105 ecc., non è sufficiente ap-

plicare un condensatore sotto ad una sola vite di fissaggio del transistor, occorre come vedesi in fig. 6 che ne risulti applicato uno su ogni vite di fissaggio.

Se applichiamo al transistor un'aletta di raffreddamento di qualsiasi dimensione e formato è assolutamente necessario applicarne anche due supplementari ai due estremi dell'aletta come vedesi in fig. 7. Questo ad esempio è uno di quei piccoli segreti utili a farci evitare autooscillazioni del transistor, anzi un terzo condensatore con in serie una resistenza (vedi C9-R5) posto ad un estremo qualsiasi del transistor o dell'aletta di raffredda-

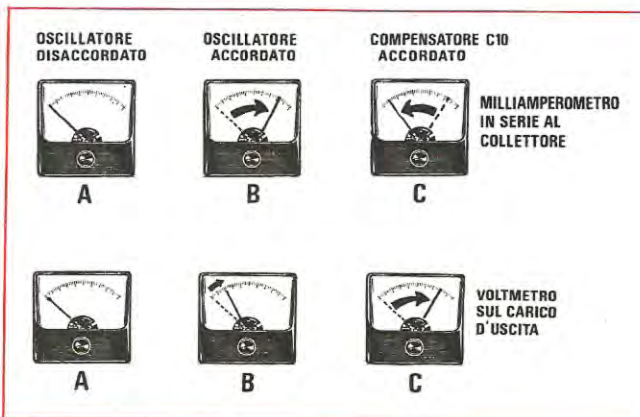
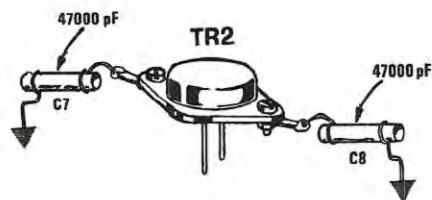
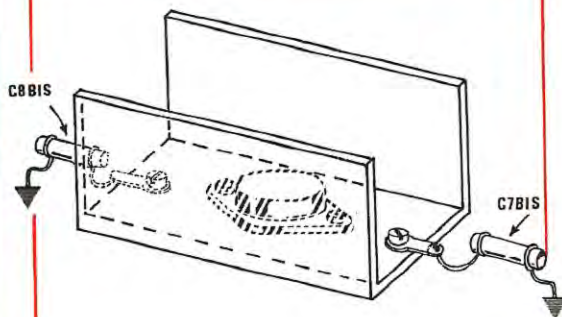


Fig. 5 Con il milliamperometro inserito sul collettore di TR2, e il voltmetro applicato sulla sonda di carico, accordando l'oscillatore e il compensatore C10, riscontreremo le seguenti condizioni. Quando l'oscillatore non oscilla, la corrente assorbita risulta ZERO ed il voltmetro non indica tensione (A). Accordando l'oscillatore la corrente assorbita da TR2 aumenterà e il voltmetro ci indicherà una tensione subordinata al guadagno del transistor impiegato (B). Ruotando C10, posto in parallelo a L3, e regolando il nucleo di tale bobina, constateremo che l'assorbimento di collettore scenderà di oltre il 50-60%, mentre aumenterà la tensione sul voltmetro. In queste condizioni potremo affermare che il circuito L3/C4 risulta perfettamente sintonizzato sulla frequenza dell'oscillatore. È utile, in queste condizioni, provare a modificare la capacità di C5 per constatarne le differenze sia di assorbimento che di resa AF. Si consiglia ad esempio di provare i seguenti valori: 270 pF - 390 pF - 560 pF - 820 pF - 1.000 pF.



**Fig. 6** Realizzando montaggi an AF è molto importante cercare di fugare a massa residui di AF che potrebbero impedire al transistor amplificatore di funzionare regolarmente. Tanto per fare un esempio, credere di aver eliminato totalmente i residui di AF sul corpo di un transistor, collegando un solo condensatore ad un estremo, o aumentarne la capacità è pura eresia. Occorre, come vedesi in disegno, collegare alle due estremità del corpo, due condensatori da 4.700 o anche da 1.000 pF.



**Fig. 7** Se al transistor abbiamo applicato un'aletta di raffreddamento, risulta indispensabile, applicare alle due estremità di tale aletta altri due condensatori supplementari da 4.700 pF o da 1.000 pF. Perciò; se nel vostro montaggio sperimentale vi accadesse di constatare che un transistor autooscilla, provate ad applicare i due condensatori, come da noi consigliato, e tale inconveniente sarà eliminato all'istante.

mento contribuirà ad evitare che il transistor autooscilli.

Accordato il circuito, con il condensatore variabile aggiunto di 200-300 pF potremo con un capacimetro (vedi n. 17 di Nuova Elettronica) misurare la capacità richiesta per C10 e inserire in sostituzione un piccolo compensatore di identica capacità.

Ad esempio, se per l'accordo fossero necessari 35 pF, potremo inserire un compensatore da 10-40 pF; se fossero richiesti invece 40 pF, dovremo necessariamente inserire un compensatore 10/60, oppure applicare in parallelo al condensatore 10/40 pF, un condensatore fisso da 15 pF.

## SECONDO STADIO AMPLIFICATORE

Arrivando al terzo stadio, utilizzando transistor di qualità è già possibile prelevare in uscita potenze non indifferenti. Dal TX15 infatti il terzo stadio come da noi è stato realizzato è già in grado di erogare una potenza che si aggira all'incirca sui 3-4 watt.

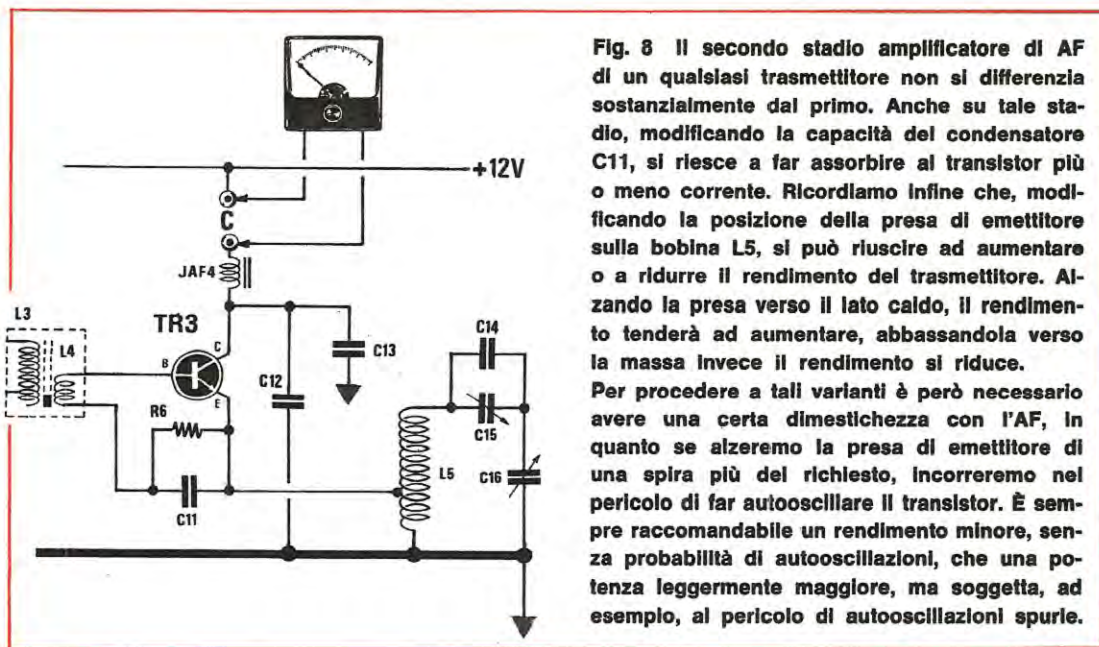
Tutti quei lettori che ci hanno scritto affermando di prelevare dal finale solo 4-5 watt, eseguendo le prove di taratura, potranno vedere come, già dal secondo stadio di AF si ricavi una potenza quasi analoga a quella del finale.

Il motivo di prelevare dal transistor finale una

potenza quasi simile a quella erogata dal transistor pilota è dovuto solo ed esclusivamente ad una taratura imperfetta del terzo stadio, causata, il più delle volte, dalle tolleranze dei componenti (bobine di diametro diverso, compensatori e condensatori che non sempre hanno la capacità incisa sul proprio corpo), che, non accordandosi, non permettono l'erogazione in uscita della potenza necessaria al pilotaggio del transistor finale. Se perciò, tarando i compensatori C15-C16, lo stadio finale, anziché assorbire 1 amper ed oltre, assorbe una corrente di soli 300-400 milliamper, la causa va ricercata solo nel circuito di accordo di TR3 che risulta disaccordato.

Se disponete di un nucleo ferromagnetico, vi accorgete come, inserendolo entro la bobina L5 (lato freddo, cioè verso la massa) il transistor finale assorba più corrente; comunque non è questo il sistema più idoneo per far assorbire allo stadio finale la corrente richiesta per ricavare la massima potenza: occorre ricercare il valore delle due capacità C15-C16 affinché L5 si accordi sulla frequenza del quarzo.

La prassi da seguire è una sola: togliere dal circuito il transistor TR4, i compensatori C15-C16 e il condensatore C14, inserire in sostituzione in parallelo alla bobina L5, un solo condensatore variabile ad aria o a mica da 200 o più picofarad. Fig. 9.



**Fig. 8** Il secondo stadio amplificatore di AF di un qualsiasi trasmettitore non si differenzia sostanzialmente dal primo. Anche su tale stadio, modificando la capacità del condensatore C11, si riesce a far assorbire al transistor più o meno corrente. Ricordiamo infine che, modificando la posizione della presa di emettitore sulla bobina L5, si può riuscire ad aumentare o a ridurre il rendimento del trasmettitore. Alzando la presa verso il lato caldo, il rendimento tenderà ad aumentare, abbassandola verso la massa invece il rendimento si riduce. Per procedere a tali varianti è però necessario avere una certa dimestichezza con l'AF, in quanto se alzeremo la presa di emettitore di una spira più del richiesto, incorreremo nel pericolo di far autooscillare il transistor. È sempre raccomandabile un rendimento minore, senza probabilità di autooscillazioni, che una potenza leggermente maggiore, ma soggetta, ad esempio, al pericolo di autooscillazioni spurie.

Con lo strumento applicato in serie al collettore (presa C) controlleremo con il condensatore aggiunto, ruotato alla sua massima capacità, quanto assorbe il transistor, se l'assorbimento dovesse risultare inferiore ai 600mA, occorrerà aumentare la capacità di C11 portandola ad esempio da 330 pF a 470-560 pF, nel caso invece l'assorbimento raggiungesse 1 amper C11 dovrà essere portato a 270-220 pF.

Ottenuto ciò ruoteremo ora il condensatore variabile aggiunto fino a trovare il punto dove l'assorbimento dello stadio da 500-600 mA scenderà bruscamente verso i 30-70 mA.

Il minimo assorbimento di corrente corrisponde al punto di accordo di L5. Ora potremo, e dovremo controllare quanti watt è in grado di erogare lo stadio pilota, poiché se la potenza che otteniamo è inferiore ai 2 watt, non potremo certo ricavare in uscita dall'ultimo stadio che dovremo aggiungere, una potenza superiore ai 10 watt, in quanto il transistor finale è in grado di quadruplicare la potenza applicata in base.

Se abbiamo perciò una potenza di pilotaggio di circa 2 watt raggiungeremo un massimo di 8 watt, se invece la potenza del pilota è di 3 watt raggiungeremo, se la taratura è perfetta, i 12 watt: a valori intermedi otterremo in uscita potenze intermedie.

Per questo consigliamo a tutti i lettori di realizzare a parte un semplice ma utilissimo filtro a pi-greco, che, come vedesi in fig. 11, è costituito

da due variabili ad aria da 500 pF circa (si potranno collegare in parallelo le due sezioni di cui è sempre composto un condensatore ad aria): collegheremo tra le due armature fisse una bobina composta da 6 spire di filo da 1 mm, avvolte sopra un diametro di 7-8 mm spaziandole leggermente, collegando, per l'entrata, tre condensatori di accoppiamento, uno da 33 pF, uno da 47 pF ed uno da 56 pF.

Sull'uscita del pi-greco si inserirà la sonda di carico composta da 13 resistenze poste in parallelo da 680 ohm come abbiamo spiegato a pag. 518 del n. 26.

Il filtro a pi-greco, andrà realizzato secondo ben determinate regole, la soluzione più idonea sarebbe quella di racchiudere i due variabili entro una scatola metallica, fissando le carcasse dei variabili, tramite i tre o quattro fori disponibili, al metallo della scatola in modo da far sì che esse siano a massa in più punti; è utilissimo collegare anche superiormente, con un cortospeszone di filo rigido, la parte superiore delle due carcasse. La bobina andrà direttamente fissata tra le due armature fisse dei due variabili, tenendo un massimo di mezzo centimetro di filo per ogni lato della bobina. Se ad esempio la lunghezza dei terminali delle due bobine sono lunghe 2-3 cm questa lunghezza può corrispondere ad una bobina con 1 spira o 2 in più a quella inserita.

Coloro che realizzeranno questo pi-greco, fissando ad esempio i due condensatori variabili,

sopra ad una basetta di bachelite e collegando le due carcasse metalliche dei due variabili con un filo, riusciranno ugualmente ad ottenere un accordo dello stadio in esame, ma se controllassero le capacità di accordo dei due condensatori variabili e tentassero nuovamente di accordare il circuito con le identiche capacità, montando il tutto sul circuito stampato del trasmettitore, constaterebbero che esse non collimerebbero più, anzi i valori risulterebbero notevolmente diversi da quelli ricavati in precedenza dal filtro a pi-greco impiegato come campione.

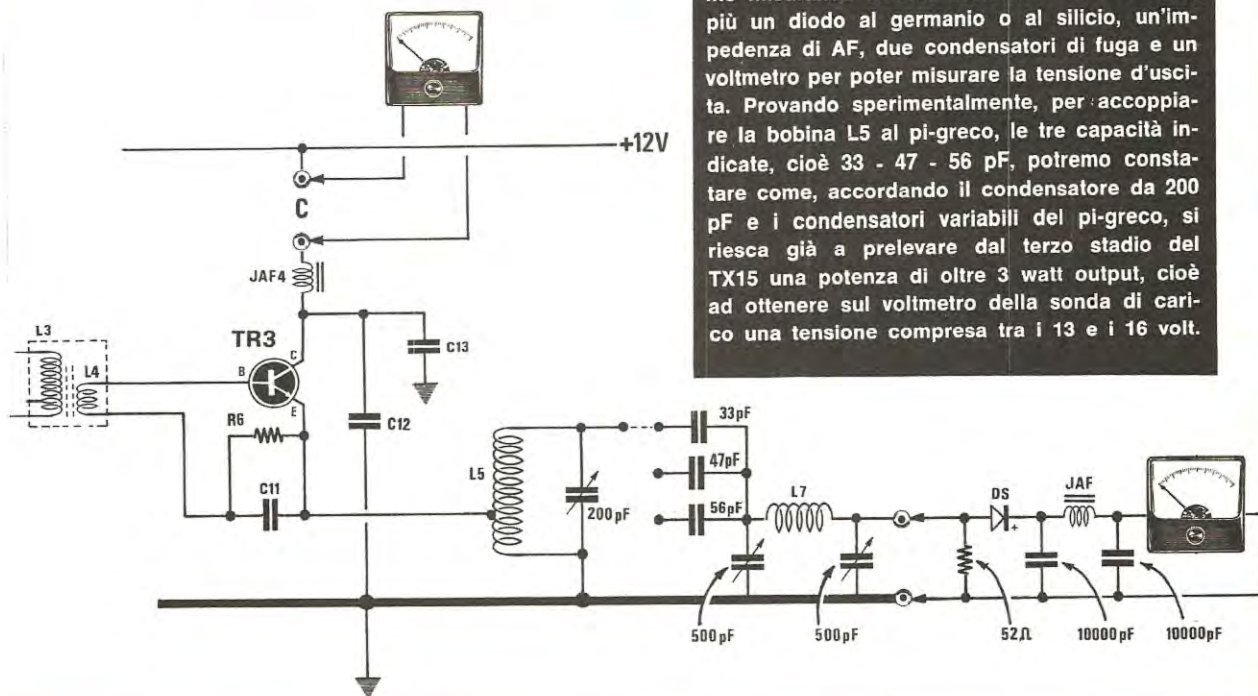
Comunque questo filtro a pi-greco, utilissimo per controllare il rendimento dello stadio pilota, risulterà comodissimo anche per controllare la taratura dello stadio finale, per cui è consigliabile realizzarlo nel modo più perfetto.

Tarata la bobina L5 come abbiamo precedentemente indicato, potremo collegare, sull'estremità superiore della bobina L5 (lato caldo) il condensatore da 47 pF del pi-greco (nel pi-greco abbiamo fatto inserire sul condensatore d'entrata altrettanti condensatori da 33, 47 e 56 pF) collegando altresì la massa dei condensatori del pi-greco alla massa del trasmettitore (alla massa in cui è collegata l'altra estremità della bobina L5). Per accordare il pi-greco eseguite le seguenti operazioni:

1. ruotare alla massima capacità i due condensatori variabili del pi-greco;
2. ruotare il condensatore variabile posto verso il trasmettitore (cioè collegato ai tre condensatori da 33-47 e 56 pF) fino a trovare il punto dove la lancetta dello strumento, posta sulla sonda di carico, si porti alla sua massima deviazione (la lancetta potrebbe indicarci a titolo puramente indicativo 5-8 volt);
3. ruotare ora il secondo condensatore variabile del pi-greco, quello cioè posto dal lato verso

**Fig. 9** per controllare il rendimento di un stadio pilota, risulta sempre necessario eliminare dal circuito della bobina finale i condensatori C14 C15 e C16, applicare in sostituzione ad essi, come vedesi nello schema, un solo condensatore variabile da 200 pF circa, e un filtro a pi-greco composto da due condensatori variabili da 500 pF e da una bobina (L7) formata con 6-8 spire di diametro da 9 mm, con filo da 1 mm (avvolgimento leggermente spaziato).

Al capi del filtro a pi-greco si applicherà poi una sonda di carico ottenuta con una resistenza da 52 ohm - 3 watt a carbone (due resistenze in parallelo da 104 ohm che sceglieremo misurando diverse resistenze da 100 ohm) più un diodo al germanio o al silicio, un'impedenza di AF, due condensatori di fuga e un voltmetro per poter misurare la tensione d'uscita. Provando sperimentalmente, per accoppiare la bobina L5 al pi-greco, le tre capacità indicate, cioè 33 - 47 - 56 pF, potremo constatare come, accordando il condensatore da 200 pF e i condensatori variabili del pi-greco, si riesca già a prelevare dal terzo stadio del TX15 una potenza di oltre 3 watt output, cioè ad ottenere sul voltmetro della sonda di carico una tensione compresa tra i 13 e i 16 volt.



la sonda di carico, diminuendo la capacità fino a trovare la posizione dove lo strumento indichi la massima tensione. Si noterà così che troveremo un punto ben preciso dove la tensione da 5-8 volt bruscamente salirà verso i 17-19 volt;

4. ritoccare il condensatore variabile posto in parallelo alla bobina L5 per stabilire se si riesce ad ottenere nuovamente un piccolo aumento sulla tensione d'uscita;
5. ritoccare pure leggermente i due condensatori variabili del pi-greco, per controllare se si riesce ad aumentare, anche di pochi millivolt, la tensione in uscita e ottenuta questa massima tensione potremo affermare di aver tarato il tutto in modo perfetto.

In tutti i nostri prototipi realizzati la tensione fornita da questo stadio pilota era appunto compresa tra i 17-19 volt (misurata con voltmetro elettronico) il che significava che tale stadio eroga una volta tarato una potenza compresa tra i 3,6 e i 3,9 watt.

Nel caso che non si riuscisse ad accordare in modo confacente il filtro a pi-greco, e uno dei due variabili dovesse essere mantenuto completamente aperto, cioè alla minima capacità, è necessario riprocedere ad una nuova taratura del pi-greco, come abbiamo già spiegato in prece-

denza, collegando alla bobina L5 il condensatore da 47 pF ed in seguito provando quello da 56 pF presente sull'entrata del filtro a pi-greco.

Facendo queste prove potrete constatare quanto può risultare critico il condensatore di accoppiamento tra pi-greco e bobina di sintonia del TX: per fare un esempio, con una capacità d'accoppiamento di 33 pF, il condensatore variabile (posto verso il trasmettitore) si accorderà attorno ad un valore di 50-60 pF, mentre quello posto vicino alla sonda di carico si accorderà su una capacità di 100-120 pF, cioè con una capacità doppia.

Inserendo un condensatore di accoppiamento da 56 pF, anziché da 33 pF, potremo rilevare che il condensatore variabile posto verso il trasmettitore si accorda sui 150-180 pF, mentre quello posto vicino alla sonda di carico si accorderà su una capacità di circa 50-60 pF.

Da queste due semplici prove è facile dedurre che, se il condensatore d'accoppiamento varia di qualche decina di picofarad, si modificano notevolmente le capacità di accordo dei due variabili del pi-greco e, conoscendo la tolleranza ammessa dai vari condensatori e le tolleranze di costruzione delle bobine realizzate dai lettori, è stato necessario applicare sul TX15 due condensatori variabili da 150-300 pF.

Stabilito, dopo queste prove, che lo stadio pi-



A



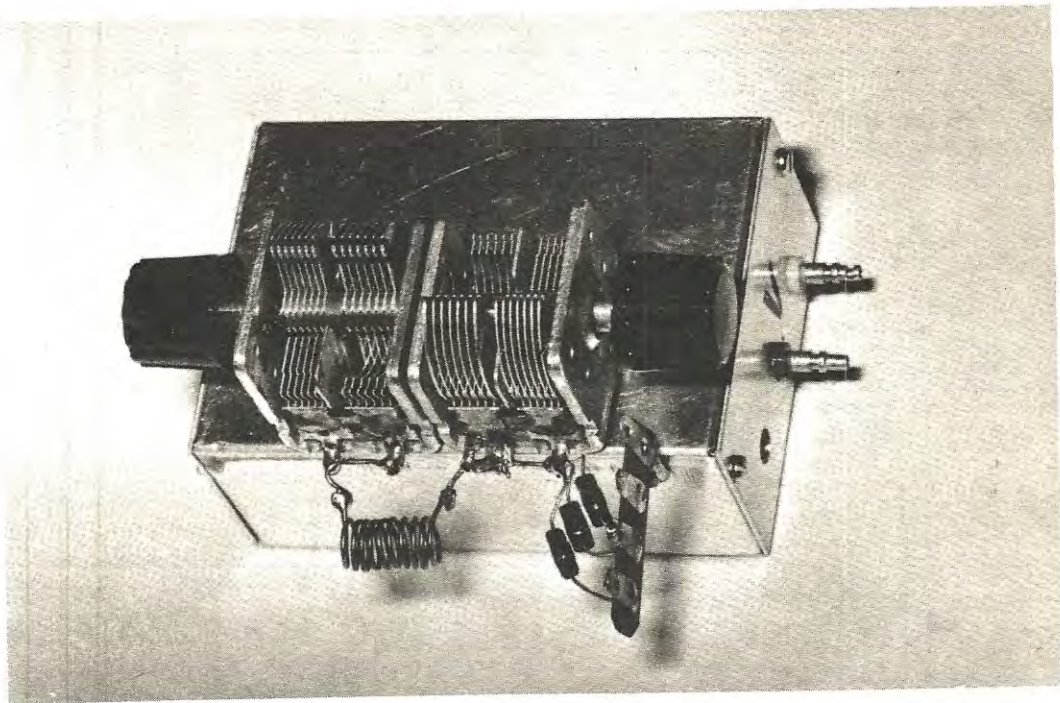
B



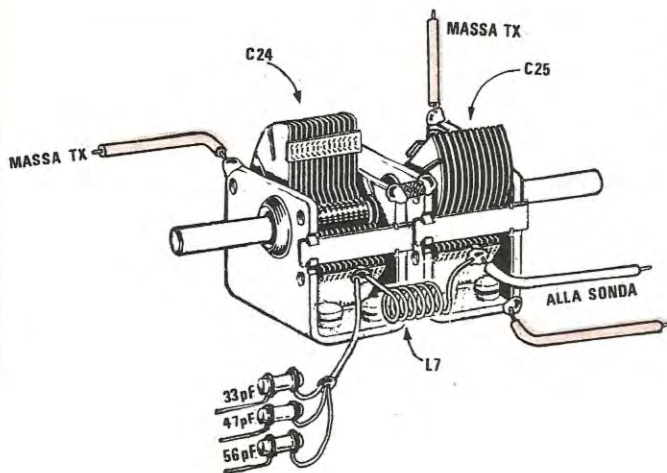
C

**Fig. 10** Se avete inserito in serie al collettore di TR3 un milliamperometro da 500 mA fondoscala ed avete tolto i tre condensatori posti in parallelo a L5, applicato in sostituzione un variabile da 200 pF, come indicato in fig. 9 e tolto dall'uscita anche il filtro a pi-greco, potrete constatare, regolando i vari circuiti di sintonia degli stadi precedenti (stadio oscillatore e pre-pilota) come funzionano lo stadio oscillatore e il pre-pilota. Se ad esempio l'assorbimento di questo stadio risulta limitato a circa 100-200 mA (condizione A), significa che lo stadio precedente non risulta accordato, o che diversamente il condensatore C11 è di capacità inferiore al richiesto, oppure ancora che il tran-

sistor impiegato ha un beta molto basso. Regolando i nuclei o i compensatori degli stadi precedenti, la corrente dovrebbe aggirarsi su valori compresi tra 300 e 500 mA (condizione B). Ruotando il condensatore variabile da 200 pF posto in parallelo a L5, si dovrà infine trovare una posizione in cui la corrente, dal valore prima indicato scenderà bruscamente verso i 30-40 mA (condizione C). Trovata questa posizione, la bobina L5 risulta accordata sulla frequenza dell'oscillatore e TR3 potrà, solo ora, essere in grado di erogare la sua massima potenza. Tutto ciò ci sarà confermato dalla sonda di carico inserita come indicato in fig. 9.



**Fig. 11** Nel realizzare un filtro a pi-greco per il controllo dei trasmettitori, è importante tenere vicinissime tra di loro le due carcasse metalliche dei due condensatori variabili, in modo da poterli stagnare assieme (vedi disegno), e collegare alla massa del circuito stampato del trasmettitore i due estremi delle carcasse metalliche dei due variabili. Collegando un solo estremo si potrà riuscire ad ottenere egualmente un accordo del pi-greco, ma avremo una lettura errata, come potremo constatare collegando a massa l'altro estremo lasciato libero.



lota risulta efficiente ed è in grado di erogare più di 3 watt, potremo procedere con l'ultimo stadio, quello che richiede maggiore attenzione e calma.

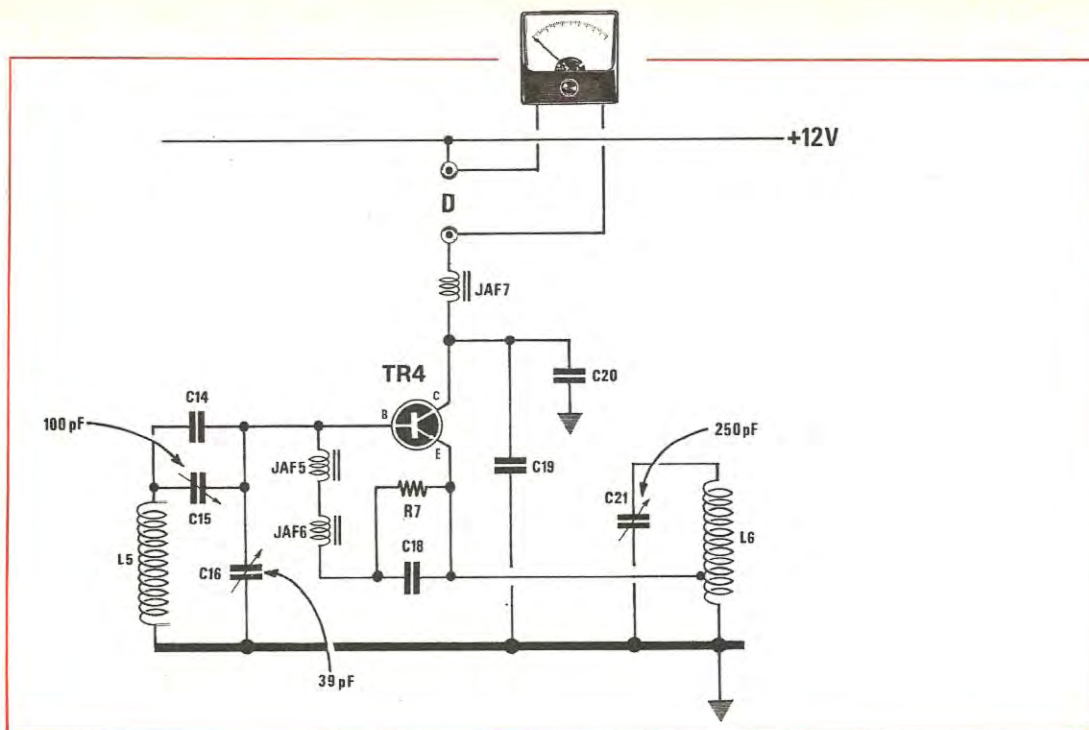
#### STADIO FINALE

Tolto il pi-greco di prova dalla bobina L5 (il condensatore variabile posto sperimentalmente in parallelo alla bobina L5 in sostituzione di C14-C15-C16), potremo inserire TR4.

Risultando alquanto difficile stabilire il valore della capacità di C15 e C16 del partitore capacitivo posto in parallelo a L5 in quanto, come abbiamo potuto appurare dai montaggi inviati in laboratorio dai lettori, troviamo tale bobina avvolta su diametri notevolmente diversi da quelli da noi indicati, così come diversa risulta la spaziatura e il punto di collegamento dell'emettitore di TR3 alla bobina L5, consigliamo di inserire provvisoriamente, in sostituzione di C16, un compensatore da 10-60 pF (oppure un condensatore fisso da 39 pF), mentre per C15 è consigliabile inserire un condensatore a mica o ad aria da 100-250 pF.

Effettuate queste modifiche risulterà ancora utile un altro condensatore da 100-150 o anche da 300 pF che applicheremo in parallelo alla bobina L6 in sostituzione di C21.

Escluderemo dal circuito il condensatore C23,



che accoppia la bobina L6 al filtro a pi-greco, in modo che su questo transistor non esista alcun carico. Fatte queste operazioni procederemo secondo questo ordine:

1. Ruoteremo alla massima capacità il condensatore variabile da 200-250 pF posto provvisoriamente in parallelo alla bobina L6.
2. Applicheremo in serie al collettore del transistor TR4 un amperometro con fondo-scala di 2,5 oppure 5 amper.
3. Data tensione al trasmettitore, ruoteremo lentamente il compensatore C15 (che ora risulta da 100-150 pF). Troveremo così una posizione in cui l'assorbimento del transistor salirà bruscamente da 200-300 mA fino a 1 amper e oltre.
4. Ruoteremo il condensatore variabile posto in parallelo alla bobina L6 fino a trovare quella posizione in cui la lancetta dello strumento da 1 amper scenderà bruscamente a circa 50-80 mA.

Ottenute queste condizioni noi abbiamo accordato sia la bobina L5 che la bobina L6.

Se possedete un capacimetro che è apparso sul n. 17 di Nuova Elettronica, potrete dissaldare dal circuito il condensatore variabile C15, ne misurerete la capacità e, ammesso che risulti di 80 pF, sapendo che il condensatore C15 in dotazione allo schema è di 10/40 pF, cioè può permetterci una variazione di 30 pF, dovremo inserire per C14 una

Fig. 12 Per tarare in modo perfetto lo stadio finale del TX15, occorrerà provvisoriamente inserire, in sostituzione del compensatore C15 da 10/60 pF, un variabile a mica da 100 o 200 pF, ruotare C16 verso la sua massima capacità, oppure sostituirlo con un condensatore fisso in ceramica da 39 pF, ed infine applicare in parallelo alla bobina L6 un condensatore variabile che abbia una capacità di circa 200-250 pF, togliendo ovviamente il compensatore da 10/60 pF in dotazione. Disponendo così di un condensatore a capacità maggiore su L6 potremo stabilire molto più facilmente quale debba essere la capacità richiesta per accordare L6. In molti montaggi inviati dai lettori, per aver impiegato bobine di diametro diverso da quello indicato, o per averne spaziato troppo le spire, per accordare il tutto risultava necessario un valore di 70-80 pF. In tali condizioni è comprensibile che il compensatore da noi consigliato non riuscirebbe mai ad accordare lo stadio finale. Su altri montaggi invece, essendo le bobine con diametro maggiore o con le spire adiacenti tra loro, risultavano necessari solo 9 pF. Anche in questo caso non si riusciva ad accordare lo stadio finale in modo idoneo. Per provare lo stadio finale è consigliabile escludere dal circuito il filtro a pi-greco.



capacità di 56 pF che, aggiunti ai 10 residui del compensatore, ci darà 66 pF.

Tenendo conto dell'aumento di 30 pF noi potremo quindi variare la capacità di accordo da 66 a 96 pF.

5. Riprenderemo il nostro pi-greco realizzato per controllare l'accordo del transistor prepilota TR3, e lo collegheremo in sostituzione del pi-greco installato sul TX15.
6. Collegheremo al pi-greco la solita sonda di carico come avevamo già fatto in precedenza per la taratura di TR3, ruoteremo alla massima capacità i due condensatori del pi-greco e collegheremo infine alla bobina L6 il condensatore, che accoppia L6 al pi-greco, da 47 pF (come ricorderete, sul pi-greco esterno abbiamo tre diverse capacità d'ingresso, cioè 33-47-56 pF).
7. Ruoteremo, portandolo verso la sua minima capacità, il condensatore variabile del pi-greco posto sul lato del condensatore di accoppiamento fino a leggere sullo strumento, posto sulla sonda di carico la massima tensione.
8. Ruoteremo il secondo condensatore variabile, quello verso la sonda di carico, fino a trovare il punto ove si ottenga la massima tensione che potrà aggirarsi sui 28-30 volt circa.
9. Ruoteremo leggermente il condensatore variabile posto in parallelo a L6 per controllare se, facendo ciò, si riesca ad ottenere un leggero aumento sulla tensione di uscita; ritoccheremo anche il condensatore C1 (posto su L5) e i due condensatori del pi-greco, sempre cercando di ottenere un aumento della tensione in uscita.

A questo punto tutto il circuito risulta accordato e la tensione in uscita si aggirerà sempre sull'ordine dei 33-35 volt, se misurata con un voltmetro elettronico. Se invece la misura viene effettuata con un normale tester 22.000 ohm x volt, la tensione indicata potrebbe risultare anche di soli 26-27 volt, ma questo non dovrà preoccuparci in quanto è lo strumento che ci da una misura inferiore, a causa della sua caduta interna.

Anche il diodo posto sulla sonda di carico può causare a volte delle cadute di tensione sull'ordine dei 2 volt, che potranno anche risultare maggiori quando il diodo si scalda. Non preoccupatevi quindi, se, accendendo il trasmettitore la tensione dovesse risultare di 32-35 volt per poi scendere lentamente e arrivare, dopo 3-4 minuti di funzionamento, a 30-29 volt. Se soffierete sul diodo della sonda, constaterete che la tensione tenderà a risalire confermando così che una parte di AF è causata dal diodo rivelatore posto sulla sonda.

Anche l'amperometro applicato in serie al collet-

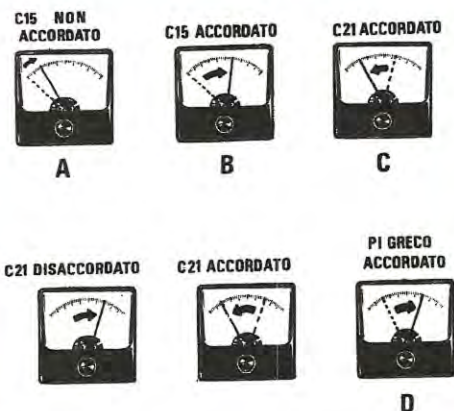


Fig. 13 Con l'amperometro applicato in serie al collettore di TR4 potremo controllare se lo stadio finale e il pre-pilota funzionano correttamente. Se per ipotesi il circuito di sintonia relativo al transistor TR3 non risultasse perfettamente accordato, la corrente assorbita da TR4 non supererà mai i 200-300 mA (condizione A). Accordando invece C15 constaterete che il transistor TR4 assorbirà una corrente di circa 1 amper (condizione B). Ruotando in seguito C21, posto in parallelo alla bobina L6, senza però che ad essa risulti collegato il filtro a pi-greco, troveremo una posizione del condensatore variabile per cui la corrente, da 1 amper, scenderà bruscamente su valori attorno ai 50-80 mA (condizione C). La condizione di minimo assorbimento (condizione C) indica che il circuito di sintonia dello stadio finale risulta accordato in modo perfetto sulla frequenza del pre-pilota. Collegando poi il pi-greco e regolando i due condensatori variabili potremo constatare che la corrente dello stadio finale dagli 80-100 mA iniziali (condizione C) aumenterà fino a raggiungere e superare 1 amper di assorbimento (condizione D). La differenza di assorbimento tra la condizione C e la D corrisponderà approssimativamente alla potenza effettiva output del trasmettitore. Se l'assorbimento massimo non raggiungesse il valore di 1 amper, significa che il filtro a pi-greco non si accorda in modo perfetto. Questo inconveniente può essere causato dalla bobina L7 che non ha le caratteristiche richieste, (e occorrerà perciò modificare il numero delle spire a 10-8-6) oppure dai due condensatori variabili (occorrerà aumentare la capacità) o infine dal valore del condensatore di accoppiamento C23.



**Fig. 14** Una volta tarato il filtro a pi-greco in modo da far assorbire allo stadio finale oltre 1 amper (condizione A), dovremo provare a togliere dallo stadio oscillatore il quarzo. In queste condizioni, non essendo più alcuno stadio eccitato, nessun transistor, compreso il finale, dovrà assorbire corrente. Se invece constaterete che lo stadio finale assorbe, in queste condizioni, 100-200 mA (condizione B), significa che autooscilla. Abbassando verso massa, di una spira, la presa dell'emettitore di TR4, sulla bobina L6, si potrà eliminare tale inconveniente.

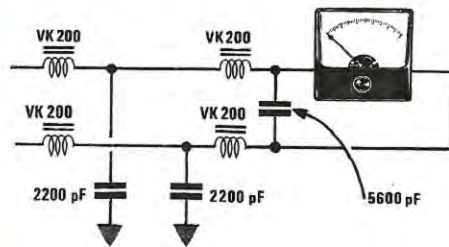
tore del transistor finale può provocare una caduta di tensione di circa 1 volt: aggiungendo tutte queste perdite si fa presto a scendere di 3-4 volt rispetto al valore reale.

Ammettendo che non si riesca a regolare in modo perfetto il pi-greco cioè un accordo con un variabile tutto aperto (minima capacità) oppure tutto chiuso (massima capacità), dovremo procedere a ritardarlo nuovamente, provando le altre due capacità di accoppiamento, cioè quella da 33 e quella da 56 pF, o modificando le spire della bobina posta sul pi-greco, portandola da 12 a 10-8-6 spire.

Ottenuto l'accordo desiderato e constatato, per esempio, che la tensione misurata dalla sonda di carico risulti di 30 volt, dovremo riportare il circuito del TX in condizioni normali, in modo da ottenere la stessa tensione in uscita, sia utilizzando il compensatore C21 (posto in parallelo a L6) sia il pi-greco posto sul circuito stampato.

Se disponiamo del capacimetro, ci sarà facile misurare la capacità richiesta per accordare L6: tolto il condensatore variabile che vi abbiamo inserito provvisoriamente, potremo misurare la capacità ottenuta nell'accordo e potremo stabilire se, per C21, risulta sufficiente il compensatore da 10/40 pF. Se, per la bobina da voi realizzata trovassimo che occorrono 60-70 pF, dovremmo applicare in parallelo a C21 un condensatore fisso, eventualmente posto sotto il circuito stampato, da 39-47 pF.

Misurando la capacità dei condensatori del pi-greco esterno, potremo renderci conto della capacità che debbono avere all'incirca i due condensatori variabili fissati sul pi-greco. Non ritenete troppo valide le capacità rilevate dai due variabili esterni: esse possono servirvi soltanto come punto di riferimento, poiché le capacità residue del circuito stampato, e la lunghezza dei fili di collegamento riescono a far variare la capacità di ac-



**Fig. 15** È importante far presente ai lettori che, inserendo in serie al transistor del trasmettitore uno strumento per misurare la corrente assorbita, si possono manifestare non pochi inconvenienti. Ad esempio: se i fili del tester sono molto lunghi, questi possono entrare in risonanza e comportarsi come antenna irradiante; se gli shunt posti all'interno dello strumento sono avvolti a forma di bobina, come in realtà lo sono, essi possono accordarsi sulla frequenza di emissione e assorbire energia AF. In tutti questi casi si possono verificare dei fenomeni inspiegabili per un principiante: tra i più comuni quello di constatare come, avvicinando o toccando con le mani i fili del tester, si possono notare variazioni notevoli di assorbimento, oppure vedere la lancetta dello strumento deviare tutta verso sinistra, come se lo strumento stesso fosse stato inserito in senso inverso, e riscontrare che, pure invertendolo si ottenga la medesima condizione. Applicando in serie ai fili del tester delle impedenze di AF tipo VK200 (due poste vicino allo strumento e due vicine al TX) e dei condensatori di disaccoppiamento che collegheremo alla massa del trasmettitore, tutti questi inconvenienti spariranno.

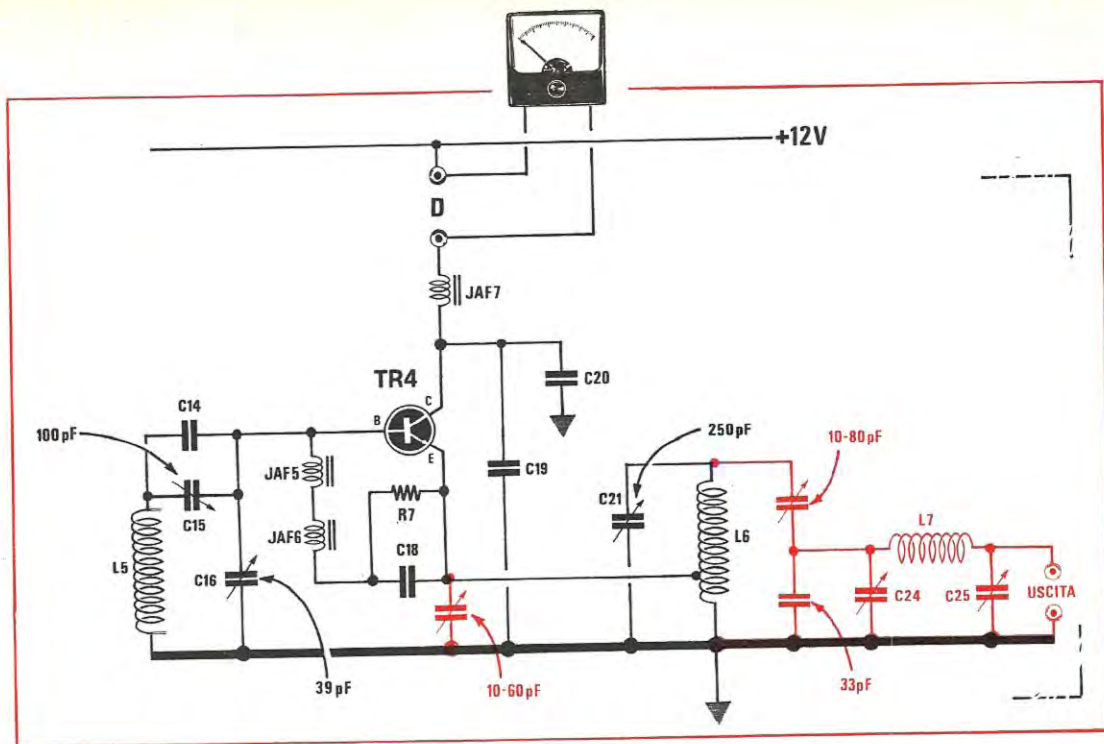


Fig. 16 Modificando lo stadio finale (vedi parte dello schema in colore rosso) è possibile ottenere un aumento della potenza d'uscita. Come noterete, risulta necessario togliere dal circuito il compensatore C21, inserire in sua vece un compensatore da 10-80 pF (un compensatore da 10-60 pF con, in parallelo, 47 pF) e, in serie a questo, un condensatore fisso in ceramica da 33 pF, (questi due condensatori debbono essere collocati molto vicini alle due estremità della bobina L6); infine collegare alla giunzione dei due condensatori di accordo il filtro a pi-greco composto da due variabili da 300-350 pF, una bobina L7 ottenuta avvolgendo da 6 a 8 spire su un diametro di 9 mm con filo da 1 mm

(le spire vanno leggermente spaziate). Infine aggiungere un compensatore supplementare da 10-60 pF tra l'emettitore e la massa. Ruotando questi due compensatori, quello da 10-60 pF posto sull'emettitore e quello da 10-80 pF posto sulla bobina L6, in modo da ottenere sulla sonda di carico la massima tensione possibile, si regoleranno in seguito i due variabili C24 e C25 fino ad ottenere, sullo strumento posto sulla sonda di carico, una lettura di circa 29-32 volt.

Importante: la tensione di alimentazione, da noi indicata a 12 volt, deve risultare compresa, in pratica, tra il valore di 12,6 e quello di 13,2 volt.

cordo in maniera anche notevole! 40-50 pF di differenza tra le capacità rilevate sul filtro pi-greco esterno e quello sistemato sul circuito è normale.

Critico risulta il condensatore d'accoppiamento C23 ed il numero delle spire della bobina L7, che potrà variare notevolmente da circuito a circuito.

Sapendo comunque che, con un pi-greco esterno, si riusciva a raggiungere i 30 volt, dovremo cercare di ottenere un'identica tensione agendo sul valore di C23 e della bobina L7; la tensione anzi dovrebbe essere maggiore di 1 volt o qualcosa di più.

Accordato il tutto dobbiamo sincerarci che il

transistor finale TR4 non abbia tendenza ad auto-oscillare, generando esso stesso AF, una volta eccitato dall'oscillatore.

Per essere certi che tutto risulta regolare, una volta tarato il trasmettitore per la sua massima potenza in uscita, provate a togliere il quarzo dall'oscillatore. Se in uscita la tensione sulla sonda di carico non va completamente a « 0 » o la corrente assorbita da TR4 non scende anch'essa da 1 amper a zero, fig. 14, (se il transistor autooscilla il finale può assorbire 10-300 mA) è evidente che il finale autooscilla. Per eliminare questo inconveniente è sufficiente collegare l'emettitore di TR4



sulla bobina L6 alla seconda spira anziché alla terza dal lato verso massa.

Effettuando questa modifica occorrerà nuovamente ritoccare l'accordo agendo su C21. Se il transistor finale non autooscillasse si potrebbe anche provare ad effettuare la presa d'emettitore di TR4 alla quarta spira della bobina L6 anziché sulla terza; in queste condizioni si avrebbe un aumento di potenza in uscita ma, attenzione, maggior facilità di autooscillazione.

Una piccola prova potrà confermarci la convenienza o meno del collegamento dell'emettitore alla quarta o alla terza spira di L6.

**IMPORTANTE:** Durante la fase di taratura occorre fare attenzione al fatto che i fili che utilizziamo per collegare l'alimentazione al trasmettitore, per controllare, tramite l'amperometro, l'assorbimento dei transistor e quelli che partendo dalla sonda di carico vanno al voltmetro, non entrino in risonanza. Può infatti accadere che il voltmetro posto sulla sonda di carico segni tensioni molto lontane dalla realtà e questo potrebbe trarre in inganno un principiante dell'AF.

È facilmente intuibile che, se il voltmetro segna 50 volt di AF, tale valore non sarà certamente esatto in quanto, poiché il solo transistor finale assorbe una potenza di 1,2 Amper si ha:

$$1,2 \text{ A} \times 12,6 \text{ v} = 15,2 \text{ watt}$$

Se avrete eseguito con cura la taratura dei vari stadi come consigliato in questo articolo, il vostro trasmettitore erogherà in uscita la potenza richiesta come potrà indicarvi un preciso voltmetro elettronico.

valore ben diverso da quello ottenuto dalla formula:

$$50 \times 50 : 104 = 24 \text{ watt}$$

(la formula qui indicata è quella impiegata per ricavare approssimativamente la potenza in watt conoscendo la tensione presente sulla sonda di carico, e il valore della resistenza di carico, cioè  $VXV:R+R = \text{watt}$ ).

Quando si presentano queste condizioni i fili piegati per i vari collegamenti entrano in risonanza e si comportano allo stesso modo di un'antenna irradiante. Se infatti stringerete nelle mani i vari cavi di alimentazione, constaterete che la tensione del voltmetro scenderà il che appunto significa che il filo entra in risonanza e in esso è presente AF mentre dovrebbe invece essere percorso solamente da tensione continua. Se invece, stringendo i cavetti, la tensione della sonda sul voltmetro rimane costante, la tensione indicata dallo strumento è quella reale.

Questa prova basata sullo stringere i cavetti con

le proprie mani, anche se un po' « alla buona » è molto importante in quanto è in grado di farci conoscere, senza l'impiego di apparecchiature speciali, se qualche filo entra in risonanza.

Per eliminare l'inconveniente della risonanza dei fili sarà necessario applicare sull'estremità del filo che si collega al trasmettitore, due impedenze di AF in ferrite (tipo VK.200 della PHILIPS), applicando inoltre due condensatori per estremità da 1.000 - 2.200 - 4.700 pF che andranno poi applicati alla massa del trasmettitore, e altre due impedenze applicate alle estremità opposte (nel punto dove si collegano allo strumento) con in parallelo un solo condensatore da 1.000-10.000 pF come vedesi in fig. 15.

Se non si riesce ad eliminare completamente l'inconveniente, si potrà anche tentare di attorcigliare i due fili e di impiegare, per il voltmetro un cavetto schermato.

Comunque il difetto della risonanza si presenta

in particolar modo quando il circuito dello stadio finale e del pi-greco non risulta accordato in modo perfetto.

Riteniamo, con questo semplice articolo di avervi insegnato come tarare in modo perfetto un trasmettitore, facendovi altresì comprendere che tutto il segreto per far funzionare un trasmettitore consiste principalmente nel saper accordare le bobine di accordo, e nel filtro a pi-greco; in quanto piccole variazioni sul numero delle spire, possono richiedere capacità di accordo che non sempre il compensatore installato è in grado di raggiungere. Per questo vi abbiamo consigliato di impiegare durante il primo collaudo variabili di capacità maggiore anziché i soliti compensatori, per poter stabilire se il compensatore difetta di capacità, condizione questa che non ci permetterebbe di accordare perfettamente i vari stadi e quindi di ottenere in uscita la potenza che il TX potrebbe essere in grado di fornirci.

## LA **KIT-COMPEL** ELETTRONICA PRESENTA L'« A R I E S »



### **ORGANO ELETTRONICO SEMIPROFESSIONALE IN DUE SCATOLE DI MONTAGGIO FORNIBILI ANCHE SEPARATAMENTE:**

- Tastiera passo pianoforte.
- 49 note da DO a DO.
- 3 registri: Flute, Strings, Vibrato.
- Altoparlante da 160 mm. di diametro.
- Amplificatore da 10W musicali.
- Manuale di 10 pagine e 7 tavole fuori testo con disegni di montaggio in scala 1:1.

**KIT A - ORGANO:** L. 45.000 + SPESE POSTALI - IVA COMPRESA.

**KIT B - MOBILE:** L. 15.000 + SPESE POSTALI - IVA COMPRESA.

DIMENSIONI MAX: 90 x 35 x 15 centimetri.

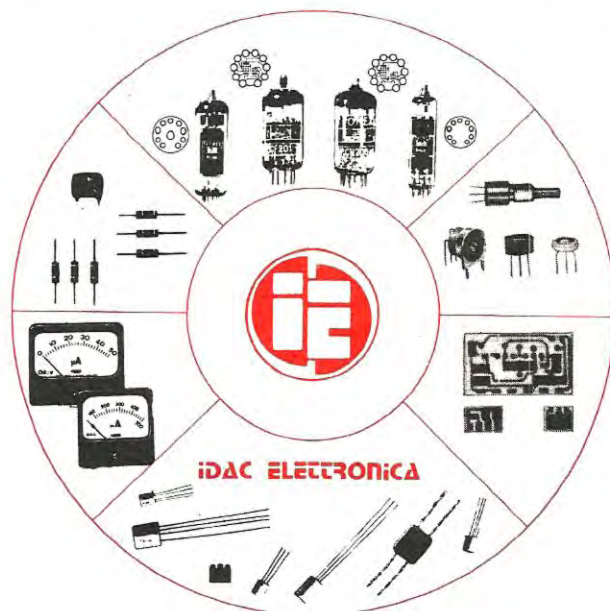
Spedizione contrassegno.

**KIT-COMPEL - Via G. Garibaldi, 15 - 40055 Castenaso (Bologna)**



# idac **ELETRONICA**

Via Portello, n. 29 - 31100 Padova - Telefono (049) 65.77.21 - 65.77.75  
DISTRIBUTORI PER LE TRE VENEZIE della TEXAS INSTRUMENTS



Nei nostri magazzini sono a Vs. disposizione centinaia di circuiti integrati digitali e lineari TEXAS INSTRUMENTS, transistor, componenti passivi e elettromeccanici professionali.

Presso di noi potrete trovare anche i prodotti delle seguenti Case:

- CONTRAVES = commutatori digitali
- I-R = diodi raddrizzatori, diodi SCR anche di potenza
- SIEMENS = condensatori professionali
- MECANORMA = tutto il necessario per la preparazione di Master per circuiti stampati
- I.T.T. = tubi indicatori, condensatori
- PROCOND = condensatori poliestere e elettrolitici
- SCHAFFNER = trasformatori di impulsi
- ERSIN = stagno da 0,7 mm.
- WELLER = saldatori termostati
- BITOSSO = resistenze di altissima precisione
- ATECO = relè, microrelè, contenitori
- SPECTROL = trimmer, potenziometri, manopole di altissima precisione multigiri
- SEEM = radiatori, dissipatori
- D. OLIVETTI = Scr, Triac
- CINCH = connettori
- STOCKLI = manopole
- ELETTROCONTROLLI = interruttori e varie

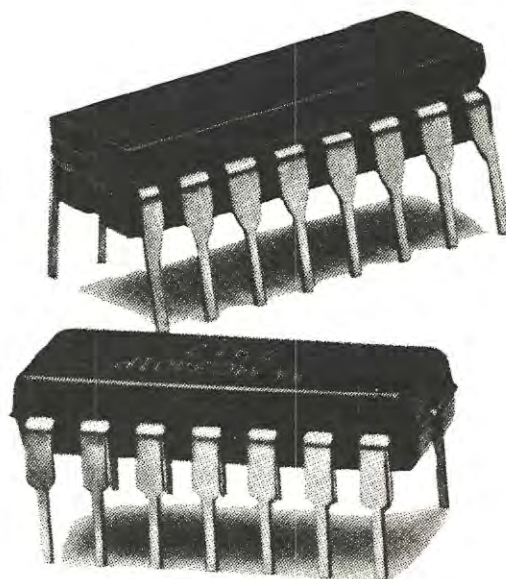
Tutte le tecniche avanzate sono la nostra attualità.

SPEDIZIONE in contrassegno ovunque

Siamo inoltre **SPECIALIZZATI** in **FORNITURE PER SCUOLE**

Con questo semplice circuito ci sarà possibile ricavare le tavole della verità di ogni porta digitale a noi sconosciuta e rilevare le condizioni che ritroveremo in uscita, applicando in ingresso « condizioni » diverse. Tutto ciò permetterà al tecnico-sperimentatore di procedere con più facilità alla progettazione di qualsiasi circuito digitale e consentirà agli allievi degli Istituti Tecnici di comprendere il funzionamento delle diverse porte logiche.

**PER CAPIRE  
NAND-AND-OR  
NOR ECC ...  
REALIZZATE questo  
SIMULATORE  
DIGITALE**



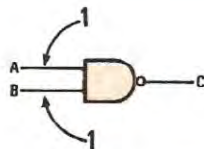
Nella progettazione di apparecchiature digitali, i tecnici possono spesso trovarsi in difficoltà nella scelta di impiego dei vari integrati, quando non ne conoscano la relativa tavola della verità. Questo inconveniente è certamente comune a tutti coloro che cominciano ora a prendere confidenza con questi circuiti: dopo una certa pratica infatti, le tavole della verità si imparano a memoria, così come è del resto accaduto per i codici dei colori delle resistenze e dei condensatori, per i quali, all'inizio, dovevamo consultare le relative tabelle o servirci dello strumento per ricavarne il valore.

Il progetto che oggi vi presentiamo, oltre a permettervi di vedere visualmente, tramite l'accensione dei diodi « LED » la condizione presente in uscita quando sui due terminali d'entrata applichiamo le condizioni « 1 » o « 0 », vi darà la possibilità di comprendere come sia possibile, utilizzando dei soli NAND, trasformarli in modo da ottenere delle porte di NOR, AND, OR, oppure OR ESCLUSIVI non sempre facili da reperire.

Prima di passare alla descrizione del progetto, sarà utile parlare un po' di queste funzioni digitali in quanto lo scopo della rivista non è volto esclusivamente alla realizzazione pratica dei progetti; la nostra Rivista vuole fornirvi una « infarinatura » anche dal punto teorico, prendendo lo spunto dai progetti che vi vengono presentati. Ecco perché il progetto che pubblichiamo oggi ci dà l'occasione per parlare dettagliatamente di queste « porte ».

#### LA FAMIGLIA DELLE LOGICHE

Iniziamo col prendere in considerazione quelle che, negli integrati, sono chiamate « porte », cioè quei circuiti logici a due entrate ed una uscita (nel nostro esempio abbiamo preso le « porte » di tipo più semplice, cioè a due sole entrate, ma è bene ricordare che esistono « porte » con tre, quattro, cinque e più entrate) che ci consentono di ritrovare in uscita la presenza o meno di tensione, in funzione di un codice applicato sulle due entrate.



**Fig. 1** Se le entrate A e B di una qualsiasi porta non risultano collegate né al positivo, né al negativo di alimentazione, le due entrate, contrariamente a quanto si potrebbe supporre, non si trovano in condizione « 0 », cioè a tensione ZERO, bensì in condizione « 1 », cioè come se risultassero collegate al positivo di alimentazione.

Per poter meglio comprendere quanto diciamo, occorre che il lettore sappia che il concetto di « tensione presente » o « tensione assente », nei circuiti digitali viene contraddistinto con il numero « 0 » quando non esiste tensione, o con il numero « 1 » se invece la tensione esiste. Occorre ancora precisare che la condizione « 0 » s'intende quando la tensione sul terminale risulta compresa tra 0 e 0,2 volt, mentre la condizione « 1 » s'intende quando la tensione presente sul terminale risulta compresa tra 2,4 e 5 volt.

Quando l'integrato passa dalla condizione « 0 » alla condizione « 1 » significa che in uscita, la tensione sale da 0,2 volt ad oltre 2,4 volt; viceversa quando l'integrato passa dalla condizione « 1 » alla condizione « 0 » significa che in uscita la tensione scende da 2,4 volt a sotto 0,2 volt.

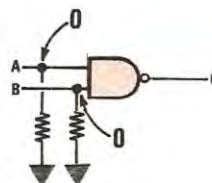
Per gli integrati digitali non esistono condizioni intermedie, vale a dire che, se in entrata noi applichiamo una tensione che, per esempio da 4 volt scenda a 1,8 volt, l'integrato rimane sempre in condizione « 1 », e così se da 0,2 volt la tensione salisse ad esempio a 1 volt, esso rimarrebbe sempre in condizione « 0 ».

Per ottenere un perfetto funzionamento dell'integrato è estremamente necessario che la tensione abbia in entrata una variazione compresa tra 0,2 e 2,4 volt in modo da ottenere la condizione « 0 » o la condizione « 1 »; condizioni intermedie rendono instabile la funzione dell'integrato e questo si manterrà nella condizione primitiva anche se sull'entrata è presente una sensibile variazione di tensione.

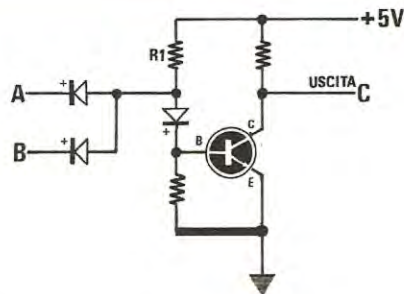
È facile, specie per i principianti, incorrere nell'errore di considerare un terminale in condizione « 0 » se viene lasciato aperto, cioè non collegato né al positivo né al negativo (vedere fig. 1).

Questo è un errore nel quale non bisogna assolutamente incorrere, e vediamone subito il perché.

Un integrato internamente è composto da un circuito transistorizzato completo di resistenze, diodi, ecc. Se prendiamo una « porta » e la semplifichiamo al massimo (vedi fig. 2) possiamo vedere come le due porte A-B, quando non risul-



**Fig. 2** Volendo che una delle due entrate A-B di una porta si trovi in condizioni « 0 », dovremo collegarla a massa. Lo potremo fare tramite una resistenza di basso valore, come vedesi in disegno, nel caso si abbia in seguito necessità di modificare la sua condizione passandola cioè dalla condizione « 0 » alla condizione « 1 », oppure direttamente senza alcuna resistenza se si richiede che tale terminale rimanga costantemente sulla condizione « 0 ».



**Fig. 3** Il motivo per il quale i due terminali di entrata di una porta, se lasciati liberi, si trovino in condizione « 1 », lo possiamo comprendere facilmente guardando lo schema elettrico di una porta DTL. Come è possibile intuire, se le due entrate A-B non risultano collegate a massa, avremo sempre sulle uscite la tensione positiva dei 5 volt di alimentazione, e i due diodi di uscita posti nel giusto senso di conduzione.



tano aperte, cioè non collegate a massa, sono in tensione, cioè si trovano nella condizione « 1 ». Così dicasi anche per quanto concerne la fig. 3 dove viene raffigurato un integrato più complesso, del tipo TTL, in cui i diodi applicati sulle due entrate A-B sono sostituiti da un transistor provvisto di due emettitori che sostituiscono appunto le entrate A-B.

Pertanto, affinché le due entrate risultino in condizione « 0 », occorre sempre che risultino collegate a massa tramite una resistenza il cui valore può variare da un massimo di 220 ad un minimo di 100 ohm (fig. 4).

Progettando un circuito, per ottenere la condizione « 0 » - « 1 » in entrata, potremo adottare due soluzioni: quella visibile in fig. 5, con un deviatore che collega a massa il terminale del NAND, per portarlo in condizione « 0 », o lo scollega di massa, per portarlo in condizione « 1 »; quella di fig. 6, con inserita una resistenza tra terminale e massa, in questo caso, il deviatore dovrà risultare collegato ad una tensione positiva in modo che, quando il terminale non risulta alimentato da tale tensione si trova in condizione « 0 », mentre invece se risulta collegato alla tensione positiva si troverà in condizione « 1 ».

Per il terminale d'uscita questo lo dovremo sempre considerare come fosse un deviatore (come vedesi in fig. 7) che, quando si trova in condizione « 1 », risulta collegato alla tensione positiva (prelevata dall'alimentazione dell'integrato) mentre in condizione « 0 » risulta come collegato a massa. La tensione che si applica in entrata non è detto che debba essere prelevata da una tensione continua come quella fornita da una pila: essa può essere costituita anche da segnali di BF come quelli prelevati da un amplificatore, da una tensione alternata, come quella fornita dalla rete di alimentazione, oppure da impulsi generati da oscillatori, multivibratori ecc., purché venga sempre ri-

spettata la condizione di 0,2 volt per la condizione « 0 » e di 2,4 volt minimi per la condizione « 1 ».

Compreso il significato delle condizioni « 0 » - « 1 », passiamo ora a prendere in esame le varie porte digitali.

## PORTA AND

Una porta AND viene presentata graficamente come vedesi in fig. 8. I due terminali A e B corrispondono alle entrate (come già accennato le entrate possono essere anche più di due), mentre il terminale C è quello di uscita.

La tavola della verità di una porta AND risulta la seguente:

A	B	C
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Da questa tavola risulta che in una porta AND vi è tensione in uscita solo quando sui due terminali A e B esiste la condizione « 1 » (cioè vi è applicata tensione). In qualsiasi altra condizione in uscita avremo sempre la condizione « 0 », cioè l'uscita risulta cortocircuitata a massa.

Ammesso per esempio che si avesse necessità di far scattare un relé il quale deve a sua volta comandare un motorino. Si potrebbe realizzare il circuito di fig. 9. Pigiando uno dei pulsanti, o lasciandoli ambedue aperti, la base del transistor risulterà sempre come se fosse cortocircuitata a massa. Solo pigiando contemporaneamente i due pulsanti avremo in entrata la condizione « 1 » - « 1 »

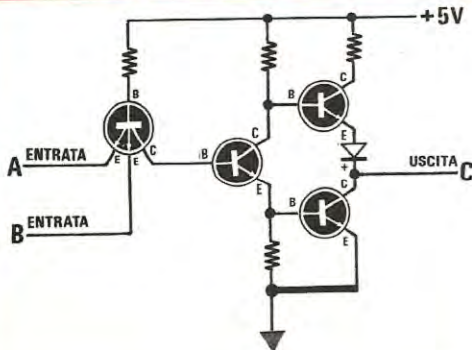


Fig. 4 Anche per una porta TTL vale quanto precisato poc'anzi, anche se circuitualmente l'interno di una tale porta si differenzia notevolmente da una porta DTL. Infatti le due uscite A-B corrispondono, per questo integrato, a due emettitori di un transistor. Essendo la base polarizzata positivamente, lasciando tali terminali liberi, avremo sempre, su di essi, tensione positiva, cioè la condizione « 1 ».

e logicamente la condizione « 1 » anche in uscita, vale a dire la presenza, in uscita, di una tensione positiva sufficiente a polarizzare la base del transistor e metterlo in conduzione, in modo da far eccitare il relé. Appena uno dei due pulsanti verrà lasciato, l'uscita ritornerà in condizione « 0 » e, in queste condizioni, il relé si disecciterà.

### PORTA NAND

La porta NAND viene graficamente raffigurata come vedesi in fig. 10, cioè in modo identico a quello dell'AND, con la sola differenza che, sul terminale di uscita vi è un cerchietto. Questo significa che l'uscita risulta invertita rispetto a quella di un AND, cioè quando per le stesse condizioni di entrata per un AND avevamo in uscita la condizione « 0 » ora avremo la condizione « 1 », come del resto ci indica la relativa tavola della verità:

A	B	C
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Pertanto, se ci rifacciamo alla fig. 9 e inseriamo, per pilotare il transistor, un NAND anziché un AND, il relé rimarrà sempre eccitato e inversamente a quanto avveniva per un AND, pigiando contemporaneamente i due pulsanti, il relé si disecciterà.

### PORTA OR

La porta OR viene raffigurata graficamente negli schemi elettrici come vedesi in fig. 11. Tale raffigurazione grafica si distingue da quella degli AND e dei NAND per avere il lato in cui risultano applicate le due entrate, arcuato verso l'interno.

La tavola della verità di un OR risulta la seguente:

A	B	C
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

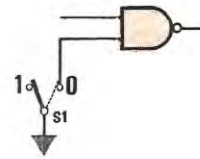


Fig. 5 Per invertire l'entrata di una porta, passandola cioè dalla condizione « 1 » alla condizione « 0 » o viceversa, possiamo adottare due soluzioni diverse. La prima, come vedesi in questo disegno, consiste nell'impiegare un deviatore il cui terminale centrale risulta collegato a massa. Cortocircuitando a massa il terminale della porta otterremo su questo la condizione « 0 »; interrompendolo da massa, la condizione « 1 ».

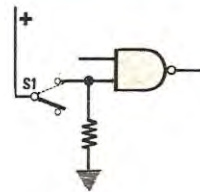
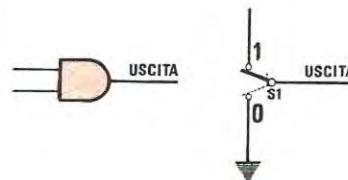


Fig. 6 L'altro sistema consiste nell'applicare tra la massa e il terminale interessato una resistenza di basso valore, in modo da porre questo terminale in condizione « 0 », ed applicare poi il centrale del deviatore al positivo di alimentazione dei 5 volt. Collegando tramite S1 il terminale della porta al positivo, questo si porrà in condizione « 1 »; interrompendo tale collegamento avremo invece la condizione « 0 ».



## PORTA NOR

La porta NOR, come vedesi in rappresentazione grafica di fig. 12, si differenzia dalla porta OR solamente per la presenza, sul terminale d'entrata, di un cerchietto che significa che il segnale in uscita risulta invertito di condizione rispetto a quanto avveniva con un OR. Pertanto la tavola della verità di un NOR risulta la seguente:

A	B	C
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

## PORTA OR ESCLUSIVO

La porta OR ESCLUSIVO viene rappresentata graficamente come una OR (vedi fig. 13) con l'aggiunta, dal lato in cui sono presenti i due terminali di entrata, di una linea arcuata che accompagna il contorno del disegno. Anche questo integrato ha una sua propria tavola della verità che risulta appunto diversa da ogni altra porta.

La tavola di un OR ESCLUSIVO risulta la seguente:

A	B	C
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

**Fig. 7** Per il terminale d'uscita, dobbiamo invece considerare che quando questo si trova in condizione «1» risulta collegato alla tensione positiva di alimentazione, mentre in condizione «0» è come se tale terminale risultasse collegato a massa. A grandi linee potremo paragonare l'uscita di una porta ad un deviatore che commuta il suo terminale centrale verso il positivo o verso la massa, come vedesi in disegno.

## PORTA NOR ESCLUSIVO

Come avrete già intuito, la differenza che esiste tra un OR ESCLUSIVO e un NOR ESCLUSIVO consiste essenzialmente nel fatto che il NOR ESCLUSIVO ha, sul terminale d'uscita, il solito cerchietto (fig. 14) che, come già sappiamo, ci indica che il segnale in uscita risulta invertito di condizione rispetto all'OR ESCLUSIVO.

Pertanto anche la tavola della verità del NOR ESCLUSIVO risulta invertita rispetto alla precedente, come del resto viene indicato dalla tabella seguente:

A	B	C
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Queste singole porte, come abbiamo già visto nei numeri passati (vedere, ad esempio la zoccolatura degli integrati presentata sul n. 20 a pag. 66) sono incluse in numero maggiore di uno entro un solo integrato. Possiamo quindi trovare integrati che contengono 4 NAND, altri che ne contengono solo 2, altri ancora che contengono 4 NAND più 1 NOR ecc.

Poiché nel nostro progetto avremo necessità di inserire le sei porte tutte diverse tra loro, per ricavare le 6 tavole della verità, e considerato che certe porte, come gli OR e i NOR ESCLUSIVI sono di difficile reperibilità, abbiamo sfruttato 11 NAND, collegandoli in modo da realizzare le sei porte richieste, cioè: AND - NAND - OR - NOR - OR ESCLUSIVO - NOR ESCLUSIVO.

Prendendo così tre integrati SN7400, ognuno dei quali, come vedesi in fig. 15, è composto da 4 NAND, e collegandoli come in fig. 16, otteniamo quanto desiderato.

Come vedesi nello schema elettrico, i due deviatori S2-S3, a seconda della posizione verso cui sono ruotati, possono applicare sui due terminali d'entrata A-B delle diverse porte, una tensione positiva (prelevata dai 4,5 volt positivi della pila) e quindi ottenere la condizione «1»; oppure possono essere cortocircuitati a massa, ottenendo così la condizione «0» richiesta dalla logica digitale.

Su queste due linee di alimentazione abbiamo inserito, tramite due resistenze, due diodi elettro-

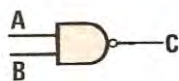


Fig. 8 Ecco come viene rappresentata graficamente una porta AND. Si noti la mancanza del circoletto sul terminale d'uscita.

Fig. 10 Il disegno mostra come viene rappresentata graficamente una porta NAND. Si noti, sul terminale d'uscita, la presenza del circoletto che manca nella porta AND.

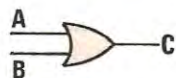


Fig. 11 La porta OR si distingue da quelle AND e NAND per la forma geometrica del corpo che è molto diversa dai precedenti. Si noti la mancanza del circoletto sul terminale d'uscita.

Fig. 12 L'unica differenza che riscontriamo tra una porta OR e una porta NOR è, per quest'ultima, la presenza del circoletto posto sul terminale d'uscita.

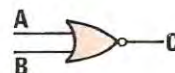
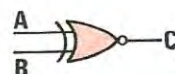


Fig. 13 La porta OR ESCLUSIVO viene rappresentata graficamente come un OR con l'aggiunta di una linea semicircolare sul lato in cui sono presenti i due terminali d'entrata.

Fig. 14 Il NOR ESCLUSIVO, come avremo già intuito, si differenzia dal OR ESCLUSIVO per la solita aggiunta del cerchietto sul terminale d'uscita.



luminescenti LED i quali ci confermeranno visivamente se sul terminale interessato esiste la condizione « 1 » (accesi) oppure la condizione « 0 » (spenti).

La prima funzione NAND viene svolta da una sola porta NAND inclusa nell'integrato SN7400, e poiché la prima posizione del commutatore S1 serve a farci ottenere la tavola della verità di un NAND, non avremo bisogno di effettuare, su tale porta, alcuna variazione.

Sulla seconda posizione del commutatore abbiamo invece simulato un AND che dispone di una tavola della verità invertita rispetto al NAND. Collegando pertanto sull'uscita del primo NAND un secondo NAND con le due entrate poste in parallelo, questo si tramuterà in un INVERTITORE

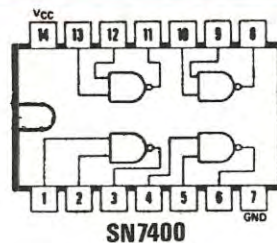


Fig. 15 Un integrato SN7400 è composto da 4 NAND a duplice entrata, disposti come vedesi in disegno. I terminali 14 e 7 corrispondono al positivo (Vcc) e al negativo (GND) di alimentazione comune per tutti i quattro NAND.

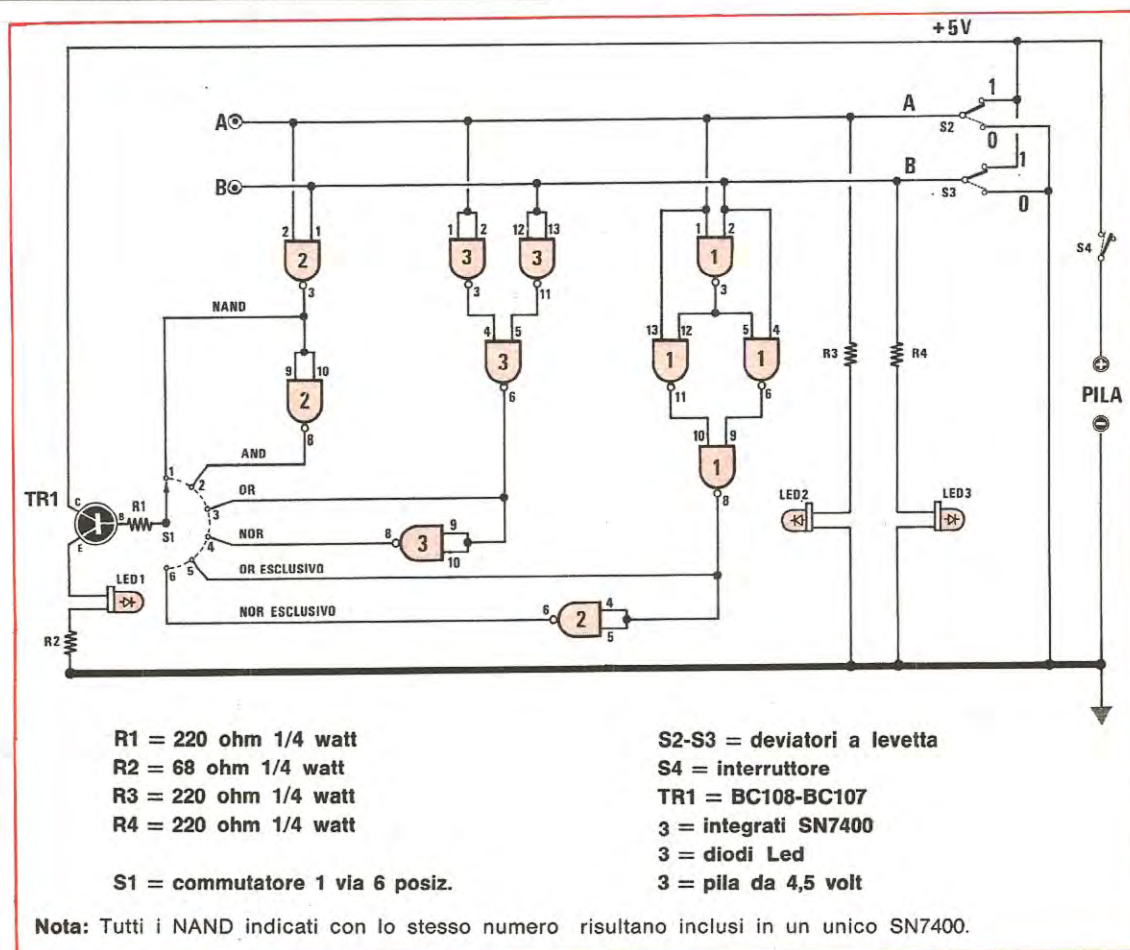
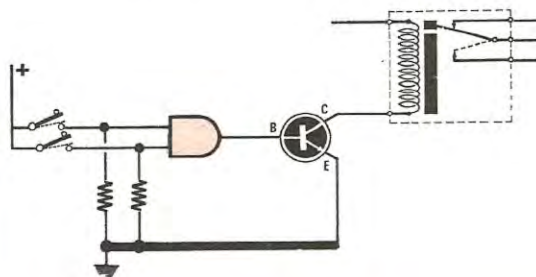
e, quando in entrata avremo « 0 », in uscita avremo « 1 » e viceversa. Sulla terza posizione abbiamo invece simulato un OR, utilizzando tre NAND dei quali i primi due impiegati come INVERTITORI per le due entrate del terzo NAND.

Per ottenere dal OR un NOR, risulta necessario invertire la condizione in uscita e questo, (posizione quarta) lo otteniamo sempre sfruttando un quarto NAND collegato in serie all'uscita come INVERTITORE.

Sulla quinta posizione, collegando quattro NAND come vedesi nello schema elettrico, noi otteniamo in uscita la tavola della verità del OR ESCLUSIVO che commuteremo, nella sesta posizione, in un NOR ESCLUSIVO, applicando sull'uscita un quinto NAND collegato come INVERTITORE.

Il terminale centrale del commutatore S1, come è possibile vedere, risulta collegato, tramite la resistenza R1, alla base di un transistor BC107 o

**Fig. 9** L'uscita di una porta, nelle due condizioni ottenibili « 0 » - « 1 » equivale alla presenza di una tensione positiva o ad un cortocircuito verso massa. Se la collegheremo, direttamente alla base di un transistor, lo potremo pilotare e fare in modo che conduca, quando in uscita abbiamo la condizione « 1 », o risulti interdetto quando in uscita è presente la condizione « 0 ».



BC108, sul cui emettitore viene collegato un diodo LED.

In queste condizioni, quando in uscita dalle porte è presente la condizione « 1 », alla base del transistor giungerà una tensione positiva superiore a 2,4 volt che metterà in conduzione il transistor e, di conseguenza, provocherà l'accensione del diodo LED, indicandoci così che esiste in uscita la condizione « 1 ».

Quando invece sull'uscita delle varie porte abbiamo la condizione « 0 », cioè assenza di tensione, la base del transistor non risulterà eccitata, quindi il diodo LED rimarrà spento.

Pertanto, con tre LED dei quali due applicati sulle due entrate e uno applicato sull'uscita, potremo dedurre visivamente la condizione presente in uscita per un integrato NAND - NOR - OR ESCLUSIVO ecc., basandoci sulle condizioni « 1 » - « 0 » presenti sui due terminali d'entrata. In questo modo è possibile rilevare la tavola della verità delle varie porte.

Dato il costo assai modesto di realizzazione, questo progetto è consigliabile a chiunque voglia cimentarsi nella progettazione di qualche apparecchiatura digitale. Lo riteniamo indispensabile per comprendere in modo semplice e facilmente assimilabile il perché, nei circuiti digitali, vi sia necessità di impiegare NAND, NOR, OR e come risulti possibile, impiegando dei soli NAND, ottenere differenti tavole della verità.

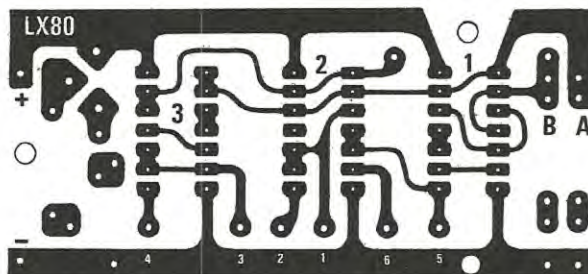


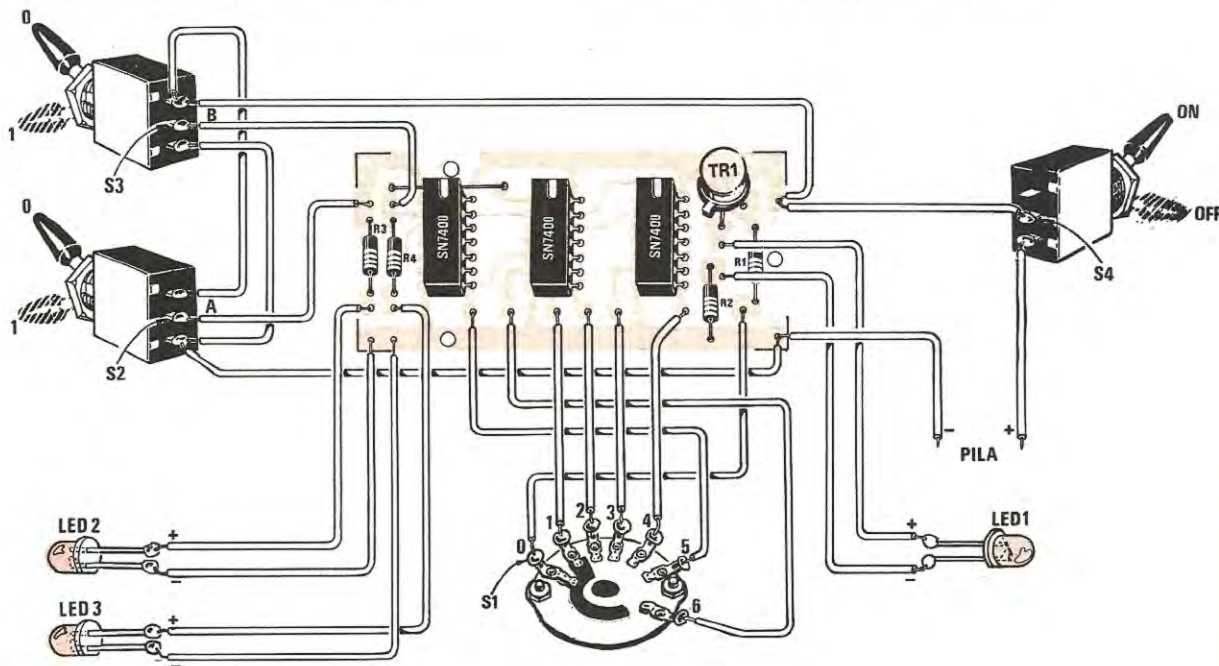
Fig. 16 Circuito stampato a grandezza naturale del simulatore digitale da noi denominato LX80. Le due lettere A-B poste sulla destra stanno ad indicare le entrate A-B delle porte.

#### REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato, da noi siglato LX80 e visibile in fig. 16 a grandezza naturale, servirà a ricevere i tre integrati SN7400 indispensabili per la realizzazione di questo simulatore di porte logiche.

La realizzazione, come vedesi in fig. 17, risulta molto semplice e chiunque sarà in grado di portarlo a termine in breve tempo.

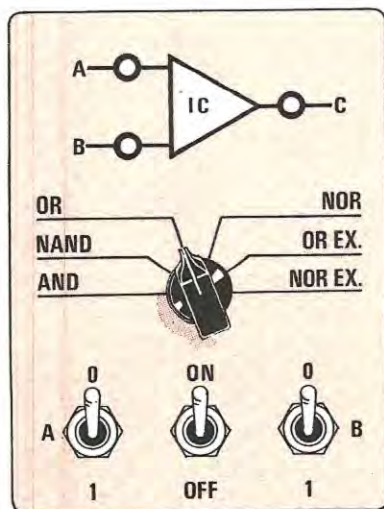
Nel montaggio occorrerà soltanto fare attenzione ad inserire gli integrati sul circuito rispettando la tacca di riferimento. Anche i diodi LED vanno inseriti rispettandone la polarità: se inseriti in senso inverso non potranno accendersi.



Effettuando il collegamento al commutatore S1 occorrerà controllare che ogni posizione corrisponda alla funzione desiderata, e cioè AND NAND - OR - ecc.

Per i due deviatori S2 e S3, applicati sulle entrate, e utili ad ottenere le condizioni « 1 » - « 0 », occorre ricordare che la condizione « 1 » si ha quando si invia tensione positiva al terminale interessato, e la condizione « 0 » quando invece, tramite il deviatore, il terminale viene cortocircuitato a massa.

Tale condizione ci verrà anche confermata dai due diodi LED applicati sui terminali di entrata,



**Fig. 18** Nel disegno è raffigurata un'idea su come potrete collocare i vari deviatori e il commutatore sul pannello anteriore.

In alto potremo disegnare un triangolo, come simbolo dell'integrato, con le due entrate A-B poste sulla sinistra, e l'uscita C a destra. I tre diodi LED verranno poi applicati in corrispondenza dei tre terminali A-B-C.

**Fig. 17** Schema pratico di montaggio sul circuito stampato dei vari componenti relativi al « Simulatore digitale ». Nella fase di montaggio il lettore dovrà porre attenzione ai collegamenti del commutatore S1 ed alla polarità dei diodi LED. Se questi venissero collegati in senso inverso al dovuto, non potrebbero accendersi in presenza di tensione.

in quanto nella condizione « 1 » il LED risulterà acceso, nella condizione « 0 » spento.

Terminato il montaggio potrete controllare se tutto funziona correttamente collegando al circuito una pila quadra da 4,5 volt (il circuito richiederebbe una tensione di 5,1 volt, ma anche a 4,5 volt funzionerà egualmente come richiesto).

Se i diodi LED non si illumineranno quando applichiamo ad essi la tensione positiva, dovremo dedurre che sono stati collegati in modo contrario al dovuto, e occorrerà perciò invertire i due terminali.

Attenzione: non provate mai tali diodi direttamente sulla pila da 4,5 volt senza collegare in serie ad essi una resistenza di caduta da 220 ohm: li brucereste subito.

Constatato che tutto risulta regolare, potremo inserire il tutto entro una scatola in plastica o metallo, disegnando un pannello frontale come quello visibile in fig. 18, cioè un triangolo che rappresenterà la PORTA LOGICA, con le due entrate A-B poste sulla sinistra, dove avremo applicato i due diodi LED che indicano le condizioni « 0 » - « 1 » che si verificheranno quando agiremo sui due deviatori S2-S3.

Sul vertice del triangolo, quindi a destra, applicheremo il terzo diodo LED (indicato con « C ») che ci fornirà la condizione presente sull'uscita della porta presa in esame.

Il commutatore utile per ottenere le varie porte, verrà posto al centro con indicata, per ogni sua posizione, la logica che si ottiene.

In basso verranno applicati i due deviatori S2-S3 che provvederanno a farci ottenere le diverse condizioni per le due entrate; completeremo il pannello con l'inserimento, a destra, dell'interruttore generale della pila.

Questo circuito, molto più perfezionato rispetto agli altri simulatori, vi consentirà la visione diretta del comportamento delle varie porte, e vi darà la possibilità di progettare, in tempi molto minori, apparecchiature digitali anche complesse.

#### COSTO DEL MATERIALE

Il prezzo del materiale necessario per questa realizzazione risulta il seguente:

- Il solo circuito stampato LX80 . . . Lit. 400
- Tutto il materiale necessario, composto da integrati, diodi LED commutatori, deviatori di precisione con contatti argentati, circuito stampato, transistor, escluso il mobiletto, manopola, commutatore e pila . . . . . » 8.000



# AMPLIFICATORI COMPONENTI ELETTRONICI INTEGRATI

VIALE E. MARTINI, 9 20139 MILANO-TEL. 53 92 378

già Ditta FACE

S C R		RADDRIZZATORI		ZENER		DIODI	
TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	Da	LIRE	TIPO	LIRE
1,5 A 100 V	500	B30 C250	220	400 mW	200	BA100	120
1,5 A 200 V	600	B30 C300	240	1 W	280	BA102	200
3 A 200 V	900	B30 C400	260	4 W	550	BA127	80
8 A 200 V	1.100	B30 C750	350	10 W	900	BA128	80
4,5 A 400 V	1.200	B30 C1200	400				
6,5 A 400 V	1.400	B40 C1000	450				
6,5 A 600 V	1.600	B40 C2200	700				
8 A 400 V	1.500	B40 C3500	800				
8 A 600 V	1.800	B80 C3200	850				
10 A 400 V	1.700	B120 C2200	1.000				
10 A 600 V	2.000	B200 C1500	550				
10 A 800 V	2.500	B400 C1500	650				
12 A 800 V	3.000	B100 C2200	1.000				
25 A 400 V	4.500	B200 C2200	1.300				
25 A 600 V	6.200	B400 C2200	1.500				
55 A 400 V	8.000	B600 C2200	1.600				
55 A 500 V	9.000	B100 C5000	1.200				
90 A 600 V	28.000	B200 C5000	1.200				
120 A 600 V	45.000	B100 C6000	1.600				
340 A 400 V	50.000	B200 A25	3.000				
340 A 600 V	70.000	B100 A40	3.200				
UNIGIUNZIONI		DIAC		FET		TRIAC	
TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
2N1671	1.600	Da 400 V	400	3 A 400 V	900	3 A 400 V	900
2N2646	700	Da 500 V	500	4,5 A 400 V	1.200	4,5 A 400 V	1.200
2N4870	700			6,5 A 400 V	1.500	6,5 A 400 V	1.500
2N4871	700			6,5 A 600 V	1.800	6,5 A 600 V	1.800
				8 A 400 V	1.600	8 A 400 V	1.600
				8 A 600 V	2.000	8 A 600 V	2.000
				10 A 400 V	1.700	10 A 400 V	1.700
				10 A 600 V	2.200	10 A 600 V	2.200
				15 A 400 V	3.000	15 A 400 V	3.000
				15 A 600 V	3.500	15 A 600 V	3.500
				25 A 400 V	14.000	25 A 400 V	14.000
				25 A 600 V	15.000	25 A 600 V	15.000
				40 A 600 V	38.000	40 A 600 V	38.000
				100 A 800 V	60.000	100 A 800 V	60.000
						BA130	80
						BA136	350
						BA148	160
						BA173	160
						BA182	400
						BB100	350
						BB105	350
						BB106	350
						BB109	350
						BB122	350
						BB141	350
						BY103	200
						BY114	200
						BY116	200
						BY118	1.300
						BY126	280
						BY127	200
						BY133	200
						TV6,5	450
						TV11	500
						TV18	600
						TV20	650
						1N4002	150
						1N4003	150
						1N4004	150
						1N4005	160
						1N4006	180
						1N4007	200

## SEMICONDUKTORI

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
AC116K	300	AD143	600	AL112	650	BC143	300	BC267	220	BD113	1.000
AC117K	300	AD145	700	AL113	650	BC144	350	BC268	220	BD115	700
AC121	200	AD148	600	ASY26	400	BC147	200	BC269	220	BD116	1.000
AC122	200	AD149	600	ASY27	450	BC148	200	BC270	220	BD117	1.000
AC125	200	AD150	600	ASY28	400	BC149	200	BC286	320	BD118	1.000
AC126	200	AD161	370	ASY29	400	BC153	200	BC287	320	BD124	1.500
AC127	200	AD162	370	ASY37	400	BC154	200	BC288	600	BD135	450
AC128	200	AD262	500	ASY46	400	BC157	200	BC297	230	BD136	450
AC128K	280	AD263	550	ASY48	500	BC158	200	BC300	400	BD137	450
AC130	300	AF102	450	ASY75	400	BC159	200	BC301	350	BD138	450
AC132	200	AF105	300	ASY77	500	BC160	350	BC302	400	BD139	500
AC135	200	AF106	270	ASY80	500	BC161	380	BC303	350	BD140	500
AC136	200	AF109	300	ASY81	500	BC167	200	BC304	400	BD142	900
AC137	200	AF114	300	ASZ15	900	BC168	200	BC307	220	BD157	600
AC138	200	AF115	300	ASZ16	900	BC169	200	BC308	220	BD158	600
AC138K	280	AF116	300	ASZ17	900	BC171	200	BC309	220	BD159	600
AC139	200	AF117	300	ASZ18	900	BC172	200	BC315	300	BD162	600
AC141	200	AF118	500	AU106	2.000	BC173	200	BC317	200	BD163	600
AC141K	300	AF121	300	AU107	1.400	BC177	220	BC138	200	BD221	600
AC142	200	AF124	300	AU110	1.600	BC178	220	BC319	220	BD224	600
AC142K	300	AF125	300	AU111	2.000	BC179	230	BC320	220	BD433	800
AC151	200	AF126	300	AU113	1.700	BC181	200	BC321	220	BD434	800
AC153K	300	AF127	300	AUY21	1.500	BC182	200	BC322	220	BDY19	1.000
AC160	220	AF134	200	AUY22	1.500	BC183	200	BC327	220	BDY20	1.000
AC161	220	AF135	200	AUY27	1.200	BC184	200	BC328	230	BDY38	1.500
AC162	220	AF136	200	AUY34	1.200	BC187	250	BC340	350	BF115	300
AC175K	300	AF137	200	AUY37	1.200	BC188	250	BC341	400	BF117	350
AC178K	300	AF139	400	BC107	200	BC201	700	BC360	400	BF118	350
AC179K	300	AF149	300	BC108	200	BC202	700	BC361	400	BF119	350
AC180	250	AF150	300	BC109	200	BC203	700	BC384	300	BF120	350
AC180K	300	AF164	200	BC113	200	BC204	200	BC395	200	BF123	220
AC181	250	AF165	200	BC114	200	BC205	200	BC396	200	BF139	450
AC181K	300	AF166	200	BC115	200	BC206	200	BC429	450	BF152	250
AC183	200	AF169	200	BC116	200	BC207	200	BC430	450	BF153	240
AC184	200	AF170	200	BC117	300	BC208	200	BC441	600	BF154	240
AC185	200	AF171	200	BC118	200	BC209	200	BC461	600	BF165	450
AC187	240	AF172	200	BC119	240	BC210	300	BC595	230	BF156	500
AC187K	300	AF178	450	BC120	300	BC211	300	BCY56	300	BF157	500
AC188	240	AF181	500	BC125	200	BC212	220	BCY58	300	BF158	320
AC188K	300	AF186	600	BC126	300	BC213	220	BCY59	300	BF159	320
AC193	240	AF200	250	BC134	200	BC214	220	BCY71	300	BF160	200
AC193K	300	AF201	250	BC135	200	BC225	200	BCY72	300	BF161	400
AC194	240	AF202	250	BC136	300	BC231	300	BCY77	300	BF162	230
AC194K	300	AF239	500	BC137	300	BC232	300	BCY78	300	BF163	230
AC191	200	AF240	550	BC138	300	BC237	200	BCY79	300	BF164	230
AC192	200	AF251	500	BC139	300	BC238	200	BD106	1.100	BF166	450
AD130	700	AF267	900	BC140	300	BC239	200	BD107	1.000	BF167	320
AD139	600	AF279	900	BC141	300	BC251	220	BD111	1.000	BF169	320
AD142	600	AF280	900	BC142	300	BC258	200	BD112	1.000	BF173	350

ATTENZIONE: l'esposizione continua nella pagina seguente.



SEMICONDUKTORI

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
BF174	400	BFX40	600	2N526	300	2N3741	550
BF176	220	BFX41	600	2N554	700	2N3771	2.200
BF177	300	BFX84	700	2N696	400	2N3772	2.600
BF178	350	BFX89	1.100	2N697	400	2N3773	4.000
BF179	400	BSX24	250	2N706	250	2N3790	4.500
BF180	500	BSX26	250	2N707	400	2N3792	4.500
BF181	550	BSX51	250	2N708	300	2N3855	220
BF184	300	BU100	1.500	2N709	400	2N3866	1.300
BF186	300	BU102	1800	2N711	450	2N3925	5.100
BF188	300	BU104	2.000	2N914	250	2N4001	450
BF194	220	BU105	4.500	2N918	300	2N4031	500
BF195	220	BU107	2.000	2N929	300	2N4033	500
BF196	220	BU109	2.000	2N930	300	2N4134	420
BF197	230	BUY13	1.500	2N1038	700	2N4231	800
BF198	250	BUY14	1.000	2N1100	5.500	2N4241	700
BF199	250	BUY43	1.000	2N1226	350	2N4348	3.000
BF200	450	OC23	700	2N1304	350	2N4347	3.000
BF207	300	OC30	800	2N1305	400	2N4348	3.000
BF208	350	OC33	800	2N1306	450	2N4404	550
BF222	280	OC44	400	2N1307	450	2N4427	1.300
BF233	250	OC45	400	2N1308	400	2N4428	3.800
BF234	250	OC70	200	2N1338	1.100	2N4429	9.000
BF235	250	OC71	200	2N1555	400	2N4441	1.200
BF236	250	OC72	200	2N1566	450	2N4443	1.500
BF237	250	OC74	230	2N1313	280	2N4444	2.200
BF238	250	OC75	200	2N1711	300	2N4904	1.200
BF241	250	OC76	200	2N1890	450	2N4912	1.000
BF242	250	OC169	300	2N1893	450	2N4924	1.300
BF254	250	OC170	300	2N1924	450	2N5016	16.000
BF257	400	OC171	300	2N1925	400	2N5131	300
BF258	400	SFT206	350	2N1983	450	2N5132	300
BF259	450	SFT214	900	2N1986	450	2N5177	12.000
BF261	400	SFT239	650	2N1987	450	2N5320	600
BF271	400	SFT241	300	2N2048	450	2N5321	650
BF272	400	SFT266	1.300	2N2160	1.500	2N5322	700
BF302	300	SFT268	1.400	2N2188	450	2N5589	12.000
BF303	300	SFT307	200	2N2218	350	2N5590	12.000
BF304	300	SFT308	200	2N2219	350	2N5656	250
BF305	350	SFT316	220	2N2222	300	2N5703	16.000
BF311	280	SFT320	220	2N2284	380	2N5764	15.000
BF332	250	SFT322	220	2N2304	300	2N5858	250
BF344	300	SFT323	220	2N2905	350	2N6122	650
BF333	250	SFT325	200	2N2906	250	MJ340	640
BF345	300	SFT337	240	2N2907	300	MJE2801	800
BF456	400	SFT352	200	2N2955	1.300	MJE2901	900
BF457	400	SFT353	200	2N3019	500	MJE3055	900
BF458	450	SFT367	300	2N3020	500	TIP3055	1.000
BF459	450	SFT373	250	2N3053	600	40260	1.000
BFY46	500	SFT377	250	2N3054	800	40261	1.000
BFY50	500	2N172	850	2N3055	850	40262	1.000
BFY51	500	2N270	300	2N3061	450	40290	3.000
BFY52	500	2N301	600	2N3232	1.000	PT4544	12.000
BFY56	500	2N371	320	2N3300	600	PT4555	24.000
BFY57	500	2N395	250	2N3375	5.800	PT5649	16.000
BFY64	500	2N396	250	2N3391	220	PT8710	16.000
BFY74	500	2N398	300	2N3442	2.600	PT8720	16.000
BFY90	1.100	2N407	300	2N3502	400	T101C	16.000
BFW10	1.200	2N409	350	2N3702	250	B12/12	8.500
BFW11	1.200	2N411	800	2N3703	250	B25/12	16.000
BFW16	1.100	2N456	800	2N3705	250	B40/12	24.000
BFW30	1.400	2N482	230	2N3713	2.200	1714/1002	2.200
BFX17	1.000	2N483	200	2N3731	2.000		

CIRCUITI INTEGRATI

TIPO	LIRE
CA3018	1.600
CA3045	1.400
CA3065	1.600
CA3048	4.200
CA3052	4.200
CA3055	3.200
μA702	1.200
μA703	700
μA709	700
μA711	1.000
μA723	1.000
μA741	850
μA747	2.000
μA748	900
SN7400	300
SN74000	500
SN7402	300
SN7402	500
SN7403	450
SN7404	450
SN7405	450
SN7407	450
SN7408	500
SN7410	300
SN7413	800
SN7420	300
SN7430	300
SN7432	800
SN7415	800
SN7416	800
SN7440	400
SN7441	1.100
SN74141	1.100
SN7442	1.100
SN7443	1.400
SN7444	1.500
SN7447	1.700
SN7448	1.700
SN7451	450
SN7470	650
SN7473	1.100
SN7475	1.100
SN7476	1.000
SN7490	1.000
SN7492	1.100
SN7493	1.200
SN7494	1.200
SN7496	2.000
SN74013	2.000
SN74154	2.000
SN74181	2.500
SN74191	2.000
SN74192	2.000
SN74193	2.000
TBA120	1.100
TBA231	1.600
TBA240	2.000
TBA261	1.600
TBA271	550
TBA400	1.300
TBA550	2.000
TBA641	2.000
TBA780	1.500
TBA790	2.000
TBA800	1.800
TBA810	1.600
TBA820	1.600
TAA121	2.000
TAA300	1.600
TAA310	1.600
TAA320	800
TAA350	1.600
TAA435	1.600
TAA450	2.000
TAA550	800
TAA570	1.600
TAA611	1.000
TAA611B	1.200
TAA611C	1.600
TAA621	1.600
TAA661A	1.600
TAA661B	1.600
TAA700	2.000
TAA775	2.000
TAA861	1.600

CONDENSATORI ELETTROLITICI

TIPO	LIRE
1 mF 12 V	70
1 mF 25 V	70
1 mF 50 V	70
2 mF 100 V	100
2,2 mF 16 V	50
2,2 mF 25 V	60
4,7 mF 12 V	50
4,7 mF 25 V	70
4,7 mF 50 V	80
8 mF 300 V	140
10 mF 12 V	50
10 mF 25 V	60
25 mF 12 V	50
25 mF 25 V	70

32 mF 12 V	60	250 mF 12 V	120
32 mF 50 V	80	250 mF 25 V	140
32 mF 300 V	300	300 mF 12 V	120
32 + 32 mF 330 V	450	400 mF 25 V	150
50 mF 12 V	70	470 mF 16 V	120
50 mF 25 V	80	500 mF 12 V	130
50 mF 50 V	120	500 mF 25 V	170
50 mF 300 V	350	500 mF 50 V	250
50 + 50 mF 300 V	550	640 mF 25 V	200
100 mF 12 V	80	1000 mF 16 V	200
100 mF 25 V	100	1000 mF 25 V	230
100 mF 50 V	130	1000 mF 50 V	400
100 mF 300 V	520	1500 mF 25 V	300
100 + 100 mF 300 V	800	2000 mF 12 V	250
150 mF 16 V	100	2000 mF 25 V	350
200 mF 12 V	100	2000 mF 50 V	700
200 mF 25 V	140	4000 mF 25 V	550
200 mF 50 V	180	4000 mF 50 V	800
220 mF 12 V	110	5000 mF 50 V	950

ATTENZIONE

Al fine di evitare disguidi nell'evasione degli ordini si prega di scrivere in stampatello nome ed indirizzo del committente città e C.A.P., in calce all'ordine.

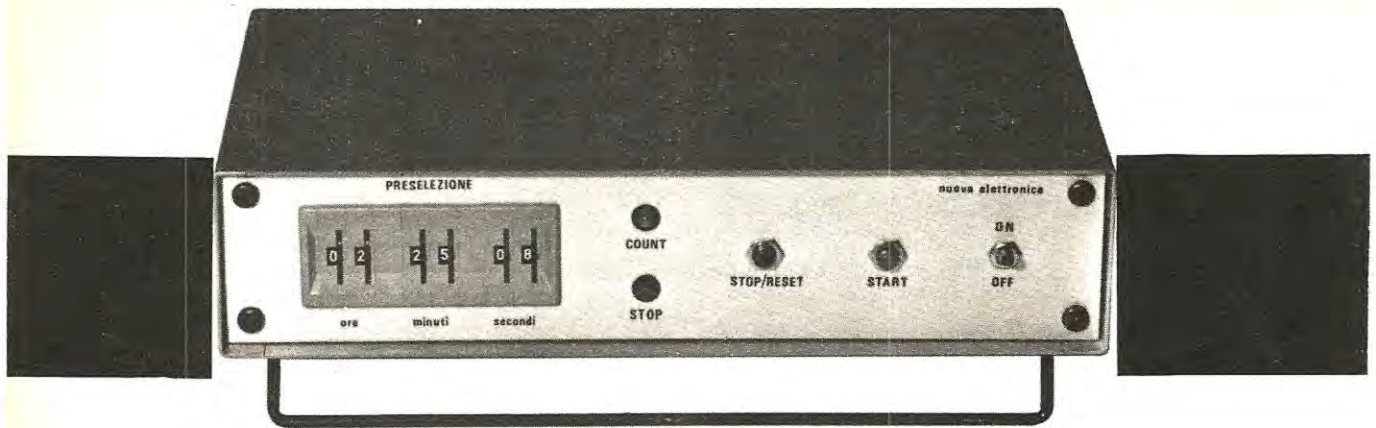
Non si accettano ordinazioni inferiori a L. 4.000: escluse le spese di spedizione.

Richiedere qualsiasi materiale elettronico, anche se non pubblicato nella presente pubblicazione.

PREZZI SPECIALI PER INDUSTRIE - Forniamo qualsiasi preventivo, dietro versamento anticipato di L. 1.000.

CONDIZIONI DI PAGAMENTO:

- a) invio, anticipato a mezzo assegno circolare o vaglia postale dell'importo globale dell'ordine, maggiorato delle spese postali di un minimo di L. 450 per C.S.V. e L. 600/700, per pacchi postali.
- b) contrassegno con le spese incluse nell'importo dell'ordine.



**Lo potrete impiegare sia come un perfetto contasecondi per usi industriali, sia come contaminuti, contaore o contagiorni. In pratica potrete programmarlo per mettere in movimento un motore, per accendere una luce o per azionare qualsiasi altra apparecchiatura elettrica, a distanza di giorni, di ore o di minuti o di secondi.**

Tutti i contasecondi, escluso ovviamente quelli a orologeria, sono basati sul principio di funzionamento della carica e scarica di un contatore; maggiore è la sua capacità, maggiore risulta il tempo di intervallo.

Dovendo quindi raggiungere tempi molto elevati si è, per forza, costretti a dover impiegare condensatori elettrolitici, che a causa delle enormi tolleranze, e la facilità con cui modificano la propria capacità al variare della temperatura, o per invecchiamento non possono essere mai precisi.

Non solo, ma i tempi massimi raggiungibili, risultano sempre inferiori ai sessanta minuti, con tolleranze inaccettabili, tali da rendere queste apparecchiature inadatte agli usi più richiesti. Da alcune lettere ricevute dai nostri lettori, rileviamo le seguenti richieste:

1. *Ogni mattina mi devo alzare alle cinque per accendere un forno elettrico in modo che possa essere pronto per le sette, quando inizio il lavoro. Non si potrebbe realizzare un contatempo che possa far scattare un relè a distanza di otto o nove ore, in modo da poterlo programmare la sera per le cinque della mattina?*
2. *Ho una casetta in montagna, che uso per i miei week-end. In inverno, se non voglio trovare le stanze gelide, sono costretto a lasciare per molti giorni il bruciatore al minimo. Se disponessi di un dispositivo capace di farmi accendere il bruciatore almeno un giorno prima del mio arrivo, risparmierei una notevole quantità di carburante.*

3. *Abito a circa 23 chilometri dal negozio, e mi trovo nella necessità di dover spegnere le luci delle insegne e della vetrina ad una certa ora notturna. Vorrei realizzare un contasecondi elettronico che, all'ora desiderata, togliesse automaticamente la tensione di alimentazione.*

4. *Ho bisogno di un contasecondi per il mio laboratorio fotografico di assoluta precisione che possa contarmi i decimi di secondo ed essere in grado di raggiungere sempre, con assoluta precisione, anche i tempi elevati necessari per le gigantografie e per la stampa di lastre litografiche.*

Potremmo qui elencare tante e tante altre lettere, ma ci fermiamo a queste che riassumono le richieste generali: il bisogno cioè di un contasecondi di precisione programmabile, capace di scattare anche dopo qualche frazione di secondo, e con tempi massimi elevabili non ad ore, bensì a giorni, senza che si alteri per questo la precisione. Cioè, in altre parole, se noi vogliamo far accendere la lampadina di un ingranditore o di un bromografo per un minuto, 20 secondi e 30 centesimi di secondo, il contasecondi deve essere in grado di farlo; se desideriamo far funzionare un motore elettrico per un'ora, 10 minuti e qualche secondo, il contasecondi, una volta programmato deve riuscire a farlo senza che sopravvengano errori anche minimi; se invece vogliamo accendere un forno, o un bruciatore alle cinque e trenta della mattina del giorno dopo oppure della settimana suc-

# UN preciso CONTATEMPO digitale

cessiva, il contasecondi deve essere in grado di farlo con l'errore tollerabile di qualche centesimo di secondo. Tutto questo noi lo possiamo ottenere, se anziché il solito sistema impiegato per tutti i normali contasecondi, ne realizzeremo uno digitale.

Impiegando questi circuiti le possibilità sono infinite, tanto che il lettore potrà realizzarne uno tale da programmarlo in modo che fra un mese, quattro giorni, tre ore, dieci minuti, trenta secondi e settanta centesimi di secondo, interverrà per accendere quello che si desidera, e con la precisione dovuta (ammesso che non venga a mancare la corrente elettrica) assolvendo, da fedele incaricato, l'ordine trasmessogli. Se avete di questi problemi da risolvere, potrete seguire la descrizione di questo progetto e comprenderete con quanta semplicità ciò sia possibile e come, una volta compreso il funzionamento, quanto sia facile realizzare uno strumento capace di contare i soli secondi, i minuti, oppure le ore o i giorni.

## SCHEMA ELETTRICO

Per rendere più facilmente comprensibile lo schema elettrico, abbiamo ritenuto di presentare suddivisi i vari NAND e NOR inclusi negli integrati, necessari per lo « start » (avviamento) per lo stop e per il comando del relè e delle lampadine spie di controllo, in modo da semplificare al massimo la descrizione del funzionamento.

Per quanto concerne invece i divisori per 10 e per 6, troveremo raffigurato il solo rettangolo che corrisponde all'integrato con la relativa numerazione dei piedini.

Guardando lo schema elettrico fig. 1, noi troveremo un trasformatore di alimentazione provvisto di due secondari, uno a 10-12 volt, dal quale preleveremo una tensione che raddrizzata dal ponte RS2 e stabilizzata dall'integrato mA7805 a 5 volt circa, verrà impiegata per alimentare tutti gli integrati inclusi in questo contatempo.

L'altro secondario, che eroga una tensione di circa 8-10 volt, serve invece, una volta raddrizzata dai quattro diodi al silicio collegati a ponte, a duplicare la frequenza di rete, cioè a portarla da 50 a 100 Hz.

Di questo ponte interessa dunque la sola frequenza la quale, come vedesi in disegno, viene applicata in entrata ad un primo trigger di Schmitt (incluso in un integrato 7413). In uscita da questo trigger, noi avremo a disposizione delle onde quadre a 100 Hz più idonee rispetto alla sinusoidale, per il pilotaggio degli integrati. Il segnale del primo trigger non risulta ancora perfetto, cioè le onde ottenute non hanno ancora un fronte di salita e di discesa ben rapidi, per cui ci conviene sfruttare il secondo trigger di Schmitt incluso nell'integrato SN7413. Dalla sua uscita, noi avremo finalmente a disposizione degli impulsi a 100 Hz idonei come ampiezza e forma ad essere impiegati per il pilotaggio degli integrati divisori. Il dispositivo, sia che lo si usi come contasecondi, che come contagorni, ha bisogno di un comando di messa in moto (start) e di un reset, nell'eventualità in cui si abbia necessità di fermare il conteggio già elaborato, o di azzerare (riportare a zero) tutto il contatempo; inoltre deve essere presente un automatismo in grado di far scattare il relè una volta raggiunto il tempo prefissato è perciò necessario far uso di altri due integrati: uno composto da quattro NOR a duplice entrata (SN7402) e uno da 4 nand a duplice entrata (SN7400) collegati come vedesi nel disegno elettrico fig. 1.

Pigiando il pulsante « start » noi portiamo l'entrata del NOR n. 3 (piedino 8) in condizione 1 applichiamo cioè, a tale entrata tensione positiva. Poiché questo NOR è collegato con un secondo a flip flop indicato con il n. 2, l'uscita del NOR n. 3 (piedino 10) si porrà in condizione 0, il che permetterà al NOR n. 4 di far passare i 100 Hz, applicati sull'entrata del terminale 2 direttamente all'uscita, e raggiungere così la catena dei divisori inclusi nel contatempo.

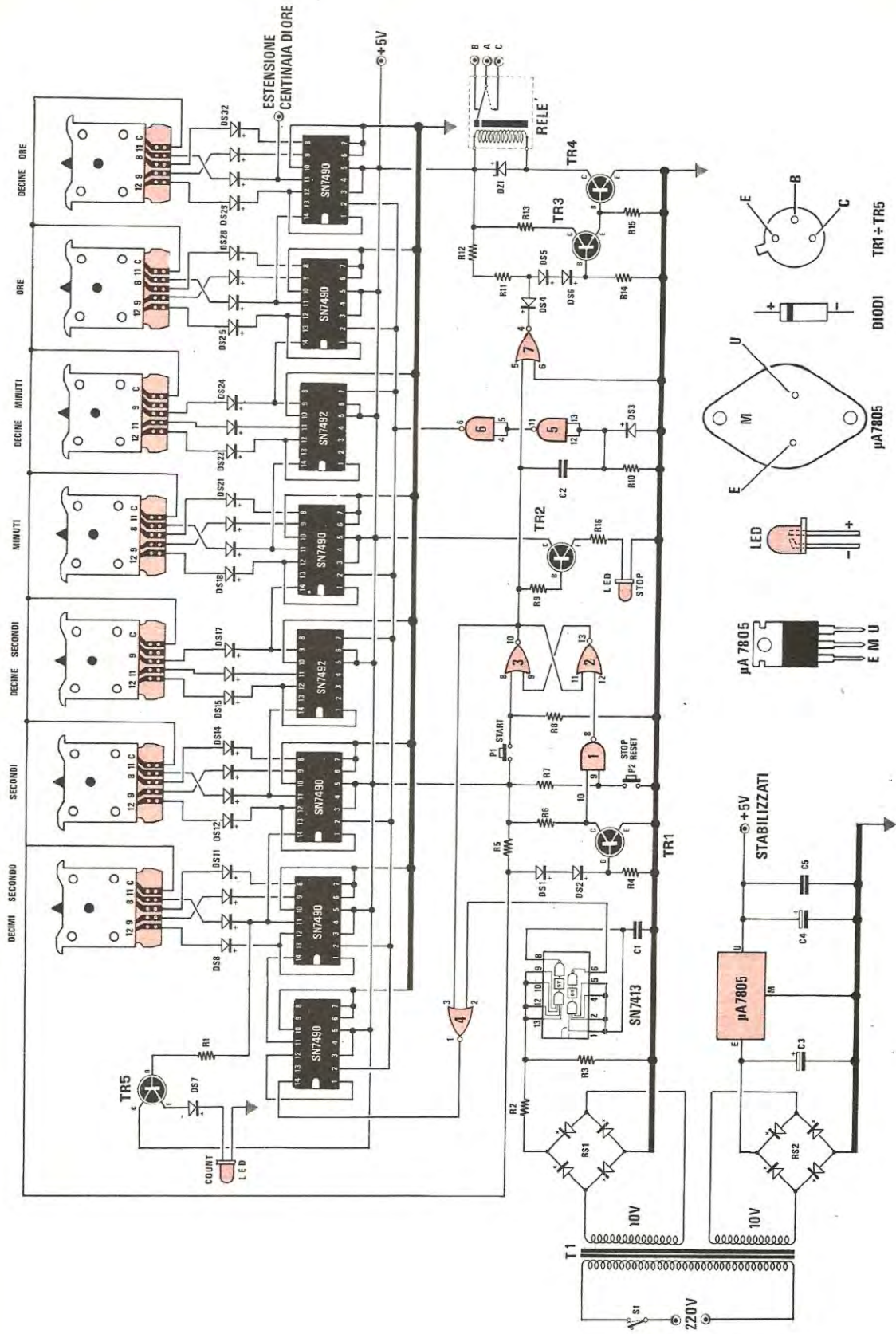


Fig. 1 Schema del contatempo digitale. In alto a destra le connessioni dei terminali dal transistor, dei diodi al silicio e dei diodi LED.

- R1 = 330 ohm 1/4 watt  
 R2 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R3 = 680 ohm 1/4 watt  
 R4 = 6.800 ohm 1/4 watt  
 R5 = 330 ohm 1/4 watt  
 R6 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R7 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R8 = 150 ohm 1/4 watt  
 R9 = 270 ohm 1/4 watt  
 R10 = 150 ohm 1/4 watt  
 R11 = 220 ohm 1/4 watt
- R12 = 150 ohm 1/4 watt  
 R13 = 560 ohm 1/4 watt  
 R14 = 6.800 ohm 1/4 watt  
 R15 = 150 ohm 1/4 watt  
 R16 = 56 ohm 1/4 watt  
 C1 = 15.000 pF. polister.  
 C2 = 27.000 pF. polister.  
 C3 = 470 mF. 25 volt elettr.  
 C4 = 220 mF. 25 volt elettr.  
 C5 = 1 mF. polisterolo  
 DZ1 = diodo zener 12 V 1/4 watt  
 DS1 a DS32 = diodi al silicio 1N914  
 RS1 = 4 diodi raddrizz. 100 V 1 ampere  
 RS2 = ponte raddrizz. 30-50 volt 1 ampere  
 TR1 = BC109 - BC209 - BC107  
 TR2 = BC107
- TR3 = BC109 - BC209 - BC107  
 TR4 = 2N1711  
 TR5 = BC109 - BC209 - BC107  
 1 = integrato stabilizz. 5 volt tipo uA. 7805  
 1 = integrato SN7413  
 2 = integrati SN7492  
 1 = integrato SN7402  
 1 = integrato SN7400  
 6 = integrati SN7490  
 2 = diodi Led  
 7 = commutatori binari per integrati  
 P1-P2 = pulsanti  
 S1 = interruttore  
 1 = relè da 6 volt  
 T1 = trasformatore da 30 watt con due secondari da 10-12 volt 1 ampere

Il primo divisore, un SN 7490, divide per 10, per cui i 100 Hertz applicati in entrata, risulteranno 10 Hz in uscita (piedino 11).

Il secondo divisore divide anch'esso per 10, quindi in uscita avremo 1 Hertz, cioè un impulso ogni secondo, il terzo divisore divide ancora per 10, il quarto invece per 6; questi 2 integrati, risultano indispensabili nel nostro contatempo per conteggiare i secondi, da 1 a 59. Seguono a questa prima catena, ancora altri due integrati che dividono per 10 e per 6 utili per la misura dei minuti, e altri due integrati divisori per 10 indispensabili per il conteggio delle ore da 1 a 99.

Ogni integrato, escluso il primo, è collegato, tramite dei diodi (da DS8 a DS32), a dei commutatori digitali (tipo binario) utili per programmare il tempo di conteggio. Tutte le uscite di questi commutatori, come vedesi nello schema elettrico, risultano collegate in parallelo per alimentare la base del transistor TR1.

Ora se noi confrontiamo la tavola della verità in divisore per 10 (SN7490), ad ogni impulso applicato in entrata (vedi piedino 14) noi avremo:

TAVOLA DELLA VERITÀ  
 DI UN SN7490 DIVISORE PER 10

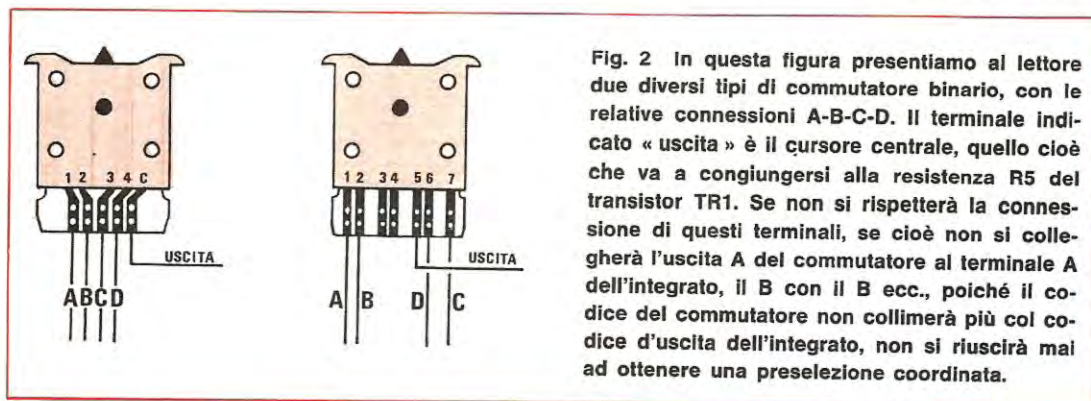
impulsi in entrata	terminale 12 uscita A	terminale 9 uscita B	terminale 8 uscita C	terminale 10 uscita D
0	0	0	1	0
1	1	0	1	0
2	0	1	1	0
3	1	1	1	0
4	0	0	0	1
5	1	0	0	1
6	0	1	0	0
7	1	1	0	0
8	0	0	0	0
9	1	0	0	0

Nota: Dove è presente il n. 1 significa che su tale terminale è presente tensione positiva, dove è presente «0» significa che questo terminale è cortocircuitato a massa.

Lo stesso dicasi pure per un divisore per 6, cioè per un SN7492 il cui codice però risulterà diverso da quello precedente come possiamo stabilire dalla sua tavola della verità.

TAVOLA DELLA VERITÀ di un SN7492 divisore per 6			
impulsi in entrata	terminale 12 uscita A	terminale 11 uscita B	terminale 9 uscita C
0	0	0	0
1	1	0	0
2	0	1	0
3	1	1	0
4	0	0	1
5	1	0	1

Se ora noi prendiamo dei commutatori binari (vedi figura 2) e controlliamo con ohmetro tra il terminale « d'uscita » e i quattro contraddistinti con le lettere A-B-C-D, potremo constatare come ruotando il cursore, affinché appaia frontalmente sulla « finestra » del commutatore il numero richiesto, questi quattro terminali risultano in contatto con quello centrale secondo un ben determinato codice. Ad esempio, ruotandolo sul numero 5, constateremo che esiste continuità tra il terminale « d'uscita » e con quelli A-C, e non con i terminali indicati B-D. Se lo ruotiamo sul numero 7 troveremo continuità tra i terminali A-B-C, e non tra il terminale d'uscita e il D.



In altre parole, le uscite A-B-C-D di questi commutatori risulteranno decodificate esattamente come il codice di un divisore per 10 sopra presentato, con la differenza che quando in questa tavola della verità troviamo il numero « 1 » possiamo considerare tale terminale collegato elettricamente a quello « d'uscita », mentre quando nella tavola della verità troviamo il numero « 0 » tale terminale risulta elettricamente isolato.

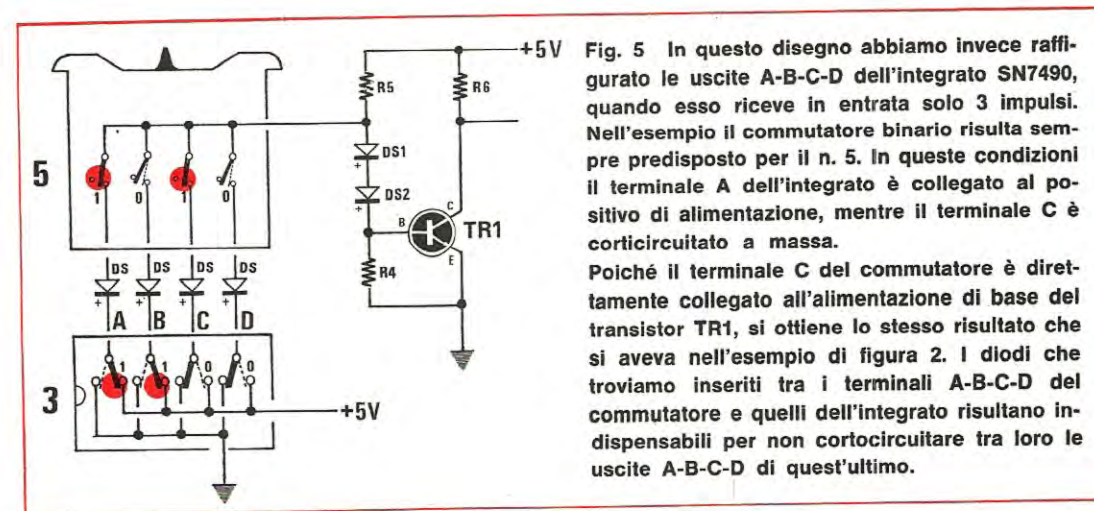
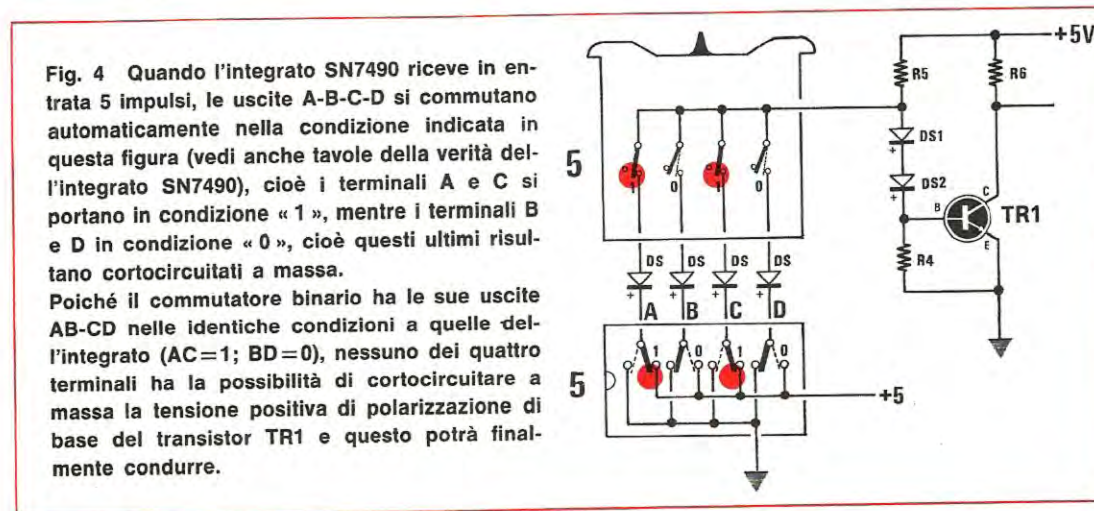
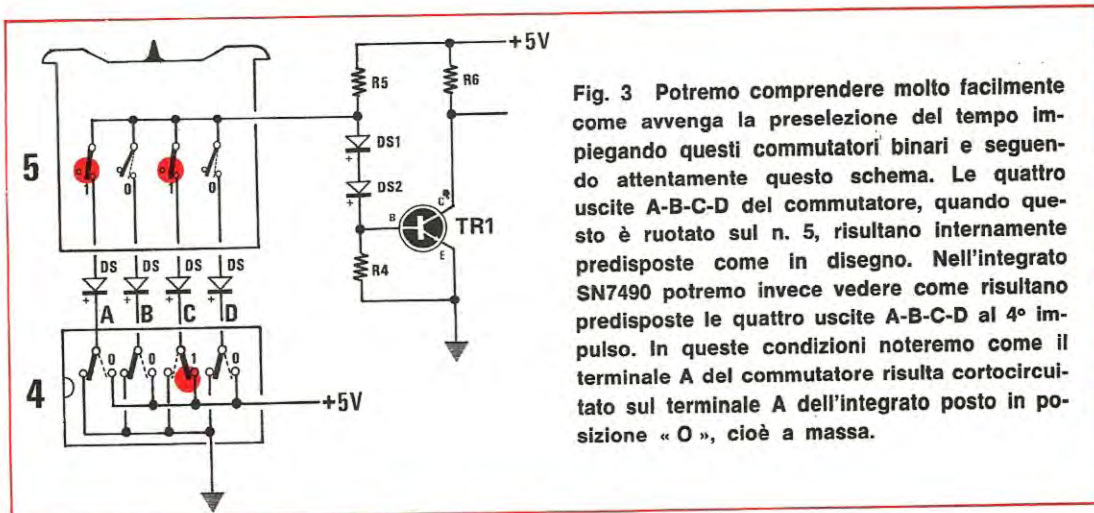
Ora se noi guardiamo le figure 3-4-5 dove abbiamo semplificato un integrato SN7490 e le relative funzioni « 1 » e « 0 » con deviatori (essi collegano i quattro terminali A-B-C-D al positivo dei 5 volt, quando questi debbano trovarsi in condizione « 1 » o a massa, quando debbano trovarsi in condizione « 0 ») noi possiamo molto più facilmente comprendere il principio di funzionamento di questo nostro contatempo.

In figura 3 ad esempio, il commutatore binario risulta commutato sul numero 5, mentre l'integrato SN7490 nella condizione che si avrebbe quando in entrata risultano applicati quattro impulsi. In queste condizioni le 4 uscite A-B-C-D del SN7490 come si può anche constatarlo dalla tavola della verità, ha solo il terminale C in condizione « 1 » e gli altri tre A-B-D in condizione « 0 ».

Dallo stesso schema elettrico troveremo che i terminali A-C del commutatore binario essendo predisposti per il numero 5, risultano collegati alle uscite A-C dell'integrato SN7490. Trovandosi solo il terminale C in condizione « 1 » (il terminale A è in condizione « 0 », cioè collegato a massa), la tensione positiva dei 5 volt, che tramite la resistenza R5 andava a polarizzare la base del transistor TR1 verrà cortocircuitata a massa tramite il terminale A dell'integrato. Togliendo alla base del transistor TR1 la tensione positiva di polarizzazione, questo non sarà in condizione di condurre.

Quando invece all'integrato SN7490, come vedesi in figura 4 risultano applicati 5 impulsi, i

Fig. 2 In questa figura presentiamo al lettore due diversi tipi di commutatore binario, con le relative connessioni A-B-C-D. Il terminale indicato « uscita » è il cursore centrale, quello cioè che va a congiungersi alla resistenza R5 del transistor TR1. Se non si rispetterà la connessione di questi terminali, se cioè non si collegherà l'uscita A del commutatore al terminale A dell'integrato, il B con il B ecc., poiché il codice del commutatore non collimerà più col codice d'uscita dell'integrato, non si riuscirà mai ad ottenere una preselezione coordinata.



terminali A-B-C-D risultano disposti (vedi anche tavola della verità), A-C in condizione 1 (cioè collegati al positivo) e B-D in condizione «0» cioè cortocircuitati a massa. Risultando i contatti A-C del commutatore binario collegati sui due terminali a tensione positiva (quelli dell'integrato) e risultando quelli B-C isolati, la tensione positiva presente sulla base del transistor TR1, non verrà più cortocircuitata a massa pertanto il transistor condurrà.

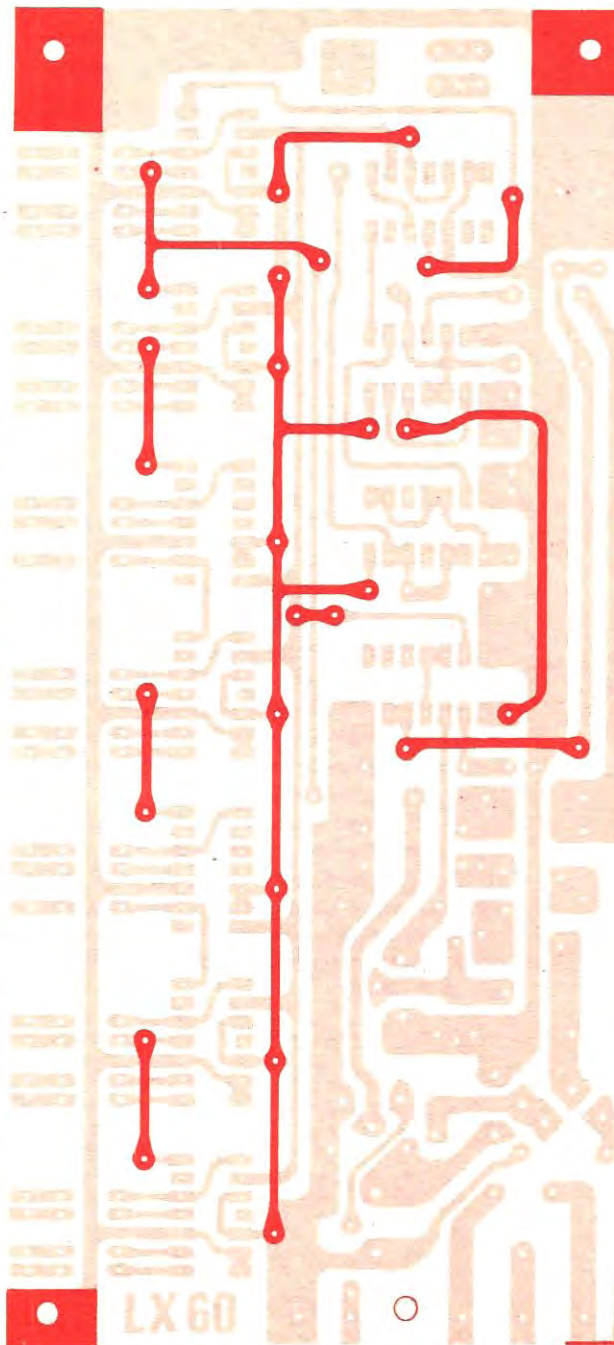
È logico quindi intuire che solo e quando le quattro uscite A-B-C-D dell'integrato si trovano codificate in modo analogo alle uscite A-B-C-D del commutatore binario, sulla base del transistor TR1 vi sarà tensione, in qualsiasi altra posizione mai, in quanto vi sarà sempre uno dei quattro terminali A-B-C-D dell'integrato, in grado di cortocircuitare a massa tale tensione.

Infatti se guardiamo la figura 5 dove abbiamo raffigurato la condizione di un integrato SN7490, quando in entrata risultano applicati 3 impulsi, vedremo che le uscite A-C dell'integrato risultano in condizione «1» mentre quelle C-D in condizione «0». Poiché il terminale C del commutatore è collegato al terminale C dell'integrato posto in condizione «0» la tensione di base di TR1 risulterà cortocircuitata a massa.

Quindi se sulle quattro uscite di ogni divisore per 10 SN7490 e sulle tre uscite di ogni divisore per 6 SN7492, noi colleghiamo a ciascuno un commutatore binario come vedesi nello schema elettrico di figura 1, ammesso che i sette commutatori risultino predisposti per un tempo di 12 ore, 26 minuti, 10 secondi, 8 decimi di secondo, fino a quando tutte le uscite degli integrati non risultano predisposte per il conteggio da noi voluto, vi sarà sempre un terminale, fra i sette integrati che completano il contatore, in condizione «0» cioè in grado di cortocircuitare a massa la tensione positiva di polarizzazione della base di TR1.

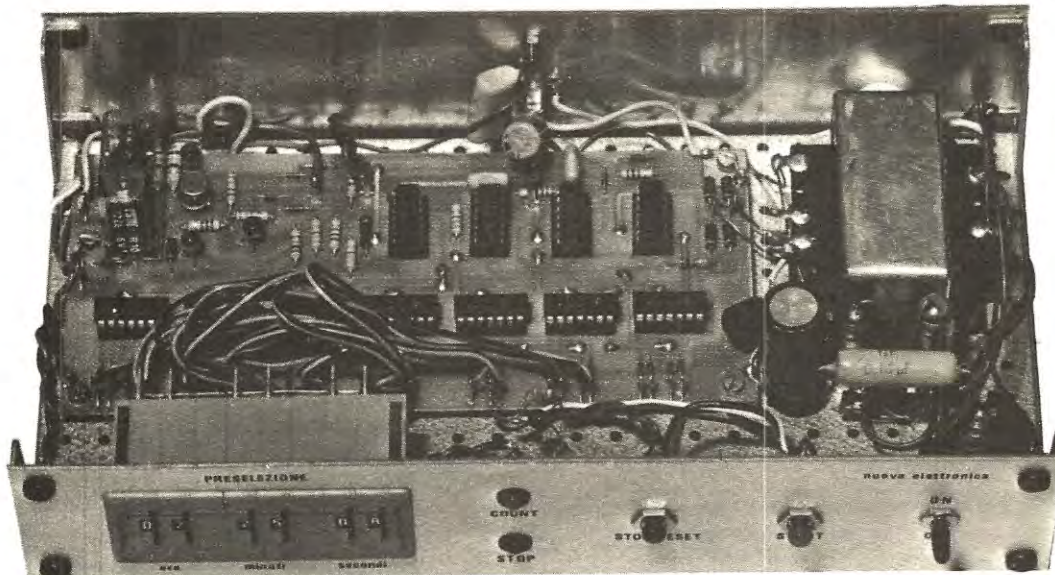
Solo e soltanto quando tutti gli integrati si trovano nelle condizioni volute, cioè 32 ore 26 minuti, 10 secondi, 8 decimi, tutte le uscite dei 7 integrati corrisponderanno alla condizione «1» dei vari commutatori, questo significa che non esisterà nessun terminale dei commutatori predisposti in modo da cortocircuitare a massa la tensione di base di TR1.

In queste condizioni scorrerà corrente sul suo collettore e ai capi della resistenza R6 si avrà quindi una caduta di tensione. La tensione di collettore perciò scenderà a un valore inferiore a 0,3 volt; parlando in condizione logica il collettore della condizione «1» si porterà in condizione «0».



**Fig. 6** Circuito stampato a doppia faccia del contatore digitale da noi denominato LX60. Facciamo presente al lettore che le piste di rame superiori andranno collegate con quelle inferiori tramite sottili fili di rame, stagnandoli da entrambe le parti. (vedi anche schema pratico).





Come si presenta a costruzione ultimata il contatore digitale. In questo prototipo non sono stati utilizzati i «decimi di secondi» per cui i commutatori binari sono solo 6 anziché 7.

Infatti il transistor TR1, come avrete facilmente compreso, si comporta come un semplice invertitore, cioè quando in base abbiamo la condizione «0», sul collettore abbiamo la massima tensione positiva, cioè la condizione «1», quando in base avremo la condizione «1» cioè vi è tensione positiva, al collettore avremo la condizione «0».

Poiché questo collettore è collegato al piedino 10 del NAND n. 1, quando questo si porta in condizione «0» risultando l'altro piedino, il numero 9, in condizione «1»; sull'uscita del piedino 8, collegato direttamente al piedino 12 del NOR n. 2, si avrà un'inversione di condizione, di conseguenza si invertirà la condizione flip-flop, il quale bloccherà il funzionamento del NOR 4 impedendo ai 100 Hz di raggiungere il contatore.

Contemporaneamente il NOR n. 3 tramite C2 invierà un impulso ai 2 nand indicati con i numeri 6-7, collegati ai terminali RESET degli integrati SN7490 e SN7492, di conseguenza raggiunto il numero prefissato, tutto il conteggio memorizzato dagli integrati si riporterà a «ZERO».

Come si può notare dal circuito, sull'uscita del NOR n. 3 è collegato pure il terminale 5 del NOR n. 7. Quando il contatore è in funzione, cioè è stato pigiato lo START l'uscita di questo NOR (NOR n. 7) si trova in condizione «1» la base di TR3 in questa condizione risulta polarizzata e il transistor, conducendo, potrà eccitare la base di TR4, il quale a sua volta ecciterà il relè applicato in serie sul suo collettore.

Raggiungendo, il contatore, il numero prefissato, come già spiegato precedentemente per il transistor TR1; il NOR n. 7 invertirà la sua uscita, la sua condizione cioè da «1» passerà a «0», il diodo DS4, in tale condizione cortocircuiterà a massa la tensione di polarizzazione del transistor TR3, di conseguenza TR4 cesserà di condurre diseccitando il relè.

Il pulsante stop-reset che noi troviamo siglato P2 serve per collegare a massa una delle due entrate del NAND n. 1, cioè anziché portare a «0» l'entrata pilotata dal transistor TR2 (piedino 10) effettueremo manualmente la identica condizione sull'altra entrata (piedino 9), ottenendo in uscita del NAND n. 1, la stessa condizione che si sarebbe ottenuta se il collettore del transistor TR1 si fosse portato in condizione «0».

Questo pulsante è stato inserito nel circuito, per poter «resettare» il contatore nei casi che una volta iniziato un conteggio, si abbia necessità di modificarlo o iniziarne uno nuovo su tempi diversi senza dover attendere che il contatore rag-

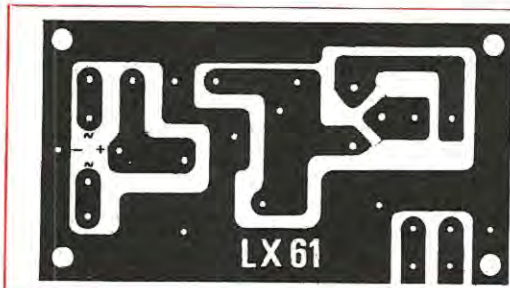


Fig. 7 Circuito stampato a grandezza naturale del telaio LX61, sul quale troverà posto il transistor che pilota il diodo LED dello « stop » e il ponte raddrizzatore RS2.

giunga il numero precedentemente prefissato. Pigiando P2, non solo si ferma il conteggio, ma automaticamente tutto il circuito del contatore lo si azzerà, in tale modo avremo sempre la certezza che ripigiando P1 « starter » il conteggio inizierà sempre e solo da « 0 ».

Non essendo risultato necessario, per ragioni economiche, inserire sul circuito delle nixie numeriche, tutto il funzionamento risulterebbe cieco (facciamo comunque presente al lettore che è possibile collegare ai vari integrati del contatore le relative decodifiche SN74141 e nixie) abbiamo ritenuto opportuno inserire un dispositivo ottico in grado di indicarci se il contatore risulta in funzione oppure è fermo.

Prelevando dal terminale 11 del secondo divisore SN7490 gli impulsi presenti nella fase di conteggio (cioè le condizioni « 1 »-« 0 ») per pilotare la base del transistor TR5, questo alternativamente ad ogni frazione di secondo si porterà in conduzione.

Applicando in serie all'emettitore di questo transistor un diodo elettroluminescente (diodo LED) questo lampeggerà con una cadenza di un secondo per poi spegnersi a conteggio raggiunto.

Questo diodo quindi funzionerà da lampadina spia, utile ad assicurarci che il contatempo è in funzione. Infatti abbiamo pensato che se tutto il contatore fosse stato programmato per far scattare il relè su tempi elevati di ore o giorni, potrebbe sorgere sempre qualche dubbio se questo funziona oppure no. La lampada spia dissiperà questi dubbi e ci darà la certezza di aver pigiato veramente il pulsante dello start e non inavvertitamente, quello dello stop-reset. Il secondo LED applicato invece sull'emettitore del transistor TR2 servirà ad informare, accendendosi, che il contatore ha raggiunto il tempo prefissato.

La resistenza R16 posta in serie al LED dello STOP, risulta indispensabile per evitare di metterlo fuori uso in breve tempo per eccesso di corrente.

Il circuito elettrico che noi abbiamo progettato ha una portata massima di 99 ore (= 4 giorni e

3 ore), 59 minuti, 59 secondi e 100 centesimi di secondo.

Chi lo desidera, potrà aumentare il tempo massimo aggiungendo un altro divisore per 10 a quelli già preesistenti e raggiungere così le 999 ore (più di 41 giorni), tempo che per particolari casi potrebbe anche avere qualche utilità. Riteniamo però che la maggioranza dei lettori desiderino invece tempi minori, limitati ad esempio a un massimo di 9 ore, oppure a soli 59 minuti. In questo caso sarà sufficiente non inserire sul circuito stampato gli integrati ed i relativi commutatori digitali ai conteggi da escludere. Se interessassero ad esempio solo i minuti, si potranno escludere i due ultimi integrati ed i commutatori binari relativi alle ore; se invece solo il conteggio delle sole ore e dei minuti, gli integrati contatori non si potranno togliere ma in compenso si possono escludere dal circuito i tre commutatori digitali ed i relativi diodi di collegamento riguardanti i decimi di secondo, i secondi, i centesimi di secondo.

Se non interessano i decimi di secondo (tale tempo è utile quasi esclusivamente per impieghi fotografici) e le ore, si potrà eliminare dal circuito il commutatore digitale relativo ai decimi di secondo, i due integrati necessari per il conteggio delle ore e i commutatori relativi a questi due ultimi integrati.

Il circuito lo si può quindi adattare all'uso più adatto alle esigenze di ogni singolo lettore. Per i lettori meno esperti in campo digitale precisiamo che i commutatori digitali necessari per la realizzazione di tale circuito devono essere del tipo « binario », così che ruotandoli in modo che appaia sul frontale un numero, le connessioni sull'uscita collimino con il codice della tavola della verità dei vari contatori per 10 e per 6. Non è quindi possibile impiegare altri tipi di commutatori (ne esistono di vario tipo: « binario » - « decimale » - « invertito ») né effettuare questo codice utilizzando comuni commutatori da sostituire con quelli digitali perché più costosi.

In effetti il loro maggior costo è giustificato

dalla migliore qualità e precisione: i contatti infatti sono realizzati in modo da non avere impulsi puri di rimbalzo; tutte le lamine sono dorate; non c'è possibilità di porre nella commutazione due piste in corto-circuito; ecc.

Usando tali commutatori non si incorrerà negli inconvenienti causati dall'uso dei contatori comuni e risulterà elementare programmare il contatempo in maniera perfetta, senza incorrere nel pericolo di veder conteggiati anche gli impulsi di rimbalzo.

### REALIZZAZIONE PRATICA

Avendo a disposizione il circuito stampato a doppia faccia, da noi preparato, realizzare questo contatempo è cosa di estrema semplicità. Al lettore consigliamo solo, nel forarlo, di usare punte da 0,8 o al massimo da 1 mm di diametro, in quanto l'impiego di punte con diametro maggiore farebbe correre il rischio di lasciare, attorno al punto di saldatura, poco rame, il che non favorirebbe certamente la saldatura.

Anche se il costo di realizzazione risulterà maggiorato, consigliamo e consiglieremo sempre di

usare, per gli integrati, gli appositi zoccoli e questo non perché, come i più credono, gli integrati siano componenti tanto delicati da non sopportare il calore della saldatura, ma semplicemente perché sappiamo per esperienza diretta che, anche tra gli integrati di « prima scelta » esiste una piccola percentuale, calcolata intorno all'1% o al 2% di componenti difettosi o che lo diventano in pochi minuti di funzionamento; in questo caso ricercare l'integrato difettoso e dissaldarlo dal circuito diventa molto problematico e quasi sempre si giunge al risultato di danneggiare un integrato « buono » prima di individuare quello da sostituire e di asportare parte del rame dal circuito stampato.

Impiegando lo zoccolo l'operazione risulta invece facilissima e si risolve in pochi secondi senza causare danni di sorta.

Per evitare migliaia di lettere di consulenza che non riusciremo certamente ad evadere se non dopo parecchi mesi e che raramente ci permettono di individuare i guasti a causa della scarsità dei dati che l'accompagnano, passiamo ad elencarvi qui di seguito alcuni errori in cui cadono la maggioranza dei lettori, come abbiamo potuto

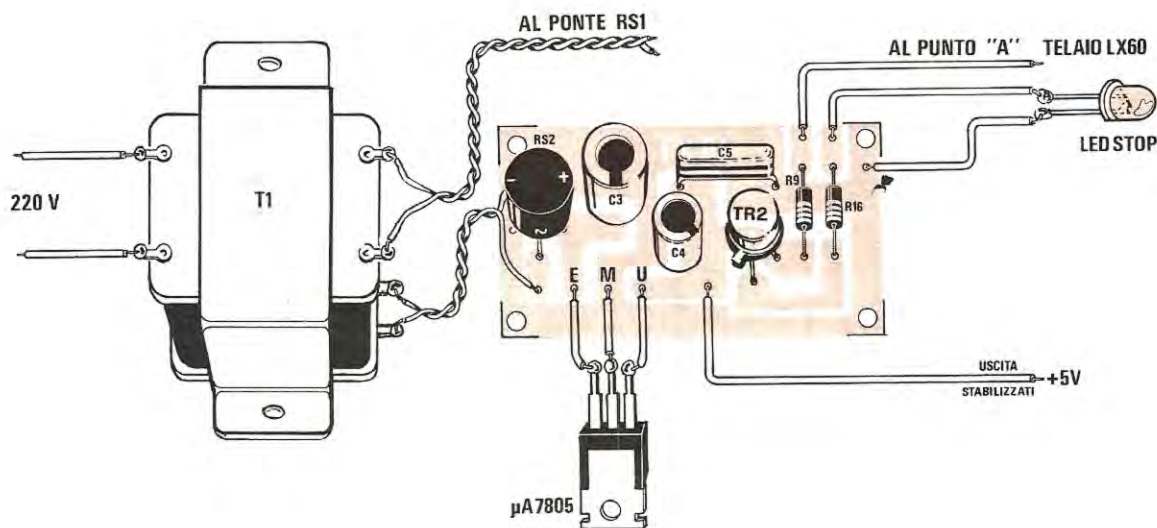


Fig. 8 Circuito pratico di montaggio del circuito LX61. L'integrato stabilizzatore di tensione  $\mu A.7805$  dovrà essere completato da un'aletta di raffreddamento. Se il montaggio venisse col-

locato entro una scatola di metallo, potremo fissare l'integrato sul pannello posteriore, ricordandoci di isolarlo con le apposite rondelle di mica. Notare la disposizione dei terminali E-M-U.

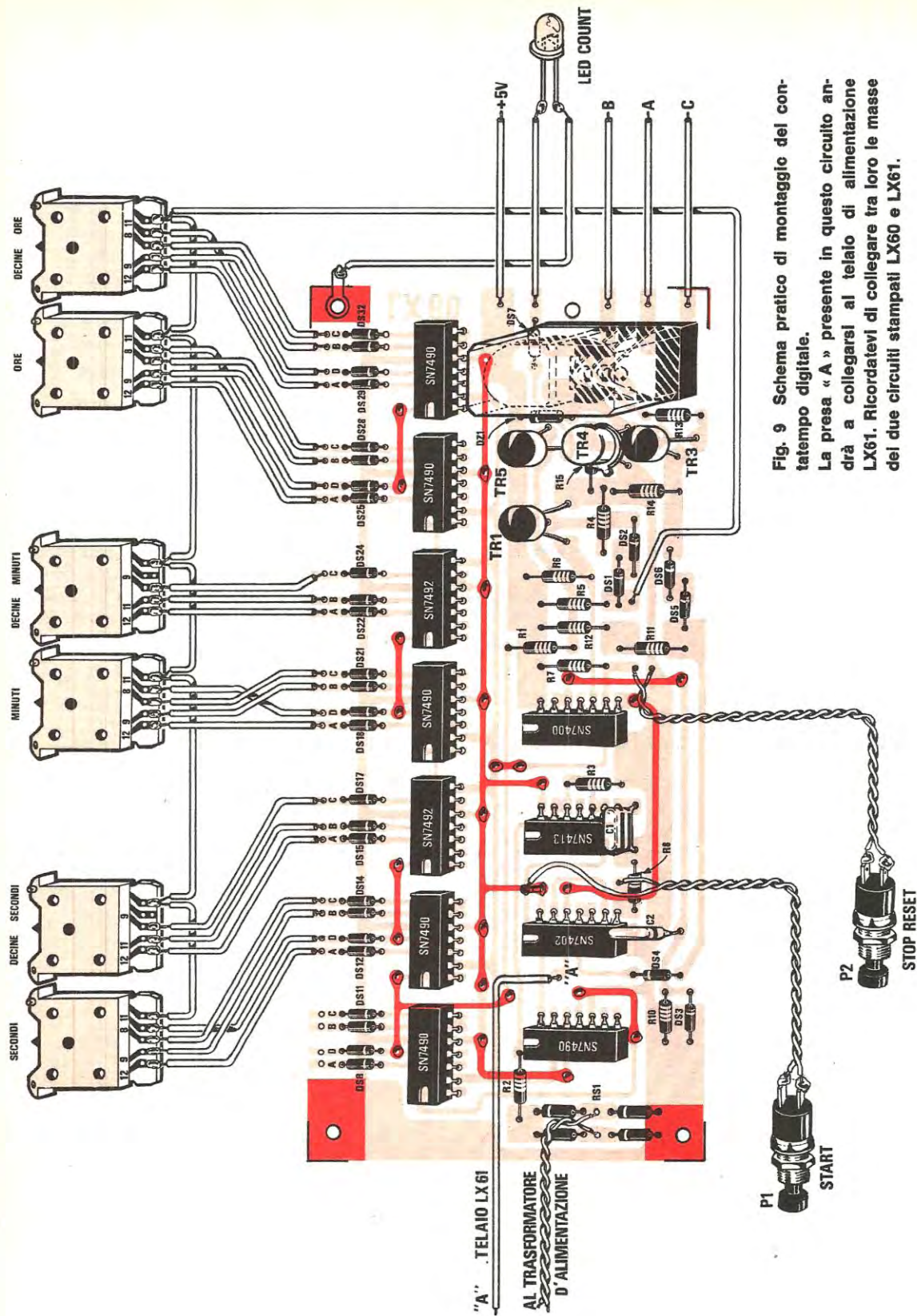


Fig. 9 Schema pratico di montaggio del contatempo digitale.  
 La presa « A » presente in questo circuito andrà a collegarsi al telaio di alimentazione LX61. Ricordatevi di collegare tra loro le masse dei due circuiti stampati LX60 e LX61.

dedurre dalla presa in esame di alcuni montaggi inviati per le riparazioni:

1. Nell'inserire l'integrato nello zoccolo fate attenzione che esso risulti disposto nel giusto verso che è quello indicato dalla tacca di riferimento presente in ogni integrato che deve essere rispettata (vedi disegno pratico).
2. Inserendo l'integrato controllate che qualche piedino non si pieghi internamente. In alcuni montaggi inviati da nostri lettori abbiamo trovato che il circuito non funzionava solo perché un piedino, anziché inserirsi nell'alloggiamento a lui riservato, si era piegato vicino al corpo dell'integrato.
3. Controllate attentamente le saldature. La maggioranza dei lettori appoggiano soltanto lo stagno sul punto da saldare e questo non favorisce certamente un buon contatto elettrico per la presenza di ossido sia sui terminali che sul circuito stampato. Non è vero che gli integrati si brucino, tanto più che per ottenere una buona saldatura sono sufficienti solo 15 secondi. Appoggiate perciò il saldatore nei punti in cui dovete effettuare la stagnatura, avvicinate sul punto da stagnare lo stagno e tenete il tutto fino a quando lo stagno non si espanderà bene su tutta la zona del circuito da saldare. Solo così la stagnatura sarà perfetta e l'ossido presente verrà totalmente eliminato.
4. Non usate mai pasta-salda perché essa è conduttrice e, se il funzionamento risultasse irregolare, controllate con una lente di ingrandimento (ottime quelle per filatelici a 8-10 ingrandimenti) che tra pista e pista non siano presenti dei frammenti molto piccoli di stagno. Ad occhio nudo non potreste infatti rilevare nulla di anormale ma, servendovi della lente, constaterete come a volte esistano dei sottilissimi filamenti di stagno tra pista e pista che sono praticamente invisibili. È sufficiente uno di questi filamenti a far impazzire il circuito e a farlo funzionare in modo del tutto anormale.
5. Usando filo flessibile per collegare il circuito stampato ai commutatori digitali, il più delle volte uno dei tanti fili che compone la trecciola può non essere entrato nel foro del circuito stampato. Muovendo quindi il commutatore questo filo può entrare in contatto con una pista adiacente e causare anomalie di funzionamento.
6. Controllate la polarità dei diodi che si collegano ai commutatori: un solo diodo invertito non permetterà un funzionamento regolare. Voi potreste, ad esempio, programmare 30 minuti

e 20 secondi ed ottenere invece l'eccitazione del relè dopo 5 minuti e 40 secondi.

7. Anche invertendo le connessioni che dal circuito stampato vanno a collegarsi ai terminali dei commutatori, si avranno combinazioni errate. Potreste, ad esempio, programmare 15 secondi ed avere invece l'eccitazione del relè a 1, 5 o 18 secondi, a seconda di come è stata effettuata l'inversione dei collegamenti.
8. Tempi diversi da quelli programmati si possono ottenere anche se un piedino dei vari integrati non è saldato bene o è danneggiato.

Come si vede, le probabilità di un mancato funzionamento o di un funzionamento difettoso sono molteplici, ma ricordatevi che tutte queste eventualità si possono verificare per un montaggio imperfetto o per un integrato difettoso: se tutto è regolare, come tutti i nostri circuiti, dovrà funzionare al « primo colpo ».

Ritornando al montaggio, poiché il circuito stampato è a doppia faccia, risulterà necessario collegare le piste inferiori con quelle superiori nei punti dove collimano i dischetti posti sui due lati con il foro centrale.

Per ottenere un ottimo collegamento si potrà infilare entro questi fori un sottile filo di rame nudo (sprovvisto cioè di vernice isolante), da 0,3-0,4 mm. Tale filo andrà piegato da un lato sul circuito stampato per una lunghezza di 1-2 mm massimi e si stagnerà sul dischetto di rame; dalla parte opposta si eseguirà, sull'apposito dischetto, la medesima operazione.

Completato tutto il montaggio (abbiamo già precisato che, se non interessano le ore, si possono eliminare i relativi integrati senza che il funzionamento ne subisca variazioni) potremo subito procedere al collaudo.

Come prima operazione controlleremo la tensione di alimentazione degli integrati che dovrà risultare compresa tra i 4,75 e i 5,2 volt; successivamente ruoteremo i due commutatori dei secondi su un numero qualsiasi, ad esempio 59, ruotando gli altri (quelli dei minuti e delle ore) sullo « 0 ». Pigieremo quindi il tasto dello starter. Immediatamente constateremo che il diodo Led lampeggerà confermandoci così che gli impulsi dei 100 hertz arrivano regolarmente agli integrati del contatore. Raggiunto il tempo prefissato il relè scatterà e il lampeggio del Led cesserà per accendersi quello dello STOP.

Constatato che il circuito riguardante il conteggio dei secondi funziona regolarmente, possiamo ora passare al controllo di quello dei minuti, ruotando i commutatori relativi ad esempio sui 12-14

secondi; infine controlleremo il conteggio delle ore limitandoci a tempi di una o due ore al massimo.

Potremo infine controllare anche l'esatto funzionamento dello Stop-Reset: ammesso che voi abbiate regolato il contatempo per 23 secondi, 12 minuti, dopo che saranno trascorsi uno o due minuti pigiate il pulsante stop-reset: immediatamente il diodo Led cesserà di lampeggiare e il relè si porterà nuovamente in posizione di riposo.

Controllato che tutto risulta regolare non vi resta che racchiudere il nuovo strumento entro una scatola o mobiletto, applicare frontalmente i commutatori digitali, i pulsanti con la dicitura « starter » e « stop », l'interruttore generale, i diodi elettroluminescenti, e il vostro apparato sarà già pronto a svolgere le funzioni alle quali lo destinerete.

Precisiamo che secondo come risulta collegato l'apparato che vogliamo comandare con questo contatempo sulle uscite A-B-C del relè (A-C o A-B) noi potremo ottenere due condizioni diverse. Collegandolo su A-C l'apparato entrerà in funzione appena si pigierà lo start e si distaccherà raggiunto il tempo prefissato, collegandolo su A-B otterremo la condizione inversa. La prima risulterà utile per impieghi fotografici, per tenere

accese insegne pubblicitarie, la seconda, per applicazioni inverse, cioè accendere ad esempio un bruciatore al mattino del giorno seguente ecc. ecc.

#### COSTO DEL MATERIALE

Circuito stampato LX 60 doppia faccia, non forato . . . . .	L. 2.800
Circuito stampato LX 60 doppia faccia, già forato . . . . .	» 3.600
Circuito stampato LX 61 . . . . .	» 400
Tutto il materiale per realizzare il contatempo, compreso i due circuiti stampati, trasformatore, tutti gli integrati, diodi 1N914, transistor, integrato stabilizzatore uA 7805, diodi led, relè, pulsanti, ecc. (escluso solo i commutatori Binari e contenitore metallico) . . . . .	» 28.000
A tale cifra si dovranno aggiungere le spese postali di . . . . .	» 850
A richiesta, possiamo fornire i commutatori digitali indispensabili per permettere l'introduzione nel conteggio, di un valore prefissato. Il tipo da noi usato per il prototipo è il CONTRAVES disponibile a L. 3.300 cadauno; le sponde laterali a L. 180 cadauna, eventuali distanziatori per separarle a due a due L. 150.	

Mario Santoro

#### ALIMENTATORI

Volume di pagg. 420.  
Edizione rilegata con copertina plastificata.  
Prezzo di vendita L. 12.500.

#### CONTENUTO:

Circuiti rettificatori - Diodi rettificatori - Filtri - Trasformatori di alimentazione - Stabilizzazione della tensione erogata dagli alimentatori - Batterie - Circuiti.

*Con l'avvento di transistori, dei circuiti integrati e con il progredire della tecnica, assume un'importanza sempre maggiore, sia tecnicamente che economicamente, la realizzazione degli alimentatori per le apparecchiature elettroniche. È perciò necessario essere in grado di progettare e costruire gli alimentatori, con sicuri risultati tecnici ed economici.*

J. Ph. Korthals Altes - G. W. Schanz

#### CIRCUITI LOGICI CON TRANSISTORI

209-X pagine, 17 x 24,5 cm,  
138 illustrazioni e 2 fotografie.  
Edizione rilegata con copertina plastificata.  
Prezzo di vendita L. 6.500.

*È un fatto che l'introduzione dei semiconduttori nei circuiti logici, una volta dotati quasi esclusivamente di relè, ha dato alla tecnica digitale un formidabile impulso e ne ha consentito l'attuale sviluppo in tutti i campi d'impiego. È quindi assolutamente necessario familiarizzare con questi nuovi tipi di circuiti e con il loro funzionamento d'insieme non soltanto ingegneri e tecnici specializzati nel ramo ma anche tutte quelle persone che per motivi inerenti alla loro professione o per puro diletto si occupano della tecnica digitale in qualsiasi forma d'impiego pratico. Questo volume per la forma della stesura e per il contenuto è particolarmente adatto a questo scopo.*

#### CONTENUTO:

Elementi di algebra di commutazione - Il sistema binario ed altri sistemi fondamentali di calcolo - La codificazione - Le funzioni algebriche di commutazione - Funzioni AND-OR-NOT e la legge di dualità - Il semiconduttore ed il suo impiego nei circuiti logici - Gli amplificatori - La funzione relè - Il Flip-Flop - La decade di conteggio - Circuiti di conteggio e commutazione - Le varie operazioni - I circuiti pratici realizzabili come elementi singoli o in forma di circuiti integrati - La logica positiva o negativa, logica DTL, TTL ecc. - Problemi di assemblaggio - Le interferenze - Applicazioni ed esercitazioni varie sull'impostazione dei problemi di calcolo digitale.

Cedola di commissione libreria da spedire alla Casa Editrice C.E.L.I. - Via Gandino, 1 - 40137 Bologna, compilata in ogni sua parte, in busta debitamente affrancata:

Vogliate inviarmi il volume .....

a mezzo pacco postale, contrassegno:

Sig. ....

Via .....

Città .....

Provincia .....

Cap. ....

# FANTINI

## ELETTRONICA

SEDE: Via Fossolo, 38/ne - 40138 BOLOGNA  
conto corr. postale n. 8/2289 - ☎ 341494  
FILIALE: Via Fauro, 63 - 00197 ROMA - ☎ 806017

### MATERIALE NUOVO

#### TRANSISTOR

2G360	L. 80	AC128	L. 180	BC118	L. 160
2G398	L. 80	AC180	L. 50	BC140	L. 330
2G603	L. 60	AC192	L. 150	BC148	L. 120
TN3319	L. 450	AC188	L. 200	BC157	L. 200
SFT226	L. 70	AC187	L. 200	BC158	L. 200
SFT227	L. 80	AD161	L. 500	BC178	L. 170
2N597		AD162	L. 500	BCY79	L. 250
2N711	L. 140	AF106	L. 200	BD142	L. 650
2N1613	L. 250	AF124	L. 280	BD159	L. 580
2N1711	L. 280	AF126	L. 280	BF159C	L. 280
2N2905	L. 200	AF239	L. 480	BF198	L. 250
AC126	L. 180	AF202	L. 250	BF199	L. 250
AC125	L. 150	ASZ11	L. 70	BSX29	L. 200
2N3553	L. 1200	BC107B	L. 170	BSX45	L. 330
2N3055	L. 800	BC108	L. 170	OC76	L. 90
AC127	L. 180	BC109C	L. 190	P397	L. 180

AC187K - AC188K in coppie sel. la coppia L. 500

#### PONTI RADDRIZZATORI E DIODI

B60C800	L. 250	1N4005	L. 160	OA95	L. 45
B80C3200	L. 700	1N4007	L. 200	1G25	L. 40
1N4002	L. 120	EM513	L. 230	SFD122	L. 40

#### AUTODIODI 75 V / 20 A

DIODI Si 1N4148 (1N914)	L. 50
-------------------------	-------

#### DIODI LUMINESCENTI MV50

SPIE NEON miniatura 220 V	L. 370
---------------------------	--------

PORTALAMPADE spia con lampada 12 V L. 350

NIXIE HIVAC XN3 verticali L. 1.600

LITRONIX DATA - LIT 33: indicatori a 7 seg- L. 9.000

QUARZI MINIATURA MISTRAL 27,120 MHz L. 950

SN7490 L. 900 uA709 L. 550 MC852P L. 400

SN74141 L. 1000 uA723 L. 900 TAA611B L. 900

ALETTE per AC128 L. 25

DISSIPATORI a stella per TO5 h. 10 mm L. 120

ALETTE per TO5 in rame brunito L. 50

DISSIPATORI per TO3 dim. 42 x 42 x h. 17 L. 350

DISSIPATORI per TO3 dim. 58 x 58 x h. 27 L. 500

#### DIODI CONTROLLATI AL SILICIO

100V 8A L. 700 300V 8A L. 950 40V 0,8A L. 350

200V 8A L. 850 400V 8A L. 1000 50V 1A L. 400

ZENER 400mV 5,6V - 8,2V - 9,2V - 22V - 23V - L. 150

24V - 27V-30V - 31V - 33V L. 250

ZENER 1W 5% 4,7V - 11V L. 1.200

AMPLIFICATORI HI-FI da 1W su 8 ohm alim. 9V L. 3.000

AMPLIFICATORI BF EFFEPI ultracompati L. 3.000

(70 x 50 x 25) - 12V - 3W su 8 Ω L. 3.000

APPARATI TELETTRA per ponti radio telef. trans- L. 28.000

sistorizzati con guida d'onda a regolazione L. 4.000

micrometrica L. 600

TRASFORMATORE ALIM. 125/220 V 25 V/6 A L. 600

TRASFORMATORI alim. 7,5 - 9 V / 0,5 A cad. L. 600

CUFFIE STEREO SM 220 - 4/8 ohm - 20/18 kohm L. 4.500

- 0,5 W L. 600

ALTOP. 45-- 8 Ω - 0,1 - Ø 45 L. 2.500

ALTOP. PHILIPS bicono Ø 150 - 6 W su 8 Ω - L. 580

gamma freq. 40 - 17.000 Hz L. 500

ALTOPARLANTI T100 8 ohm 4W Ø 100 per TVC L. 400

ALTOPARLANTI ELLITTICI 7 x 12,6 ohm 2W L. 34.000

ALTOPARLANTE T75 1,5 W 8 ohm Ø 75 L. 5.000

VOLTMETRO ELETTRONICO ECHO mod. VE-764 L. 14.500

SALDATORI A STILO PHILIPS 30-60 W L. 5.000

ANTENNA VERTICALE AVI per 10-15 m L. 14.500

ANTENNA DIREZIONALE ROTATIVA a tre ele- L. 63.000

menti ADR3 per 10-15 m L. 430

CAVO COASSIALE RG8/U al metro L. 380

CAVO COASSIALE RG11 al metro L. 150

CAVO COASSIALE RG58/U al metro L. 550

CONNETTORI COASSIALI Ø 10 in coppia L. 1.200

VARIABILI CERAMICI 3-15 pF L. 200

VARIABILI AD ARIA DUCATI L. 450

- 2 x 440 pF dem.

- 70+135 pF+2 x 13 pF dem.

- 2 x 330+14,5+15,5 pF L. 220

- 2 x 330pF con 2 comp. L. 180

STAGNO al 60% tre anime resina Ø 1,5 L. 2.100

- Confezione 30 g L. 250 - Rocchetto 0,5 Kg. L. 200

INTERRUTTORI A LEVETTA 250V/2A L. 800

PACCO da 100 resistenze assortite L. 800

PACCO da 100 condensatori assortiti L. 800

PACCO da 100 ceramiche assortiti L. 1.000

PACCO da 40 elettrolitici assortiti L. 1.000

RELAYS FINDER 24V - 3sc. 6A L. 1.500

MOTORINO LESA 220 V a spazzole, per aspira- L. 1.300

polvere con ventola centrifuga in plastica L. 1.000

MOTORINO LESA 220 V a spazzole, 220 VA L. 5.600

MOTORINO LESA 125 V a spazzole, 350 VA L. 2.200

MOTORE LESA PER LUCIDATRICE 220 V/550 VA L. 1.200

con ventola centrifuga L. 3.300

MOTORINO AIRMAX 28V L. 300

MOTORINO LENCO 3/5Vcc 2000 g L. 3.000

STRUMENTI 700 uA f.s. 65 x 58 L. 5.000

CUSTODIE in plastica antiurto per tester L. 400

STRUMENTAZIONE AERONAUTICA DI BORDO: L. 3.000

- Termometro 0-100 °C con due sonde L. 5.000

- Termometro, doppio 30-150 °C con 2 sonde L. 400

FOTORESISTENZE PHILIPS Ø 14 L. 400

#### PIASTRE RAMATE PER CIRCUITI STAMPATI

cartone bachelizzato L. 200

mm. 85 x 130 L. 70 mm. 163 x 65 L. 400

mm. 80 x 150 L. 75 mm. 163 x 130 L. 1.000

mm. 55 x 250 L. 85 mm. 163 x 323 L. 2.000

mm. 100 x 200 L. 120 mm. 325 x 325 L. 2.000

CONTENITORE 16-5-8 - Dimensioni: mm. 160 x L. 2.500

150 x 80 h. In lamiera mm. 0,8 nervata, vernice autocorrodante. Colori: bleu-azzurro, Fron- L. 2.500

talino in alum. satinato protetto mm. 160 x80 L. 2.500

x 1,5. Maniglia inferiore di appoggio. Fine- L. 2.500

strele laterali per raffreddamento. Sconti per L. 2.500

quantitativi cad.

### MATERIALE IN SURPLUS

SCHEDE OLIVETTI per calcolatori elettronici L. 250

SCHEDE con 2 x ASZ18 L. 800

20 SCHEDE OLIVETTI assortite L. 2.200

30 SCHEDE OLIVETTI assortite L. 3.000

ZENER 10W - 27V - 5% L. 250

AMPLIFICATORE DIFFERENZIALE uA711/C con L. 350

schema L. 350

TELAJETTI MF 455 kHz completi di stadio oscil- L. 1.200

latore, 2 stadi di media frequenza e rivela- L. 180

zione, Alim. 9V L. 450

LAMPADE AL NEON con comando a transistor L. 450

TRASFORM. E e U per finali 300mW la coppia L. 450

CONNETTORI SOURIAU a elementi componibili L. 200

muniti di 2 spinotti da 25A o 5 spinotti da 5A L. 200

numerati con attacchi asaldare. Coppia mas- L. 200

schio e femmina L. 200

RADIOTELEFONI AERONAUTICI 100 mW privi L. 7.000

di quarzo e alim. la coppia L. 250

CONNETTORI IN COPPIA 17 poli tipo Olivetti L. 150

CONNETTORI AMPHENOL a 22 cont. per piastr. L. 1.300

TELERUTTORI KLOCKNER 220V 10A 3+2 contatti L. 400

CONTACOLPI ELETTROMECCANICI 4 cifre 12V L. 500

CONTACOLPI ELETTROMECCANICI 5 cifre 24V L. 500

MOTORINO a spazzole 12 V o 24 V+38 W - L. 4.500

970 r.p.m. L. 300

MOTORINO 12 Vcc Ø 28 mm L. 10.000

POMPE IMMERSIVE 24 V -Prevalenza m 7 L. 200

CAPSULE TELEFONICHE a carbone L. 150

AURICOLARI TELEFONICI L. 3.000

PACCO 3 Kg materiale elettronico assortito L. 8.000

TELEFONI DA CAMPO DUCATI la coppia L. 1.000

CUFFIE militari USA 250 ohm L. 400

INTERRUTTORI a mercurio L. 500

CONTAGIRI meccanici a 4 cifre L. 500

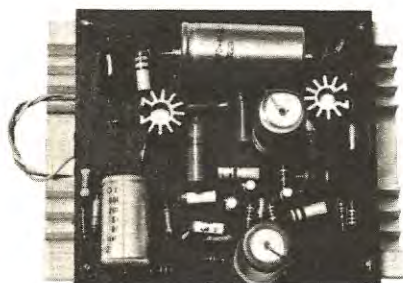
Le spese postali sono a totale carico dell'acquirente e vengono da noi applicate sulla base delle vigenti tariffe postali.

Null'altro ci è dovuto. Le spedizioni vengono fatte solo dalla sede di Bologna.

## La ELETTRO NORD ITALIANA presenta la sua gamma di BASSA FREQUENZA HI-FI

LA SERIE DI SCHEDE DA NOI PRODOTTA PERMETTE LA REALIZZAZIONE DI APPARECCHIATURE DI BASSA FREQUENZA CON POSSIBILITÀ DI MANIPOLAZIONE E DI MESCOLAZIONE DEI SEGNALI PREAMPLIFICATI OFFRENDO MOLTEPLICI POSSIBILITÀ A TUTTI COLORO CHE OPERANO NEL CAMPO DELL'AMPLIFICAZIONE.

LE SCHEDE POSSONO ESSERE UTILIZZATE ANCHE INDIVIDUALMENTE PER USI SPECIFICI: PREAMPLIF. HI-FI, EQUALIZZATORI, PREAMPLIFIC. MICROFONICI, PER TX ECC. IL LIVELLO DI REALIZZAZIONE PARTICOLARMENTE CURATO E LE CARATTERISTICHE PROFESSIONALI NE PERMETTONO L'USO ANCHE A LIVELLO INDUSTRIALE.



**Modello 151-S**  
**AMPLIFICATORE FINALE 50 W.**

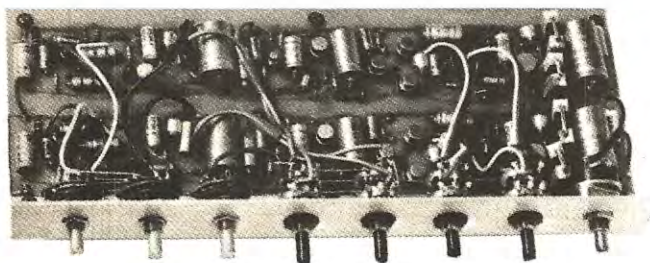
Ingresso minimo	0,3 volt
Ingresso massimo	3,5 volt
Uscita	50 watt
Impedenza di carico	4 ohm
Alimentazione	50 volt
dimensioni	mm. 150 x 120 x 75

**L. 13.000**

**Modello 151-SP**  
**PREAMPLIFICATORE MISCELATORE**  
**A 5 INGRESSI**

2 ingressi microf.	1 mV su 1 Kohm
2 ingressi Fono - Radio - FD	100 mV su 0,5 Mohm
1 ingresso Registr. Ausil.	100 mV su 25 Kohm
Dinamica ingressi, riferita al livello nominale	20 DB
Alimentazione	12-24 volt
Dimensioni	mm. 230 x 115 x 35

**L. 16.000**



**Modello 151-FTS**

**AMPLIFICATORE 25 + 25 W.**  
**COMPLETO DI PREAMPLIFICAZIONE**  
**EQUALIZZAZIONE E CONTROLLI**

Ingresso magnetica o ceramica	2,8 mV su 47 Kohm
Ingresso basso livello	100 mV
Ingresso alto livello	1,5 V su 2,5 Mohm
Rapporto Segnale/disturbo	86 DB
Alimentazione	24-30 volt
Dimensioni	mm. 300 x 130 x 80

**L. 37.500**





**Modello 151-AC**  
**AMPLIFICATORINO DA 2 W. con TAA611/B**

Sensibilità 30 mV  
Potenza in uscita 2 Watt  
Impedenza di uscita 8 ohm  
Dimensioni mm. 70 x 35 x 20

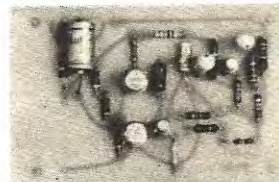
L. 2.200 (scatola di montaggio L. 2.000)

**Modello M-03**  
**EQUALIZZATORE REGOLATORE DI TONI**

Guadagno in posizione lineare  
Esaltazione attenuazione 20 Hz  
Esaltazione attenuazione 20 KHz  
Rapporto segnale/disturbo  
Dimensioni

0 db.  
+ 16 - 20 db.  
+ 14 - 14 db.  
86 db.  
mm. 80 x 65 x 20

L. 6.000



**Modello MB-02**  
**AMPLIFICATORE MESCOLATORE**

Impedenza ingresso  
Guadagno  
Rapporto segnale/disturbo  
Linearità  
Alimentazione  
Il modello MB-02 può mescolare 36 segnali provenienti contemporaneamente da varie linee  
Dimensioni

40 Kohm  
0/30 db.  
80 db.  
20 Hz 20.000 Hz 1 db.  
24 volt

mm. 90 x 65 x 20

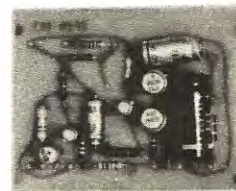
L. 8.000

**Modello M-01**  
**PREAMPLIFICATORE**

Ingresso micro 1 Kohm sbil. 20/200 ohm bilanc.  
Ingresso Fono 1 Mohn (Equalizz. RRIIAA)  
Linearità  
Rapporto segnale/disturbo a + - 10 db.  
Alimentazione  
Dimensione

guad. 20/50 db.  
guad. 0/30 db.  
20/20.000 Hz + - 1 db.  
86 db.  
24 volt  
mm. 80 x 65 x 20

L. 6.000



**Modello M-01C**  
**PREAMPLIFICATORE COMPRESSORE**

Ingresso Micro Bil.  
Guadagno  
Compres. massima micro  
Linearità  
Alimentazione  
Dimensioni

20/20.000 ohm  
20/60 db.  
200 Kohm 22 db.  
20/20.000 Hz 2 db.  
24 volt  
mm. 130 x 65 x 30

L. 8.000

**ATTENZIONE - PER SEMICONDUTTORI E VARIE VEDERE NUMERI PRECEDENTI DI NUOVA ELETTRONICA.**

**CONDIZIONI GENERALI di VENDITA della ELETTRONICA ITALIANA**

**AVVERTENZA** - Per semplificare ed accelerare l'evasione degli ordini, si prega di citare il N. ed il titolo della rivista cui si riferiscono gli oggetti richiesti rilevati dalla rivista stessa. - **SCRIVERE CHIARO** (possibilmente in STAMPATELLO) nome e indirizzo del Committente, città e N. di codice postale anche nel corpo della lettera.  
OGNI SPEDIZIONE viene effettuata dietro invio ANTICIPATO, a mezzo assegno bancario o vaglia postale, dell'importo totale dei pezzi ordinati, più le spese postali da calcolarsi in base a L. 400 il minimo per C.S.V. e L. 500/600 per pacchi postali. Anche in caso di PAGAMENTO IN CONTRASSEGNO, occorre anticipare, non meno di L. 2.000 (sia pure in francobolli) tenendo però presente che le spese di spedizione aumentano da L. 300 a L. 500 per diritti postali di assegno.  
RICORDARSI che non si accettano ordinazioni per importi inferiori a L. 3.000 oltre alle spese di spedizione.

**ELETTRONICA ITALIANA - 20136 MILANO - via Bocconi, 9 - Telefono 58.99.21**

**Un semplice ed efficiente ricetrasmittitore da 1-1,5 watt, in grado di permettere collegamenti « via radio » con tutti i CB della nostra città e con quelli delle zone limitrofe. Questo ricetrasmittitore, dotato di un sensibile ricevitore supereterodina, dispone, per passare dalla ricezione alla trasmissione, di un pratico commutatore elettronico.**



Ci è sempre stato chiesto perché, sulla nostra rivista, non sia mai stato presentato lo schema di un completo ricetrasmittitore, ma si sia sempre preferito presentare solo ricevitori o trasmettitori distintamente separati.

Il motivo per il quale non realizziamo mai su di un unico circuito stampato la parte ricevente e la parte trasmittente è molto semplice e ci accingiamo a spiegarvelo con qualche esempio.

Ammettiamo che, per ipotesi, un nostro lettore realizzi un ricetrasmittitore da 1 watt e, dopo un certo tempo, insoddisfatto di tale realizzazione, si dedichi alla costruzione di un altro ricetrasmittitore di maggiore potenza, per esempio da 5 watt o più.

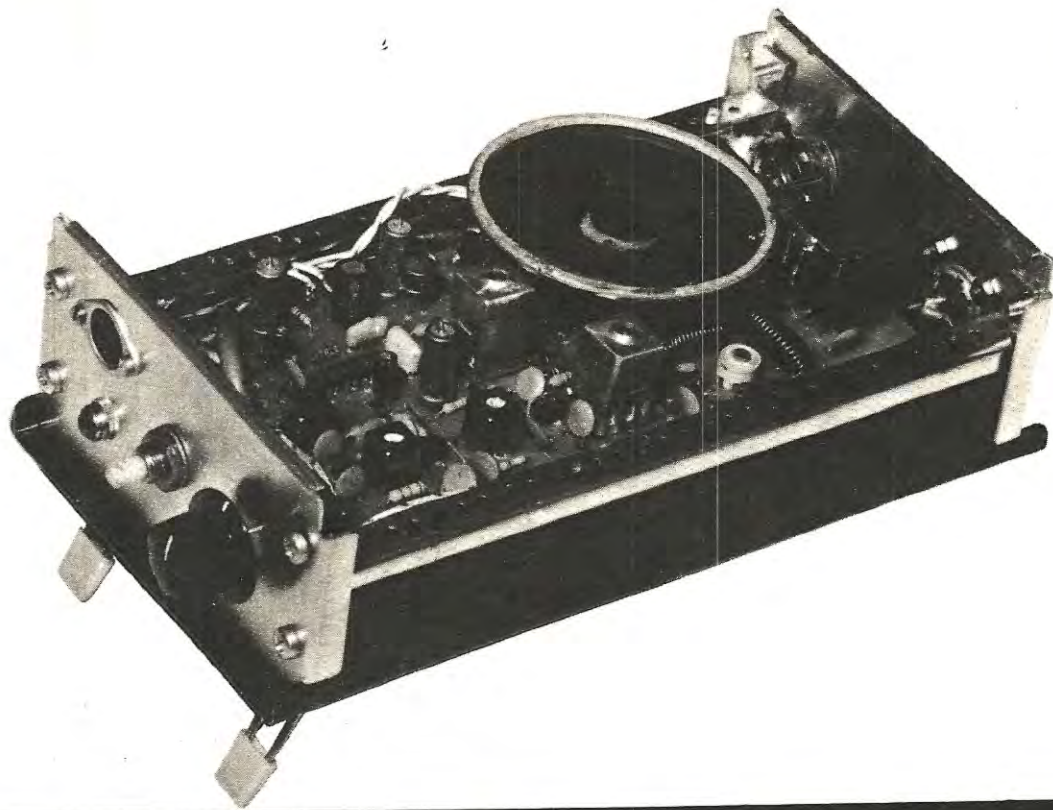
In questo caso egli sarà costretto a realizzare un nuovo ricevitore, anche se quello che formava la sezione ricevente dell'apparato da 1 watt era in grado di soddisfarlo pienamente.

Lo stesso discorso vale naturalmente per un ricetrasmittitore in cui la sezione trasmittente sia confacente, come caratteristiche e potenza, alle nostre aspettative, mentre la sezione ricevente non sia altrettanto adeguata.

In queste condizioni, avendo realizzato ricevitore e trasmettitore su di un unico circuito stampato, non è possibile usufruire del ricevitore dell'uno per la sezione trasmittente dell'altro e viceversa.

Tenendo invece le due sezioni separate noi avremo sempre la possibilità di sostituire la sezione ricevente o trasmittente, per abbinarla con la sezione trasmittente o ricevente dell'apparato che disponga delle caratteristiche da noi richieste.

Perciò, se in futuro il lettore trovasse lo schema di un ricevitore più moderno e funzionale, potrà sempre inserirlo nel suo apparato trasmissente, sostituendolo al vecchio ricevitore.



## RICETRASMETTITORE - RTX1

Qualcuno, a questo punto, potrà obiettare che, la realizzazione contemporanea di un ricetrasmittitore ci dà la possibilità di risparmiare qualche transistor, sfruttando, ad esempio, la BF del ricevitore anche per il modulatore. Anche se ciò è possibile, a nostro avviso tale soluzione è sempre poco consigliabile; in primo luogo perché ne complica lo schema, secondariamente in quanto, con tale soluzione, si ha necessità di far compiere lunghi percorsi ai collegamenti, e ciò potrebbe, con estrema facilità, far captare residui di AF e causare inneschi negli stadi di BF che non sarebbero eliminabili tanto facilmente.

Oltre a questi inconvenienti occorre aggiungere il problema di trovare un commutatore idoneo, non sempre reperibile e comunque talmente costoso da non compensare la spesa dei pochi transistor in più necessari per completare uno stadio di BF supplementare per il solo ricevitore. Vogliamo inoltre far presente che se disponessimo

di un modulatore da 8-10 watt, questo non lo si potrebbe ovviamente impiegare per pilotare un piccolo altoparlante da 3-4 watt, perciò si dovrebbero apportare modifiche elettriche al circuito del modulatore.

Come si può comprendere, realizzando due telai separati, uno per il ricevitore ed uno per il trasmettitore, il costo totale della realizzazione non differisce di molto, anche se è richiesto l'impiego di un integrato in più; si semplifica inoltre notevolmente tutto il circuito elettrico, riducendo le probabilità d'innesco, in quanto due soltanto sono le commutazioni richieste: una per l'alimentazione positiva ed una per l'antenna. Alimentando quindi la sezione ricevente anche l'antenna dovrà essere collegata a tale sezione, e quando alimenteremo la sezione trasmittente dovremo collegare l'antenna all'uscita di tale telaio.

Sarà così necessario un semplice relé a due soli scambi che ci consentirà di passare dalla

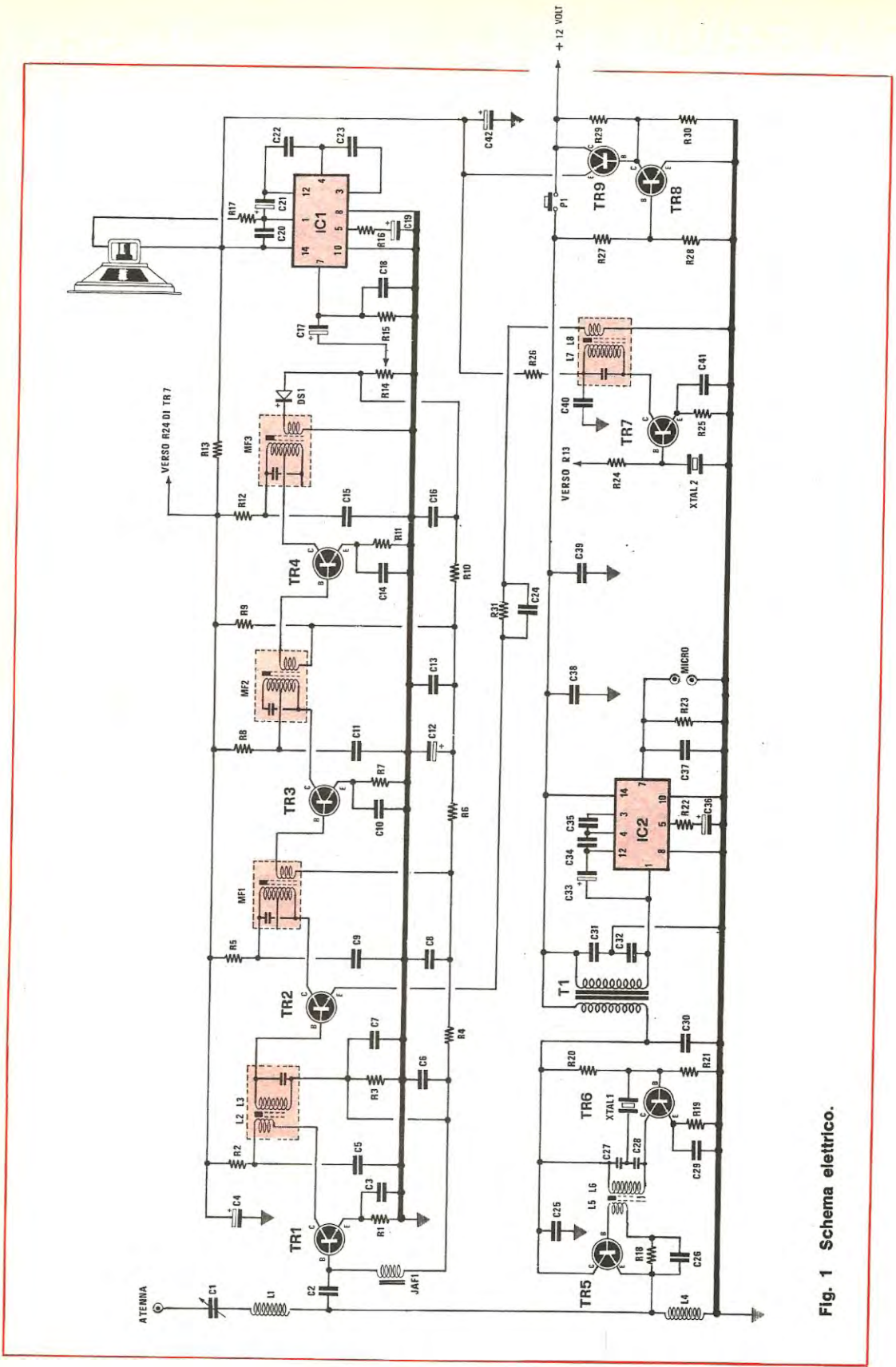


Fig. 1 Schema elettrico.

R1 = 1.800 ohm	C9 = 22.000 pF	C29 = 22.000 pF	XTAL 1 = quarzo per
R2 = 470 ohm	C10 = 22.000 pF	C30 = 22.000 pF	trasmissione
R3 = 33.000 ohm	C11 = 22.000 pF	C31 = 22.000 pF	XTAL 2 = quarzo per ricezione
R4 = 1.000 ohm	C12 = 1 mF 16 volt elettr.	C32 = 22.000 pF	DS1 = qualsiasi diodo rivelatore
R5 = 470 ohm	C13 = 22.000 pF	C33 = 220 mF 16 volt elettr.	TR1 = transistor BF152
R6 = 1.200 ohm	C14 = 22.000 pF	C34 = 150 pF	TR2-TR3-TR4 = transistor BF195
R7 = 1.200 ohm	C15 = 22.000 pF	C35 = 68 pF	TR5 = transistor BFY51
R8 = 470 ohm	C16 = 22.000 pF	C36 = 33 mF 16 volt elettr.	TR6 = transistor 2N1711
R9 = 22.000 ohm	C17 = 4,7-5 mF 16 volt elettr.	C37 = 22.000 pF	TR7 = transistor BC232
R10 = 5.600 ohm	C18 = 22.000 pF	C38 = 100.000 pF	TR8 = transistor BC232
R11 = 1.800 ohm	C19 = 22-25 mF 16 volt elettr.	C39 = 22.000 pF	TR9 = transistor 2N1711
R12 = 470 ohm	C20 = 100.000 pF	C40 = 22.000 pF	IC1-IC2 = integrati TAA611
R13 = 100 ohm	C21 = 100 mF 16 volt elettr.	C41 = 120 pF	MF1-MF2-MF3 = medie
R14 = 10.000 ohm potenz. log.	C22 = 1.000 pF	C42 = 25 mF 16 volt elettr.	frequenze a 455 KHz
R15 = 27.000 ohm	C23 = 68 pF	JAF1 = impedenza VK200 Philips	L1-L4 = vedi articolo
R16 = 100 ohm (si può escludere)	C24 = 22.000 pF	P1 = pulsante Ricez./Trasm.	L2-L3 = vedi articolo
R17 = 10 ohm	C25 = 22.000 pF	1 altoparlante 8 ohm 3 watt	L7-L8 = vedi articolo
R18 = 180 ohm	C26 = 680 pF	circa	1 = microfono piezoelett.
R19 = 27 ohm	C27 = 82 pF	T1 = trasformatore di	<b>Tutte le resistenze</b>
R20 = 12.000 ohm	C28 = 82 pF	modulazione per RTX1	<b>sono da 1/4 di watt</b>

« ricezione » alla « trasmissione », diversamente ne sarebbero necessari un numero superiore e con maggior numero di scambi.

Nel ricetrasmittitore che vi presentiamo abbiamo voluto eliminare anche questo relé e la commutazione da « ricezione » a « trasmissione » e viceversa è ottenuta semplicemente, come vedremo in seguito, agendo su un solo pulsante presente in quasi tutti i microfoni.

## SCHEMA ELETTRICO

Lo schema completo di questo ricetrasmittitore denominato RTX-1 è visibile in fig. 1.

Facciamo subito presente che quando il pulsante P1, posto nel disegno vicino a TR9, non è pigiato, funziona la parte ricevente, mentre se il pulsante sarà tenuto pigiato, metterà in funzione la sola parte trasmittente.

Inizieremo dunque l'esame del circuito spiegando la sezione ricevente, quella a pulsante P1 non pigiato.

In queste condizioni la tensione di alimentazione polarizza la base di TR9 positivamente tramite il partitore composto dalle resistenze R29 e R30 a circa 9 volt e quindi sull'emettitore avremo in uscita 9 volt positivi utili ad alimentare la sezione ricevente.

Partendo dalla presa « antenna » troveremo subito il compensatore C1, utile a tarare il circuito d'ingresso e ad adattare l'impedenza dell'antenna con quella del ricetrasmittitore.

Il segnale di AF verrà applicato alla base del primo transistor per essere amplificato. Questo transistor è un NPN tipo BF152 plastico, al silicio, che può essere sostituito da qualsiasi altro transistor preamplificatore AF-VHF.

Il segnale preamplificato, passando dalla bobina L2 alla L3, giungerà alla base del secondo transistor che esplica, nel ricevitore, la funzione di preamplificatore AF e miscelatore. Infatti l'emettitore di TR2 risulta collegato alla bobina L8 per prelevare da questa il segnale di AF generato dall'oscillatore locale (transistor TR7).

Il quarzo XTAL2 inserito sulla base di TR7 serve per generare un segnale di AF che, miscelato con quello captato dall'antenna, determinerà il valore di frequenza intermedia (MF) che, nel nostro progetto, risulta di 455 KHz; questa frequenza pertanto deve sempre risultare inferiore di 455 KHz rispetto a quella del quarzo impiegato nella sezione trasmittente, cioè XTAL1.

Così, se per XTAL-1 abbiamo impiegato un quarzo da 27.135 KHz (trasmissione), per ricevere su

questa identica frequenza, sul ricevitore dovremo applicare, per XTAL-2 un quarzo da 26.680 KHz. Infatti:

$$26.680 + 455 = 27.135 \text{ KHz}$$

dove 455 KHz rappresenta il valore delle Medie Frequenze impiegate. Come avrete già compreso, entrando sulla base di TR2 una frequenza di 27.135 KHz e sull'emettitore un secondo segnale di AF alla frequenza di 26.680 KHz, sul collettore di tale transistor sarà presente un terzo segnale convertito il cui valore risulterà di:

$$27.135 - 26.680 = 455 \text{ KHz}$$

pari cioè alla frequenza di accordo del primo trasformatore di MF1.

Dalla prima MF (nucleo con colore giallo) il segnale passerà al terzo transistor TR3 il quale provvederà ad effettuare una prima amplificazione del segnale già convertito al valore di 455 KHz. Il secondo transistor, come il terzo e il quarto, sono dei comuni BF195 che potremo sostituire con altri simili, quali ad esempio il BF185 o il BF237, rispettando la disposizione dei terminali E-B-C.

Dalla seconda MF (con nucleo di colore bianco) il segnale passerà al quarto transistor che provvederà ad amplificare ulteriormente il segnale di MF e dall'uscita del terzo trasformatore (MF3 con nucleo di colore nero) il segnale verrà infine rivelato dal diodo DS1.

Questo diodo, oltre a fornire il segnale di BF, provvederà anche a generare la tensione per il controllo automatico di amplificazione che andrà ad alimentare le basi dei transistor precedenti tramite le resistenze R10 - R6 - R4.

Dal potenziometro R14, che esplica la funzione di controllo di volume, il segnale verrà infine applicato sull'entrata dell'integrato IC1, un TAA611 che provvederà ad amplificarlo ad un livello sufficiente di potenza, circa 0,8 watt, utile a pilotare un altoparlante da 8 ohm 2-3 watt.

La sensibilità di questo ricevitore è più che eccellente: se tarato in modo perfetto e se i transistor impiegati sono di qualità, un segnale di 1 microvolt risulta perfettamente intellegibile.

Questo ricetrasmittitore può essere impiegato sia con antenna portatile (purché provvista di bobina di compensazione per accordarla al valore di 52 ohm d'impedenza) sia con antenna fissa, un'antenna « ground-plane » a stilo a 1/4 d'onda, purché presenti una impedenza caratteristica di 50-52 ohm.

Vista la parte ricevente, potremo ora passare a quella trasmittente.

Pigiando il pulsante P1 noi forniamo automaticamente tensione a tutta la parte trasmittente del complesso, costituita in questo progetto dai transistor TR5 - TR6 e dell'integrato IC2.

Contemporaneamente la tensione dei 12 volt, attraverso il partitore R27-R28, andrà a polarizzare pure la base del transistor TR8. Questo si porterà in conduzione e avremo, sul collettore, una forte caduta di tensione. Poiché su tale collettore risulta collegata la base del transistor TR9, questo non potrà più essere in grado di condurre facendo mancare, sull'emettitore, la tensione positiva dei 9 volt necessari ad alimentare il ricevitore. Non risultando più alimentata, la sezione ricevente cesserà quindi automaticamente di funzionare.

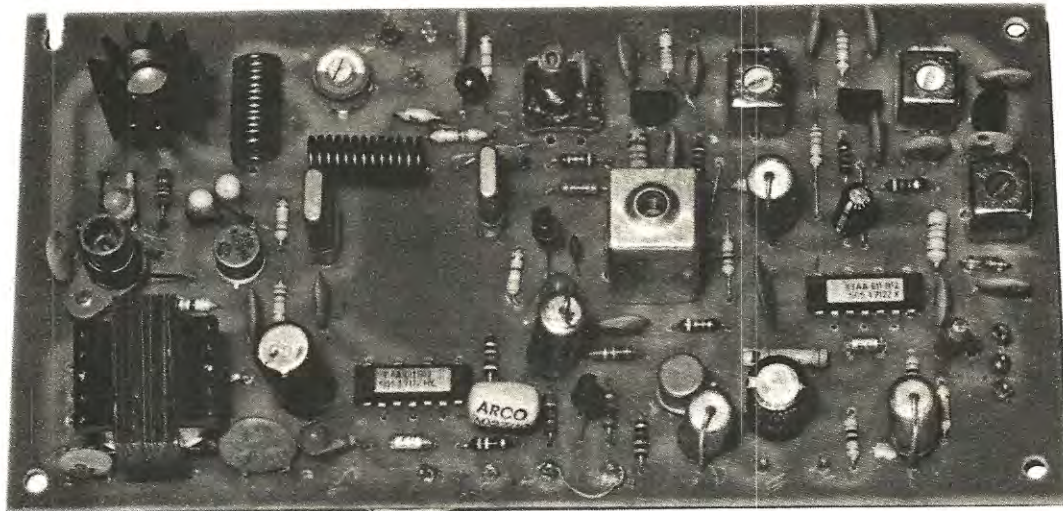
Lasciando il pulsante P1, la base di TR8 non risulterà più polarizzata tramite R27 e il transistor, non conducendo, lascerà alla base di TR9 la tensione positiva dei 9 volt. Portandosi in conduzione, TR9 rifornirà al ricevitore la sua tensione di alimentazione.

In pratica il transistor TR9 funziona come un semplice transistor di potenza di un alimentatore stabilizzato: in funzione della tensione positiva applicata alla base, avremo, in uscita, sull'emettitore, una identica tensione quindi, se alla base viene a mancare la tensione positiva di polarizzazione, in uscita avremo tensione « zero ».

Come avrete facilmente compreso, con questo semplice circuito noi possiamo ottenere automaticamente la commutazione « ricezione »-« trasmissione » senza impiegare alcun relé e senza l'ausilio di alcun commutatore meccanico.

A trasmettitore alimentato noi potremo constatare che il segnale generato dal microfono, applicato sui terminali d'entrata dell'integrato IC2 (un TAA611), una volta amplificato, pilota il trasformatore di modulazione T1. Il secondario di tale trasformazione risulta applicato in serie alla tensione di alimentazione che raggiungerà i collettori di TR6 e TR5. In questo modo alla tensione continua dei 12 volt risulta sovrapposta la componente alternata di BF fornita da IC2 e utile a modulare in AM l'intero stadio di AF composto da un oscillatore a quarzo e da un amplificatore AF finale.

Lo stadio oscillatore di questo TX è costituito da un transistor di media potenza tipo 2N1711 che potremo sostituire con altri di tipo equivalente. Questo stadio, come del resto appare dallo schema elettrico, è alquanto convenzionale, anche se il quarzo risulta inserito tra la base e il partitore capacitivo C27-7-28, posto ai capi della bobina L6.



Di ogni progetto che noi presentiamo sulla rivista il laboratorio ne monta diversi esemplari, utilizzando come potrebbe fare il lettore anche componenti di recupero. In questa foto uno dei tanti prototipi da noi realizzati.

Il segnale di AF generato dall'oscillatore, tramite la bobina L5 passerà poi alla base del transistor amplificatore di potenza costituito, nel nostro trasmettitore, da TR5 (un BFY51 o qualsiasi altro tipo simile) in grado di fornirci in uscita, in funzione del suo beta, una potenza che può aggirarsi da un minimo di 1 watt ad un massimo di 1,5 watt in antenna.

In pratica lo stadio di questo trasmettitore non risulta critico e qualsiasi transistor impiegate, anche se diverso da quelli consigliati, non provocherà anomalie nel funzionamento regolare del circuito.

Infatti, per rendere il circuito idoneo ad essere realizzato anche dai meno esperti in AF, abbiamo cercato di semplificare al massimo lo stadio finale: infatti un solo compensatore C1 è più che sufficiente ed accordare perfettamente l'antenna al trasmettitore.

Dall'emettitore di TR5 il segnale di AF giungerà direttamente all'antenna per essere irradiato nello spazio. Il condensatore C2 da 1,5-2 pF, posto tra l'antenna e la base del primo transistor del ricevitore, non influenzerà minimamente il rendimento del trasmettitore, ed anche il transistor TR1, non essendo alimentato, non correrà alcun pericolo.

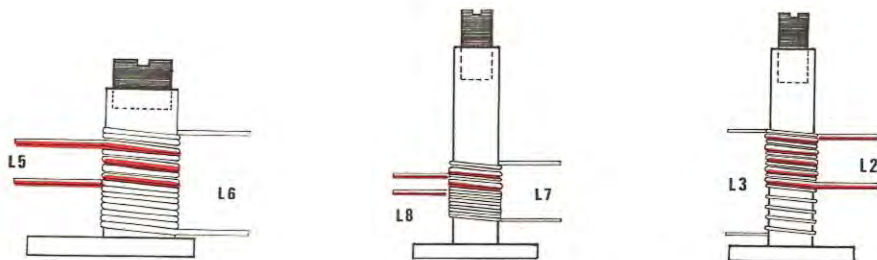
Per l'oscillatore abbiamo impiegato un transistor tipo BC232, e tale tipo di transistor viene altresì impiegato per TR8. Questi transistor possono essere sostituiti con altri di bassa potenza, purché NPN al silicio. Occorre far presente che, a differenza di altri transistor, i BC232 hanno il collettore al centro, cioè non rispecchiano le normali disposizioni E-B-C; sostituendoli perciò dovremo piegare i terminali dei transistor che vorremo inserire, in modo da farli corrispondere a quelli dei BC232 che risultano disposti E-C-B, come si vede dai disegni delle zoccolature.

#### REALIZZAZIONE PRATICA

Le bobine L2-L3 e L7-L8 vengono fornite da noi già avvolte, per ovviare alle difficoltà che potrebbero presentarsi nel reperire i supporti e i nuclei; per quei lettori che volessero comunque auto-costruirsele, forniamo tutti i relativi dati in modo che, chiunque si cimenti nella costruzione, non trovi difficoltà di sorta.

#### DATI DELLE BOBINE

- L1 e L4 = 12 spire di rame smaltato da 1 mm.  $\varnothing$  avvolte in aria su un diametro di 7 mm. (spire leggermente spaziate)
- L1 = 5 spire di rame smaltato  $\varnothing$  0,5 mm. avvolte entro le ultime spire di L3 lato freddo
- L3 = 10 spire di rame smaltato  $\varnothing$  0,4 mm. avvolte su un supporto di 5 mm. di diametro provvisto di nucleo ferromagnetico



Come accennato nell'articolo le bobine L2-L3, L7-L8 vengono già fornite avvolte e complete di schermo metallico. Per coloro che volessero autocostruirle presentiamo in questa figura come debbono risultare disposti i vari avvolgimenti. Si noti come L5-L6-L7 risultino intercalate entro all'avvolgimento primario, sempre dal lato del nucleo ferromagnetico.

- L5 = 3 spire di rame smaltato  $\varnothing$  0,5 mm. avvolte entro le ultime spire di L6 lato freddo
- L6 = 12 spire di rame smaltato  $\varnothing$  0,5 mm. avvolte su supporti del diametro di 7-8 mm. provvisto di nucleo ferromagnetico
- L7 = 12 spire di rame smaltato  $\varnothing$  0,4 mm. avvolte su un supporto di 5 mm. di diametro provvisto di nucleo ferromagnetico
- L8 = 2 spire di rame smaltato  $\varnothing$  0,5 mm. avvolte entro L7 dal lato freddo.

In possesso di tutte le bobine, potremo iniziare il montaggio, servendoci del circuito stampato visibile in fig. 2 a grandezza naturale.

Per esperienza diretta, consigliamo al lettore di montare innanzitutto la sezione ricevente e, dopo la relativa taratura, passare a quella trasmittente.

Per riconoscere le tre MF e classificarle, dovremo controllare il colore del nucleo: potremo così stabilire che:

- la 1ª MF è di colore GIALLO
- la 2ª MF è di colore BIANCO
- la 3ª MF è di colore NERO.

Per le bobine troveremo invece un'identificazione basata su punti di vernice: così avremo:

- L2-L3 = due punti di colore GIALLO sull'involucro
- L7-L8 = due punti di colore ROSSO sull'involucro.

Nel fissare i componenti dobbiamo fare sempre attenzione alla polarità dei condensatori elettrolitici e a quella del diodo rivelatore. Non dimenticate di saldare bene i terminali degli schermi delle bobine alla massa, e di effettuare, con ponticelli di filo di rame, le connessioni indicate nel disegno (vedere fig. 3).

Questi ponticelli sono indispensabili per collegare tra loro diversi punti di massa e per impedire eventuali autooscillazioni.

Come altoparlante, ne sceglieremo uno da 8 ohm - 3 o 4 watt, con diametro compreso tra gli 8 e i 10 cm.

Terminata la parte ricevente, potremo passare a quella trasmittente: realizzeremo, per primo, lo stadio oscillatore, quindi lo tareremo in modo da essere certi del suo funzionamento, poi passeremo al montaggio del transistor finale.

L'alimentazione di questo ricetrasmittente risulta compresa tra i 12 e i 13 volt massimi, con un assorbimento medio di circa 25-30 milliamper in assenza di modulazione, per raggiungere i 500 milliamper durante i picchi di modulazione.

#### TARATURA E MESSA A PUNTO

Come qualsiasi altro apparato ricetrasmittente, occorre procedere ad una scrupolosa taratura delle bobine e delle medie frequenze, altrimenti, anche se il tutto è stato montato perfettamente, il circuito non potrà funzionare in modo perfetto.

Prima di procedere alla taratura, dovremo applicare in uscita, in sostituzione dell'antenna, una



sonda di carico (vedi ad esempio il TX15 del numero 27 di Nuova Elettronica) quindi controllare, tramite il pulsante P1, se il commutatore elettronico svolge regolarmente la funzione alla quale è stato destinato.

Normalmente il circuito funziona immediatamente, ma nel caso che, pigiando P1, sull'emettitore di TR9 rimanesse presente una tensione di 1 o 2 volt, potremo tentare di diminuire leggermente il valore di R27.

A tale proposito, se sostituiamo R30 con un diodo zener da 9,1 volt, realizzeremo un commutatore elettronico che si comporterà come un alimentatore stabilizzato per la sola sezione ricevente.

Per la taratura della ricevente dovremo applicare, sulla base di TR2, semplicemente tramite un condensatore da 1000-4700 pF, un segnale prelevato da un oscillatore modulato a 455 KHz, dopo aver tolto dal transistor TR7 il quarzo XTAL-2.

Provvederemo a tarare le tre MF per il massimo segnale in uscita, iniziando dalla MF3 per passare poi alla MF2 e, infine, alla MF1.

In seguito inseriremo il quarzo XTAL-2, applicheremo all'antenna un segnale a 27 MHz e ruoteremo il nucleo della bobina L7-L8 fino ad ottenere che questo circuito si accordi con la frequenza del quarzo, condizione questa che ci

permetterà di udire in altoparlante il segnale dei 27 MHz.

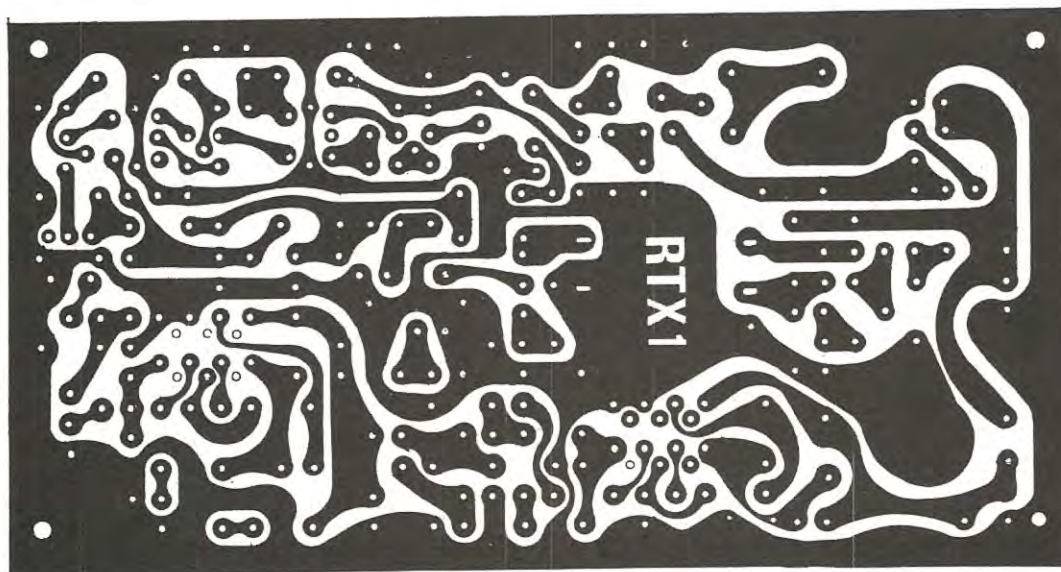
Se questo stadio non oscilla e non genera un segnale di AF, non potremo mai ricevere la gamma dei 27 MHz, non potendo il convertitore procedere alla conversione del segnale in arrivo in quello dei 455 KHz.

Procederemo in seguito a ruotare il nucleo della bobina L2-L3 fino ad ottenere in uscita il massimo segnale di BF.

Se non disponete di un voltmetro elettronico da applicare ai capi di R14, in modo da controllare, dalla sua deviazione, la posizione per la quale i vari nuclei delle bobine e le MF ci daranno la massima tensione, in uscita potremo sempre collegare, ai capi dell'altoparlante, il tester in corrente alternata, e leggere la tensione di BF rivelata che dovrà risultare massima ruotando i nuclei delle MF e quelli delle bobine L2-L3.

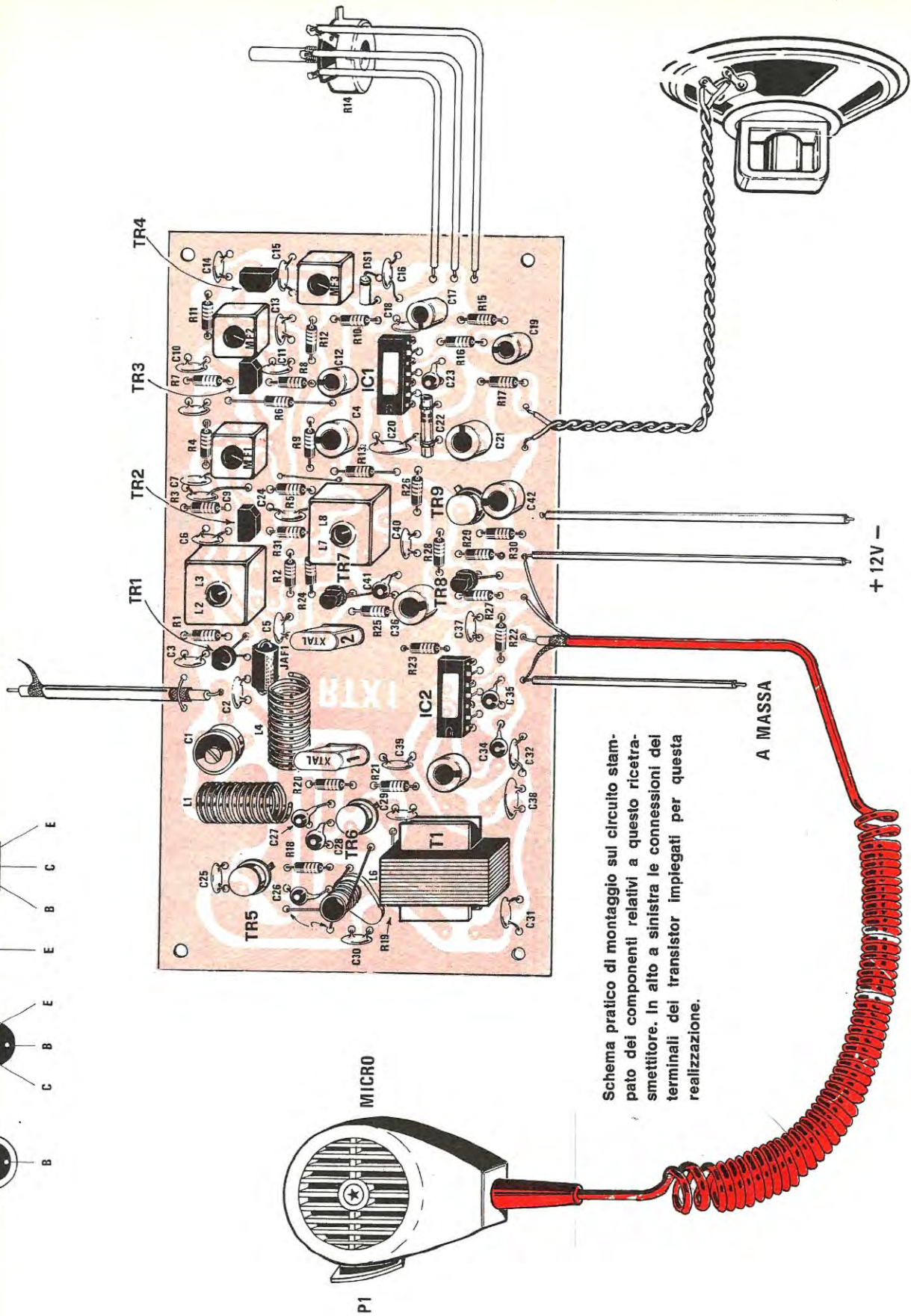
Non disponendo di un oscillatore modulato per la taratura, si potrà utilizzare un oscillatore di AF sul quale avremo inserito il quarzo XTAL-1, in modo da ottenere un segnale di AF sulla frequenza che si desidera ricevere.

Per la sezione trasmittente controlleremo, senza il quarzo XTAL-1, la corrente assorbita dal transistor TR6, che dovrà risultare compresa tra 12 e 15 milliampere. Se l'assorbimento dovesse risultare maggiore, dovremo semplicemente aumen-



In questo disegno vi presentiamo a grandezza naturale il circuito stampato del ricetrasmittitore RTX1. Al lettore facciamo presente che il circuito da noi fornito riporta stampato sul lato opposto il disegno dei vari componenti affinché non avvengano errori.

ALL' ANTENNA



Schema pratico di montaggio sul circuito stampato dei componenti relativi a questo rice-trasmittitore. In alto a sinistra le connessioni dei terminali dei transistor impiegati per questa realizzazione.

tare il valore di R20, o meglio, ridurre il valore di R21, fino ad ottenere che il transistor assorba la corrente richiesta. Queste variazioni del valore di R21 possono risultare necessarie soltanto se si utilizzano un transistor diverso da quello da noi consigliato.

Controllato che tale assorbimento rientra nei limiti del valore da noi indicato, potremo inserire il quarzo XTAL-1 e ruotare il nucleo di L7-L8 fino a trovare una posizione in cui l'assorbimento, dai 12-15 milliamper precedenti, salga bruscamente ad un valore compreso tra i 30-40 milliamper.

Se, pur ruotando il nucleo da un estremo all'altro, non riusciremo a raggiungere la posizione in cui si avrà questo aumento di corrente da parte dell'oscillatore, significa che il quarzo non oscilla e perciò l'oscillatore non genera AF.

La causa più comune può essere attribuita esclusivamente al numero delle spire che compongono la bobina L6, la quale non riesce a sintonizzarsi, per eccesso o per difetto del numero delle spire, sulla frequenza dei 27MHz.

È importante ancora ottenere che il nucleo non vada ad inserirsi troppo profondamente entro la bobina L6: meglio, in questi casi, aggiungere una o due spire in più alla bobina, altrimenti il nucleo, trovandosi troppo vicino alle spire collegate al collettore di TR6, oltre a surriscaldarsi, caricherà troppo l'oscillatore.

Anche variando leggermente i valori di C27-C28 di qualche picofarad, potremo accordare la bobina L6 sui 27 MHz senza modificare le spire della bobina stessa.

Constatato che l'oscillatore oscilla e stabilito che, togliendo e rimettendo il quarzo XTAL-1, il transistor assorbe 12-15 mA, per passare repentinamente ai 30-40 mA, potremo collegare il transistor finale TR5.

Questo transistor, una volta inserito, dovrebbe assorbire all'incirca 50-60 mA, comunque, non essendo molto semplice controllare l'assorbimento di tale transistor, consigliamo più semplicemente di applicare in uscita, tra la presa antenna e la massa, una sonda di carico da 52 ohm (vedi anche le note per la taratura del TX15), e misurare, con un tester, la tensione in uscita.

Acceso il trasmettitore, ruoteremo subito il condensatore C1, fino ad ottenere in uscita la massima tensione, infine regoleremo il nucleo posto sulla bobina L5-L6, fino a riuscire a leggere, sul tester, una tensione di circa 9-11 volt.

Se il transistor finale dovesse riscaldare eccessivamente, potremo controllare la bobina L5 e togliere una spira; se assorbisse invece poco, potremo aggiungere una spira.

Modificando, in questo circuito, la capacità del condensatore C26, si può riuscire ad aumentare o a ridurre l'assorbimento del transistor finale.

Nella taratura di uno stadio finale, non sempre il massimo assorbimento di collettore corrisponde ad un aumento della tensione di uscita AF, per cui se volete dedicare un po' del vostro tempo alla effettuazione di qualche prova, nel modificare leggermente il numero delle spire di L5, potrete constatare che, con un minor assorbimento da parte di TR5 e con un minor riscaldamento dello stesso, si può riuscire ad ottenere una identica potenza, cioè una uguale tensione netta nel voltmetro della sonda di carico.

Ovviamente non si dovranno superare i 2 watt AF in uscita, condizione che potremmo anche riuscire ad ottenere, però, in questi casi, non riusciremo a modulare al 100% tutta l'AF erogata.

È dunque meglio accontentarsi di una potenza inferiore, modulata al 100%, anziché un segnale AF più potente, ma modulato al 60%, in quanto chi vi riceverà potrà confermarvi che risulterete più comprensibili se si verificherà la prima condizione, piuttosto che la seconda.

I dati più utili, per il lettore, per la taratura del trasmettitore, sono i seguenti:

— assorbimento dello stadio oscillatore senza quarzo . . . . .	12-15 mA
— assorbimento dello stadio oscillatore con quarzo e L6 tarata . . . . .	30-40 mA
— assorbimento dello stadio finale TR5 senza antenna . . . . .	50-60 mA
— assorbimento dello stadio finale con antenna accordata . . . . .	180-200 mA
— assorbimento totale di TR6 + TR5 + IC-2 . . . . .	240-260 mA
— assorbimento totale parlando al microfono . . . . .	430-500 mA
— tensione sulla sonda di carico da 52 ohm letta col tester . . . . .	9-11 volt

Dobbiamo far presente al lettore che i dati di assorbimento servono come semplice riferimento, in quanto possono variare leggermente in funzione del beta dei transistor, quindi i valori vanno presi con una certa tolleranza: ad esempio, dove noi indichiamo che «l'assorbimento dello stadio finale TR5» deve essere compreso tra 50 e 60 mA, significa che il trasmettitore sarà funzionale se l'assorbimento risulti di valore compreso o molto vicino a quello indicato. A 48, a 54 o a 62 mA di assorbimento, vi possiamo assicurare che il trasmettitore funzionerà egualmente bene.

Quello che forse preme di più è il valore della tensione che potremo rilevare sul voltmetro nella sonda di carico, in quanto con essa determiniamo anche la potenza in uscita. Con 10 volt la potenza sarà di circa 1 watt, mentre con 12 volt arriveremo a 1,5 watt.

Tenuto conto delle tolleranze del tester e della caduta del diodo posto sulla sonda di carico, ottenere in uscita 10 volt, con tester da 20.000 ohm x volt, significa avere in antenna più di un watt.

I probabili inconvenienti che potrebbero presentarsi durante la costruzione di questo ricetrasmittitore sono dati esclusivamente da eventuali autooscillazioni dell'integrato IC-2 e possono insorgere soprattutto se l'antenna non risulta di lunghezza adeguata o ha un'impedenza di valore molto lontano dai 52 ohm richiesti.

Alla presa « antenna » dell'RTX1 dovremo collegare un cavo coassiale da 52 ohm, la cui calza metallica andrà collegata direttamente alla presa « massa » posta vicino alla presa « antenna ». All'estremità del cavo potremo collegare uno stilo a 1/4 d'onda oppure a un dipolo a 1/2, con presa centrale, controllando poi, con un misuratore di onde stazionarie, quanta AF viene riflessa, e quindi procedere ad allungare o accorciare l'antenna, fino ad eliminare completamente le onde stazionarie (vedi, a tale proposito, l'articolo pubblicato sul n. 28).

Tenete infine presente che, se il cavetto che collega il microfono alla presa d'entrata dell'integrato IC-2 non risulta perfettamente schermato, e se lo schermo non è bene collegato alla massa, l'integrato avrà tendenza ad autooscillare o a saturarsi per eventuali residui di AF che, captati dal cavo del microfono, possono raggiungere l'entrata.

Per eliminare questo inconveniente può risultare utilissimo, in molti casi, applicare ai capi del microfono, entro la sua custodia, un condensatore da 1000-2200 pF. Se ciò non bastasse occorrerà inserire in serie, tra il piedino 5 dell'integrato IC-2 e la resistenza R22, una impedenza in ferrite VK200 della Philips ed un'altra impedenza dello stesso tipo in serie tra la presa del microfono ed il piedino 7 dell'integrato.

Qualche volta anche i capi di alimentazione che, dalla batteria o dall'alimentazione, si congiungono all'alimentazione del trasmettitore, possono impedire un regolare funzionamento del TX, nel caso che tali cavi, per disadattamento dell'antenna, captino AF.

Si potrebbe eliminare l'inconveniente applicando in serie a questi cavi le solite impedenze

VK200, oppure applicando alle due estremità dei cavi di alimentazione, quelli che si collegano al RTX e quelli che si collegano ai capi della batteria o dell'alimentatore, due condensatori da 10.000 o più pF.

Normalmente questi difetti si presentano molto raramente, però sono inconvenienti ai quali tutti i trasmettitori sono soggetti.

A volte, per eliminarli, è sufficiente anche collegare un condensatore da 47.000 pF tra il piedino 4 dell'integrato e la massa, oppure, come nel resto abbiamo fatto noi, collegare due estremi di una massa con un ponticello.

Terminata l'operazione di taratura, potrete subito « attaccarvi » al microfono e cercare di effettuare qualche collegamento con i CB della vostra città. Da loro saprete subito se la modulazione è perfetta o se si presenta accompagnata da eventuali fischi.

Noi vi auguriamo che questo non succeda e che possiate passare, con questo nuovo RTX-1, qualche lieta serata tra amici che, anche se lontani parecchi chilometri dal vostro QTH (domicilio) entrano familiarmente in casa vostra per fare quattro chiacchiere con voi e per scambiare consigli tecnici che saranno utilissimi ad approfondire e migliorare le attuali cognizioni.

## COSTO DEL MATERIALE

Tutti i componenti necessari alla realizzazione di questo progetto può essere richiesto alla nostra redazione: Nuova Elettronica, via Cracovia 19, Bologna.

I costi del materiale attualmente risultano i seguenti:

Il solo circuito stampato RTX1 in fibra di vetro . . . . . L. 1.000

Tutti i componenti, compreso circuito stampato, altoparlante MF, bobine, i 2 quarzi, tutti i transistor e integrati, escluso mobile e microfono . . . . . » 16.000

Le spese postali ammontano a L. 400 per pagamento anticipato e a L. 600 per pagamento in contrassegno.



**Esistono particolari condizioni per le quali si ha necessità di dover variare, in un circuito elettrico, la corrente assorbita; fino ad oggi tale variazione si è ottenuta impiegando dei costosissimi ed ingombranti reostati a filo.**

**Noi vi presentiamo questo progetto, relativo alla costruzione di un reostato elettronico. Se lo realizzerete, potrete ottenere un miglior risultato, con prestazioni superiori ed una spesa di gran lunga inferiore.**

## REOSTATO ELETTRONICO

In campo industriale, o per particolari misure di laboratorio, si ha spesso necessità di controllare la corrente di assorbimento, affinché l'apparato funzioni in determinate condizioni.

Il reostato a filo è sempre stato il componente più idoneo a svolgere tali funzioni, ma quando con esso si intende regolare correnti elevate, le dimensioni e il relativo costo aumentano vertiginosamente.

Si ottengono così apparecchiature molto ingombranti e, economicamente, poco consigliabili.

Realizzando un reostato elettronico come quello che vi presentiamo, con la semplice rotazione di un potenziometro tipo « radio », noi avremo la possibilità di regolare la corrente di assorbimento, indipendentemente dalla tensione di lavoro, da pochi milliamper fino a un massimo di 10 amper. Tali valori possono anche essere aumentati, se logicamente aumentiamo il numero dei transistor di potenza posti in parallelo, come potremo vedere in seguito, esaminando lo schema elettrico.

Il vantaggio che il circuito di questo reostato presenta è costituito dalla sua possibilità di impiego sia per regolazioni in corrente alternata, sia in corrente continua. L'unico svantaggio è quello relativo alla massima tensione applicabile in entrata, tensione che è subordinata alle caratteristiche dei transistor impiegati.

Poiché, come transistor finale, abbiamo usato dei 2N3055, la cui tensione di collettore può raggiungere un massimo di 50-60 volt, è consigliabile, per ragioni di sicurezza, non impiegarlo in apparati la cui tensione di alimentazione superi i 40-45 volt. Sostituendo però i finali, con altri a 140-160 volt, è possibile impiegare l'apparecchiatura per tensioni maggiori, come spiegheremo in seguito.

Sempre in funzione della tensione di alimentazione, avendo calcolato che il circuito, composto da tre transistor tipo 2N3055, può riuscire facilmente a dissipare in calore una potenza massima di 200 watt circa, non potremo utilizzarlo per correnti superiori a 5-6 amper se lo alimentiamo con tensione di 40-45 volt, mentre potremo raggiungere e superare i 10 amper se l'apparato al quale viene collegato in serie ha una tensione di alimentazione inferiore ai 20 volt.

### SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico completo di questo alimentatore è visibile in fig. 1. Il trasformatore T1, con potenza di circa 8-10 watt, è provvisto di un primario a 220 volt per la rete, e di un secondario capace di fornire circa 10-12 volt e 0,3 amper.

La tensione alternata viene poi raddrizzata da un ponte, indicato con la sigla RS1, o da quattro diodi al silicio, in grado di erogare una corrente massima di 300 mA.

La tensione raddrizzata, viene poi livellata dal condensatore elettrolitico C1, in modo da renderla perfettamente continua. Tale tensione così ottenuta, come si può notare, serve esclusivamente per alimentare il regolatore di corrente composto dal diodo zener DZ1, dal transistor TR1, e le resistenze di collettore, costituite da un trimmer e da un potenziometro posti in serie.

Attraverso R2-R3 scorrerà una corrente che risulta inversamente proporzionale al valore ohmico stabilito dalla posizione dei due cursori, e direttamente proporzionale alla differenza tra la tensione ai capi del diodo zener DZ1 e la tensione emettitore-base del transistor TR1.

Regolata perciò la posizione del trimmer e del

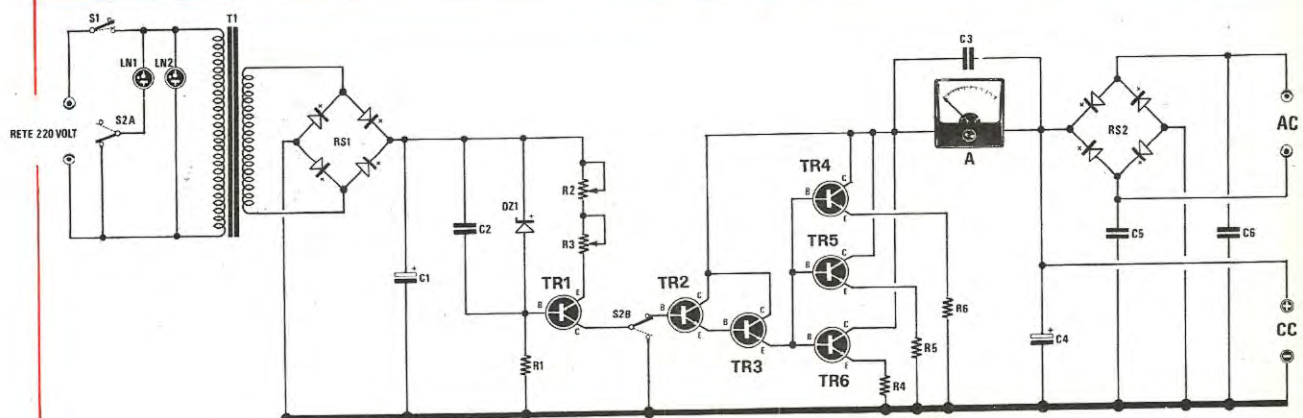
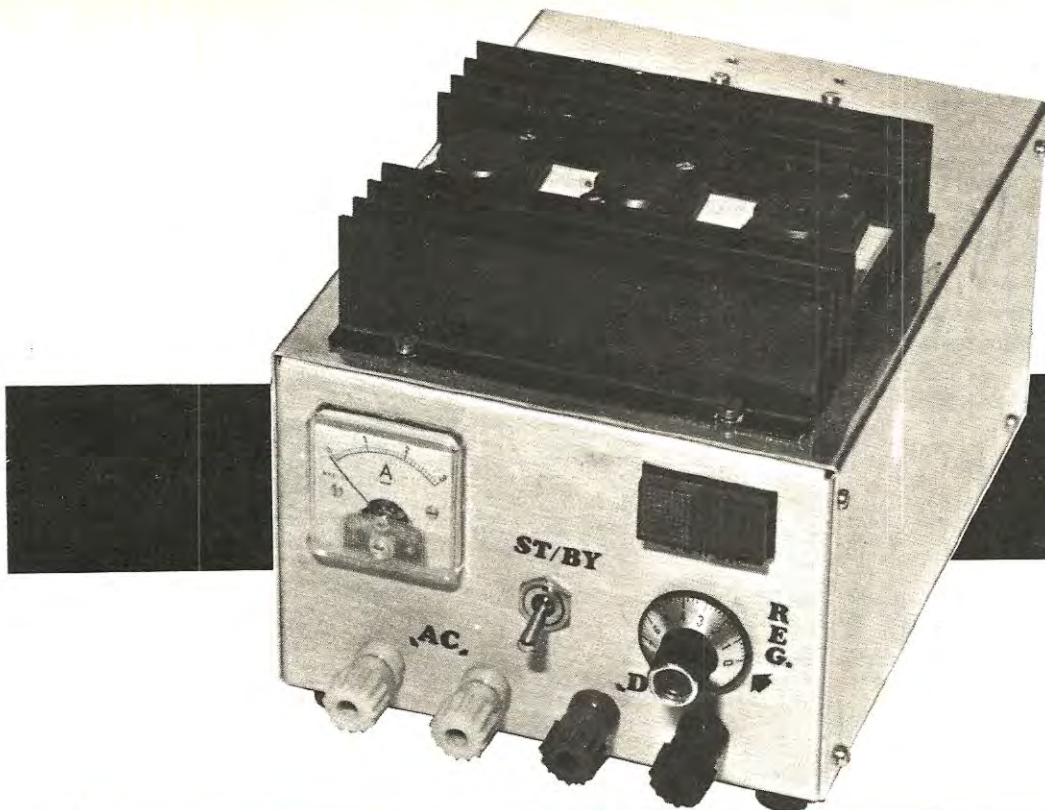
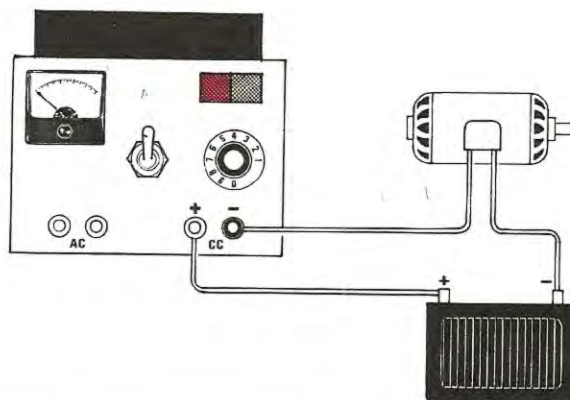


Fig. 1

**R1 = 2.200 ohm 1/2 watt**  
**R2 = 1 megaohm trimmer**  
**R3 = 10 megaohm potenz.**  
**R4 = 0,22-0,33 ohm 3 watt filo**  
**R5 = 0,22-0,33 ohm 3 watt filo**  
**R6 = 0,22-0,33 ohm 3 watt filo**  
**C1 = 470 mF. elettr. 25 volt**  
**C2 = 10.000 pF. polister.**  
**C3 = 10.000 pF. polister.**  
**C4 = 100 mF. elettr. 60/70 volt**  
**C5 = 0,1 mF. polister.**

**C6 = 0,1 mF. polister.**  
**TR1 = pnp. BC177 o equivalente**  
**TR2 = npn. 2N1711 o equivalente**  
**TR3 a TR6 = transistor 2N3055**  
**RS1 = ponte raddrizzatore 30V. 0,5A.**  
**DZ1 = diodi zener da 3,3 volt 1/2 watt**  
**RS2 = ponte raddrizzatore B80C5000**  
**LN1-LN2 = lampadine al neon da 220 volt**  
**S1 = interruttore di rete**  
**S2A-S2B = doppio deviatore**  
**T1 = trasformatore da 8-10 watt con secondario 10-12 volt**  
**A = amperometro (vedi articolo)**

**Fig. 2** Questo reostato elettronico come vedesi in questo disegno dovrà risultare collegato in serie al carico provvisto di una sua propria alimentazione, come faremmo se inserissimo un potenziometro a filo.



potenziometro, su un valore da noi prescelto, la corrente che attraversa il collettore del transistor risulterà costante e, solo variando il valore resistivo del potenziometro R3, potremo modificarla per aumentarla o diminuirla a seconda delle necessità del circuito.

Se colleghiamo direttamente il collettore del transistor TR1 alla base del transistor TR2 (che assieme a TR3 forma un amplificatore in Darlington che, a sua volta, pilota i transistor finali TR4 - TR5 - TR6), noi avremo un circuito capace di un guadagno in corrente di circa 150.000 volte.

Questo significa che, volendo far assorbire al reostato una determinata corrente, il transistor regolatore TR1 dovrà pilotare la base del transistor TR2 con una corrente inversamente proporzionale al guadagno complessivo del Darlington, composto, come già sappiamo, da TR2 - TR3 - TR4 - TR5 - TR6.

Matematicamente la corrente da applicare alla base di TR2 risulterà la seguente:

$$I_b = A : [B_1 (1 + B_2 + B_3) + B_2 (1 + B_3) + B_3 (1 + B_1 + B_2)]$$

dove:

$I_b$  = valore della corrente applicata alla base di TR2

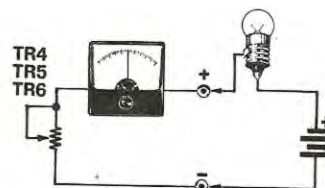
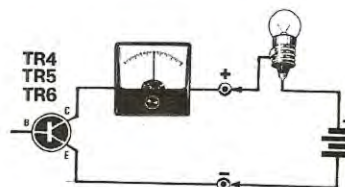
A = corrente in amper assorbita dal reostato

B1 = guadagno del transistor TR2

B2 = guadagno del transistor TR3

B3 = guadagno risultante dal parallelo di TR4 - TR5 - TR6.

Per completare eventuali differenze di guadagno dei tre transistor finali è consigliabile, come noi stessi abbiamo fatto, inserire su ogni emettitore una resistenza a filo da 0,33 ohm 3 watt (vedi R4 - R5 - R6).



**Fig. 3** Come è possibile intuire da questi due disegni, i transistor di potenza TR4-TR5-TR6 si comportano come una resistenza variabile, posta in serie al circuito di carico, dissipando in calore la corrente in eccesso. Lo strumento amperometro ci indicherà la corrente che scorre attraverso ai transistor e di conseguenza al carico esterno.



Dai collettori dei transistor, collegati in parallelo per poter far assorbire agli stessi la corrente richiesta, partirà il filo positivo di utilizzazione che andrà a congiungersi al morsetto « positivo » della corrente continua, passando attraverso l'ampmetro, indispensabile se si vuol controllare la corrente che scorre attraverso al reostato elettronico.

Il ponte RS2 che troviamo applicato tra l'ampmetro e i morsetti indicati AC, è stato aggiunto per poter estendere la funzione di tale reostato, nel caso si avesse necessità di impiegarlo per apparecchiature funzionanti solo ed esclusivamente in corrente alternata.

È ovvio che la corrente massima alternata che si vuol fare scorrere in questo reostato dipende essenzialmente dal tipo di raddrizzatore impiegato: inserendo un ponte da 40 volt — 3 amper, la corrente che possiamo far scorrere attraverso ad esso non potrà superare questo amperaggio, impiegando invece un raddrizzatore da 10 amper, potremo ovviamente impiegare il reostato con apparecchiature in grado di raggiungere questo assorbimento.

Nei prototipi da noi realizzati abbiamo utilizzato un raddrizzatore tipo B80 C5000 ed abbiamo avuto la possibilità di raggiungere quindi un massimo di 5 amper.

Il doppio deviatore S2A-S2B serve per scolleare il reostato nel caso in cui occorra togliere

il carico dal circuito; infatti ruotando questo deviatore da un lato, cortocircuiteremo a massa il collettore di TR1 a toglieremo tensione alla lampadina al neon LN1, mentre ruotandolo in senso inverso porremo in funzione il reostato e la lampadina al neon LN1 che ci informerà, con la sua accensione, della avvenuta commutazione.

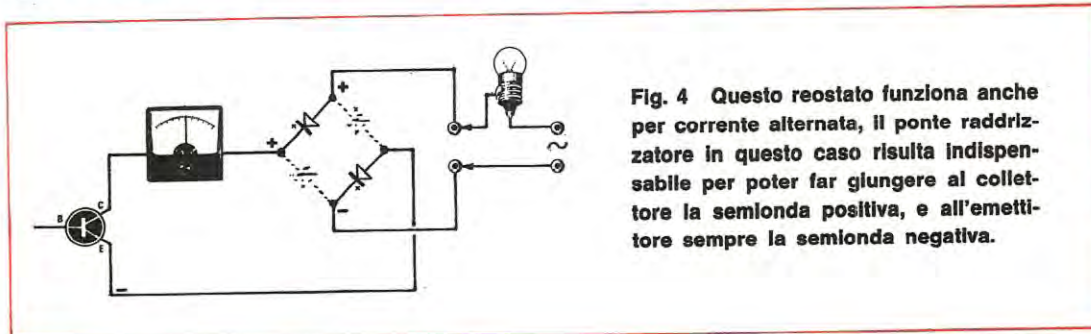
Importante è tener presente che non è consigliabile tenere in funzione il reostato (cioè S2B che collega il collettore di TR1 alla base di TR2), se in una delle due uscite non è collegato il carico.

Per coloro che non avessero ancora compreso il principio di funzionamento di questo reostato, precisiamo che i transistor finali TR4 - TR5 e TR6 si comportano come una resistenza variabile, dissipando la corrente in eccesso, pertanto l'apparato che si collegherà ai terminali « + » e « — », se a corrente continua, dovrà risultare alimentato da una sorgente esterna, come vedesi in fig. 2.

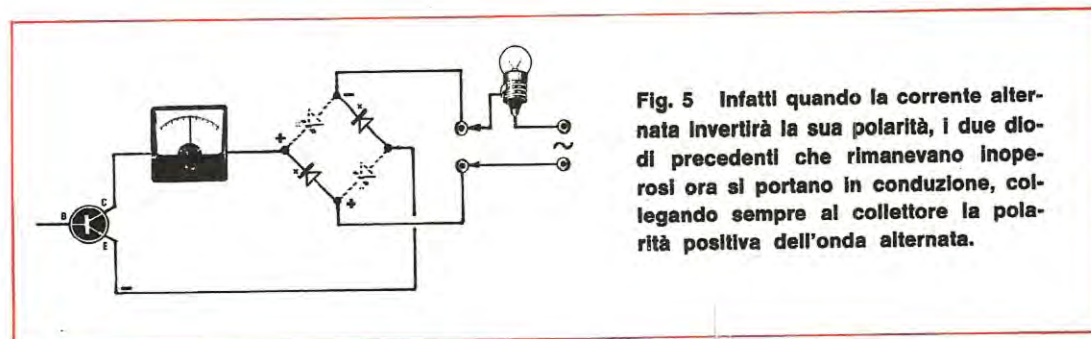
Occorre perciò immaginare i transistor finali come una resistenza variabile, come indicato in fig. 3 e forse così potremo comprendere perché il carico applicato ai terminali di questo reostato elettronico debba risultare provvisto di una sua alimentazione propria.

Guardando le figg. 4 e 5 ci riuscirà semplice capire la funzione della nostra apparecchiatura anche in presenza di tensione alternata.

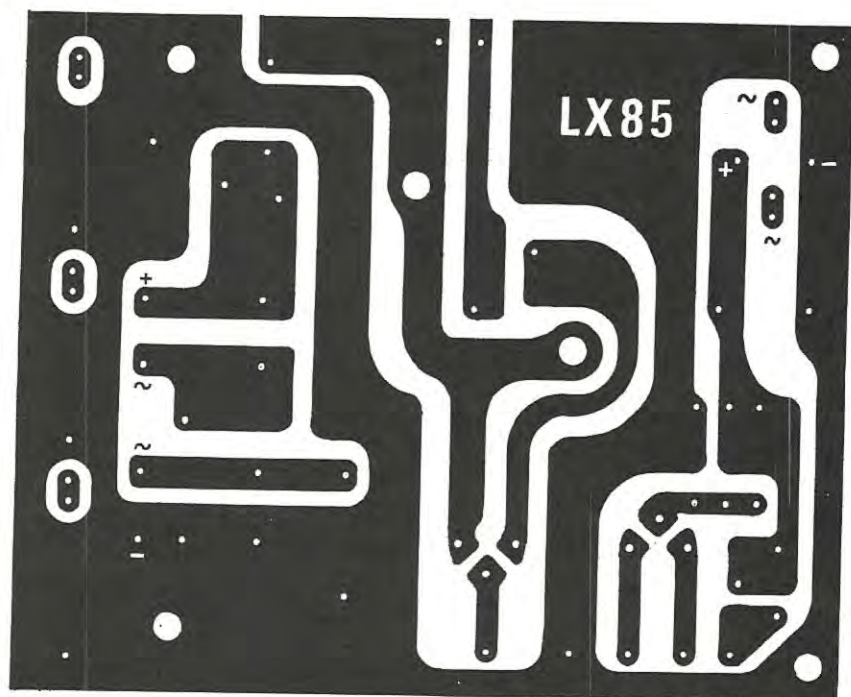
Poiché il reostato, per funzionare, deve necessa-



**Fig. 4** Questo reostato funziona anche per corrente alternata, il ponte raddrizzatore in questo caso risulta indispensabile per poter far giungere al collettore la semionda positiva, e all'emettitore sempre la semionda negativa.



**Fig. 5** Infatti quando la corrente alternata inverte la sua polarità, i due diodi precedenti che rimanevano inoperosi ora si portano in conduzione, collegando sempre al collettore la polarità positiva dell'onda alternata.



**Fig. 6** Circuito stampato a grandezza naturale del reostato elettronico. Come vedesi nella pagina seguente i transistor finali non risultano applicati al circuito stampato, ma ad un'aletta esterna per poterli raffreddare.

riamente ricevere sui collettori il « positivo » di alimentazione, e all'emittore, il « negativo », applicando un ponte abbiamo in linea di massima realizzato un commutatore automatico di polarità. Infatti quando ad un estremo è presente la semionda positiva (fig. 4) la tensione avrà via libera dal diodo superiore, passerà perciò attraverso lo strumento amperometrico e raggiungerà quindi il collettore dei transistor finali. La semionda negativa potrà infine passare attraverso il diodo inferiore, posto nel giusto senso di polarizzazione e raggiungere pertanto gli emettitori. Quando si invertirà la polarità della corrente, cioè si troverà la semionda negativa dal lato della lampadina, saranno allora gli altri due diodi del ponte a condurre, come possiamo vedere nello schema di fig. 5.

Infatti noteremo che il diodo superiore porterà la corrente negativa all'emettitore, mentre quello inferiore la porterà sul collettore del transistor.

#### **REALIZZAZIONE PRATICA**

Anche se questo circuito non ha nulla di critico, per evitare insuccessi, occorre sempre attenersi alle classiche e solite regole di montaggio. Come sempre è necessario prestare attenzione alla polarità dei diodi, a non confondere

i terminali dei transistor, e bisognerà usare filo di dimensioni adeguate alla massima intensità di corrente che desideriamo far scorrere attraverso il reostato.

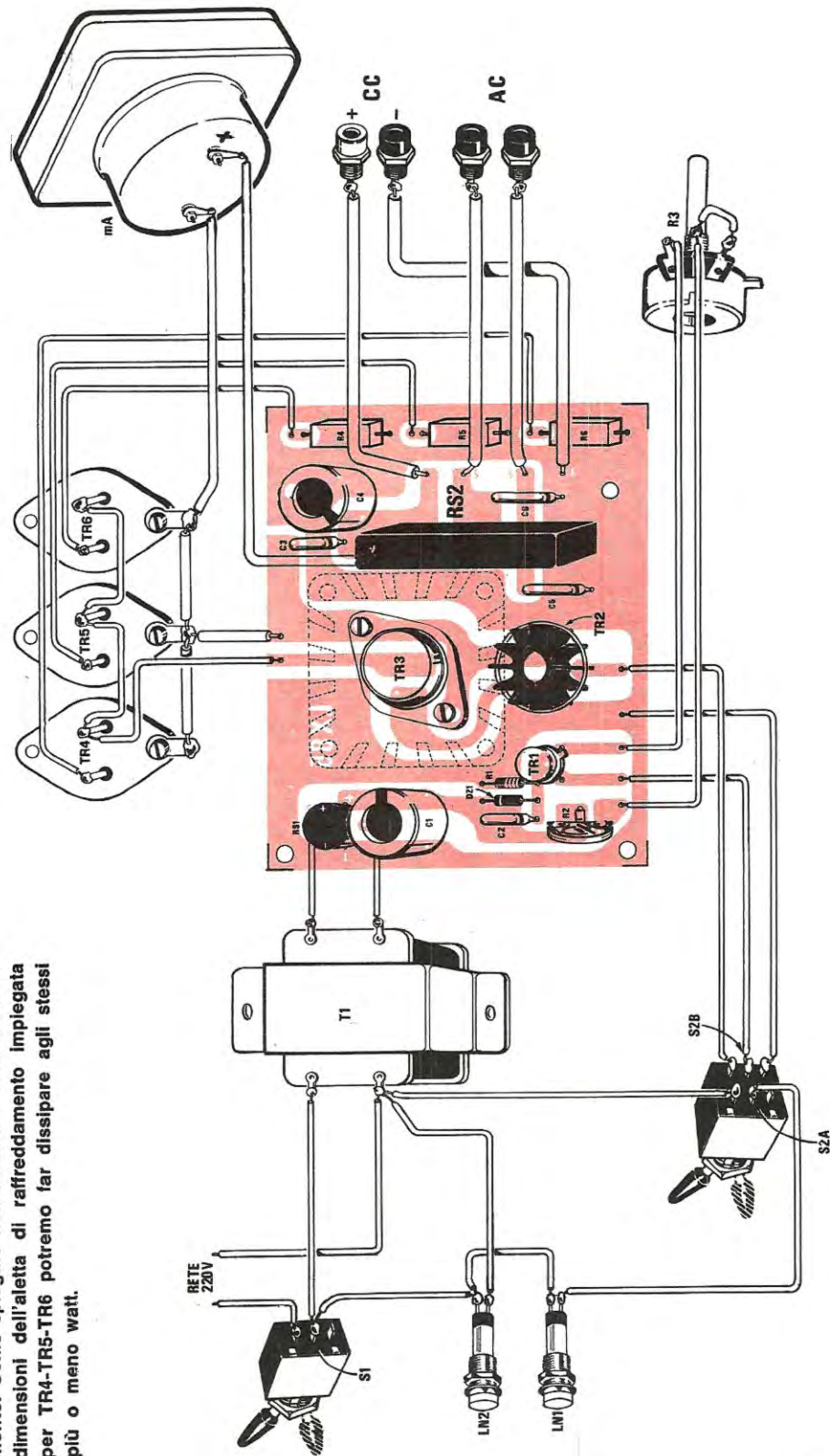
Se perciò lo impiegherete per correnti massime di 3 amper, potrete tranquillamente impiegare filo o treccia flessibile di rame con diametro di almeno 1 mm. Per correnti maggiori anche il diametro del filo andrà maggiorato, diversamente potrebbe scaldarsi e introdurre nel circuito una resistenza ohmica che, anche se dell'ordine dei decimi di ohm, può influire negativamente sul funzionamento del complesso.

Lo stesso discorso vale anche per i morsetti d'uscita che debbono essere dimensionati e scelti in modo da sopportare la corrente massima e andranno inseriti nel contenitore col necessario isolamento per evitare cortocircuiti con il contenitore metallico.

Dopo queste premesse si può passare all'esame del circuito stampato riportato, a grandezza naturale, in fig. 6, e a quello relativo alla realizzazione pratica di montaggio di fig. 7, in cui sono riportati i collegamenti esterni, quelli cioè che vanno ai transistor finali, al trasformatore di alimentazione, alle lampadine al neon e alle boccole d'uscita.

Riprendiamo ora il discorso avviato in apertura,

Fig. 7 Disposizione dei vari componenti sul circuito stampato LX85. Come vedesi in disegno il transistor TR3 va fissato sopra ad un'aletta di raffreddamento. Come spiegato nell'articolo a seconda delle dimensioni dell'aletta di raffreddamento impiegata per TR4-TR5-TR6 potremo far dissipare agli stessi più o meno watt.



trattando la dissipazione dei tre transistor finali (TR4 - TR5 - TR6) e la massima tensione di utilizzazione.

Se noi usiamo i comuni 2N3055, possiamo applicare ai morsetti qualsiasi circuito che non superi, come tensione di lavoro, i 40-50 volt.

Con i BU100 possiamo arrivare fino a circa 70 volt, mentre con i BU115 e i BU116, non sempre facilmente reperibili, la tensione applicabile è dell'ordine dei 250 volt.

Esistono altri transistor finali ad alta tensione da 10-15 amper, ma elencarli tutti ci riuscirebbe alquanto problematico, anche perché molti di essi, pur essendo elencati nei cataloghi, non sempre sono reperibili presso i rivenditori.

In funzione della tensione di lavoro e della corrente che i transistor finali sono in grado di dissipare, possiamo realizzare un reostato elettronico in grado di raggiungere e sopportare tensioni e correnti anche maggiori. A tutto questo occorre però aggiungere che la dissipazione massima di questi finali dipende in pratica anche dalle dimensioni del radiatore usato per raffreddarli.

Per portare un esempio, su un aletta di 130 cmq. i quattro transistor possono dissipare al massimo circa 60 watt cadauno, quindi se la tensione di lavoro, applicata sui morsetti, risultasse di 20 volt, potremo far assorbire al tutto circa 3 amper per transistor. Se l'aletta di raffreddamento ha una superficie radiante di almeno 200 cmq. si possono raggiungere i 100 watt di dissipazione e questo significa che, sempre riferendoci all'esempio precedente, da 3 amper possiamo raggiungere i 5 amper per transistor.

Per usi molto prolungati e quindi con una forte dissipazione di energia e, naturalmente, di calore, è bene abbondare nelle dimensioni dell'aletta di raffreddamento in modo che i transistor non raggiungano mai temperature elevate.

Anche i transistor TR2 e TR3, come vedesi nello schema pratico, devono essere dotati di un proprio radiatore.

Nel montaggio dei transistor finali sul radiatore occorrerà impiegare le apposite miche isolanti per evitare cortocircuiti.

Lo strumento amperometrico da inserire in serie ai collettori andrà scelto in funzione alla corrente massima di lavoro. Potremo quindi inserire amperometri da 3-5 o da 1 solo amper fondo-scala a seconda del limite massimo di corrente che non intendiamo superare.

Se non commetterete errori nel montaggio il circuito funzionerà immediatamente: occorrerà solo procedere, come spiegheremo, alla taratura del trimmer R2.

Ripetiamo che quando si proverà il reostato, è necessario che il carico risulti inserito, diversamente sarà utile ruotare il doppio deviatore S2A-S2B in modo che il collettore di TR1 sia collegato a massa tramite S2B.

## TARATURA

Nel circuito noi troviamo inseriti in serie all'emettitore di TR1, un trimmer R2 e un potenziometro R3.

Il primo serve per regolare la massima corrente che si vuol fare assorbire al reostato, il potenziometro invece ha la funzione di regolare il campo di corrente dal valore massimo stabilito dal trimmer, fino al valore minimo concesso dal valore ohmico del potenziometro stesso.

Per effettuare questa semplice taratura, si rende necessario collegare tra i morsetti « + » e « — » la tensione prelevata da un accumulatore oppure da un alimentatore stabilizzato in grado di erogare 5 amper, rispettando la polarità. Il positivo andrà perciò collegato al positivo, il negativo al negativo.

Se non disponessimo di un tale alimentatore, potremo in sostituzione collegare, ai capi dei morsetti della corrente alternata, il secondario di un trasformatore in grado di erogare 20-30 volt — 5 amper.

Prima di accendere il reostato, ruoteremo il trimmer in modo che risulti inserito in serie al collettore offrendo il massimo della sua resistenza ohmica, mentre al contrario il potenziometro andrà ruotato in modo da risultare in cortocircuito, cioè in modo che la resistenza ohmica posta in serie al collettore risulti nulla.

Acceso il reostato elettronico, si ridurrà lentamente il valore ohmico del trimmer fino a leggere sull'amperometro la corrente massima desiderata. Effettuata questa semplice operazione, il reostato risulterà già tarato e potremo infatti constatare come, ruotando ora il potenziometro, la corrente, dal valore massimo, lentamente scenda, a mano a mano che si aumenta il valore ohmico del potenziometro.

Vogliamo ora evidenziare le possibilità di questo progetto, sia che esso venga destinato ad impieghi industriali, sia che trovi applicazione in impieghi prettamente da laboratorio.

Le possibilità del reostato elettronico che vi abbiamo presentato sono infatti molteplici: esso potrà, per esempio, essere usato in galvanoplastica, per regolare la corrente dei bagni, potrà essere utilizzato altresì per il controllo della corrente dei motori, di forni industriali, di apparecchiature di

misura ecc. In laboratorio lo potremo utilizzare per il collaudo del secondario di trasformatori di alimentazione, in quanto riusciremo a stabilire se, con un assorbimento di determinati amper, il trasformatore si surriscalda oppure no, indicandoci in tal modo se l'avvolgimento è stato effettuato con filo della sezione adeguata, se il nucleo dispone della potenza richiesta e se il lamierino è del tipo ottimale e non scadente. Potremo ancora impiegarlo per stabilire il valore della corrente massima erogabile da un alimentatore stabilizzato, oppure per tarare il circuito di soglia di protezione ai valori voluti.

Inoltre non va dimenticato che ogni schema che vi presentiamo può essere una fonte informativa molto utile per risolvere problemi che si potrebbero presentare in seguito: se, per esempio, doveste realizzare lo schema di un regolatore di corrente per il motorino di un « mangianastri », po-

treste prendere come base questo progetto, impiegando transistor di potenza inferiore, subordinati cioè alla corrente massima richiesta. Se avessimo necessità di pochi milliamper, potremmo sostituire i tre finali anche con un solo transistor tipo 2N1711 e realizzare l'apparecchiatura voluta.

In ogni progetto dunque c'è qualcosa da imparare e da sfruttare per la soluzione di tanti problemi che possono presentarsi anche in futuro.

#### COSTO COMPONENTI

Costo del solo circuito stampato LX85 in fibra di vetro . . . . .	L. 900
Costo di tutto il materiale necessario alla realizzazione, escluso il solo strumento amperometrico, il mobile e l'aletta per TR4-TR5-TR6 . . . . .	» 9.000

## MODIFICHE PER IL RICEVITORE RX-27

Molti lettori ci hanno scritto che il ricevitore RX-27, pur avendo un'ottima sensibilità tanto da poter ricevere, con una corta antenna, stazioni estere, presenta, in assenza di emittenti, un elevato soffio che può risultare fastidioso.

Su qualche montaggio inoltre, l'integrato TAA 611 ha tendenza ad autooscillare.

Se dunque, realizzato il ricevitore RX-27, notate la presenza di un soffio troppo elevato, oppure la tendenza dell'integrato ad autooscillare, potrete intervenire effettuando queste semplici modifiche:

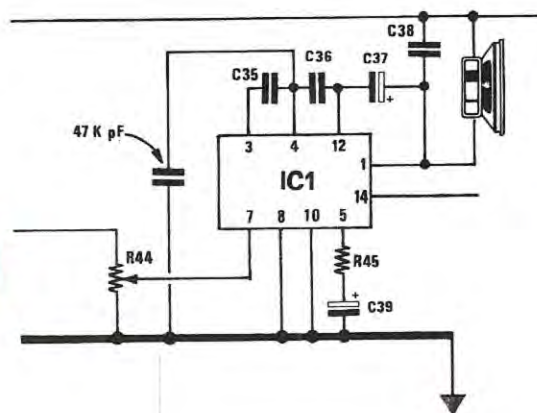
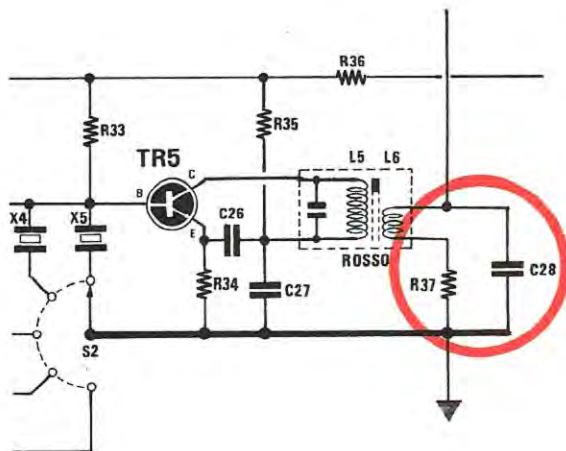
— per eliminare il soffio, dovrete semplicemente collegare il condensatore C28, posto in parallelo alla resistenza R37 (vedi fig. 1) al terminale superiore della bobina L6.

Così facendo il soffio, causato da un'autooscilla-

zione in AF del transistor TR2, verrà automaticamente neutralizzato, senza che ciò influenzi o riduca la sensibilità e le caratteristiche del ricevitore.

— L'autooscillazione dell'integrato TAA611 (indicato nello schema con la sigla IC1) è un inconveniente che si manifesta raramente, però, come abbiamo potuto constatare, esistono integrati che presentano tale anomalia che deve essere naturalmente eliminata se si desidera che esso non surriscaldi in assenza ai segnali di BF.

Nel caso che anche il vostro ricevitore presenti tale difetto, lo potrete eliminare collegando un condensatore da 47.000 pF tra il piedino 4 e la massa e, aumentando inoltre, il condensatore C38 portandolo da 100.000 pF a 150.000 pF.



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

- CEDO al migliore offerente antenna CUBICAL QUAD, 3 bande 10, 15, 20m. in fibra di vetro in ottimo stato, 2 anni di funzionamento, per accordi scrivere a: I 1 PNU - Strada RIVOLI, 2 - RIVALTA (Torino) o SIRIUS ELETTRONICA stesso indirizzo.
- VENDO corso S.R.E. Radiostereo completo teoria e pratica. AEROBANDER 120 - 160 MHz a valvole. Autoradio a I.C. nuova. Radioregistrazione a cassette automatico Sanyo AM/FM alimentazione a C.C./C.A. con accessori. Centinaia di riviste di Elettronica. RISPONDO A TUTTI.  
Sig. ERMANNO MONTANARI - P.O. BOX 44 - 70031 ANDRIA (Bari).
- AFFARONE-vendesì ricetrasmittitore sui 27 Mhz cb Tokai TC-502 1W 2 canali con solamente l'antenna un po' rovinata ma funzionante al 100%, il resto come nuovo, provvisto delle istruzioni e circuito. Vendo a lire 20.000 (pagato L. 42.000).  
VENDESI anche alimentatore stabilizzato con protezione elettronica 12V.2A. a L. 8.000, e antenna caricata per barra mobile CB vendo a L. 5.000.  
Sig. BOREHAM PATRICK - Corso TRIESTE, 175 - 00198 ROMA.
- ATTENZIONE! Cerco registratore moderno (escluso a cassette) di qualsiasi marca, con parte meccanica intatta, parte elettronica fuori uso. Disposto a pagare fino a 10.000 lire.  
Sig. HANS HORICHT - Via Delle ALPI 30 - 00198 ROMA.
- ACQUISTO annate complete o numeri sciolti delle Riviste « QUATTROCOSE illustrate » e fare a prezzo di copertina. CERCO anche ricevitore SAMOS 35/70 e 120/170 MHz in ottimo stato.  
Sig. PETRIGLIERI GERALDO - Via L. Da VINCI, 6 - 15100 ALESSANDRIA.
- CEDO:
  - Ricevitore per 27 MHz (UK365) autocostruito da tarare L. 10.000.
  - Radiotelefono a transistor vol. 1° L. 2.000.
  - Amplificatore stereo 5+5 W (UK110/A), autocostruito L. 8.000.
  - Trasmittitore 27 MHz Tx5 escluso quarzo e microfono L. 6.000.
  - Ricevitore EK VHF N.E. L. 2.000.
  - Ricevitore e trasmettitore ad ultrasuoni N.E. L. 3.000.
  - Microspia M.F. EL2 N.E. L. 3.000.
  - Alimentatore stabilizzato 6-40 V 2A con protezione ad S.C.R. L. 8.000. EL 90 N.E.
 Sig. TINTI IVO - Via PERGOLESE 89 - 61037 MONDOLFO (Pesaro).
- CERCO ricetrasmittitore per bande C.B. alimentato a rete non autocostruito con 1-2 W in antenna.  
Sig. LABATE SILVESTRO - Via SBARRE SUPERIORI 89 - 89100 REGGIO CALABRIA.
- CEDESI Piano la 4 ottave nuova L. 28.000; stabilizzatore entrata universale uscita 220 L. 15.000; stabilizzatore TV entrata universale uscita 220 L. 9.000; trasformatore entrata 220 uscite da 110 a 260 L. 7.000; N.E. e n. 12, 23, 24, L. 500.  
Sig. CANALE CLAUDIO - C.so CADORE 41 - TORINO.
- VENDO a L. 25.000 corso Inglese Linguaphone.  
Sig.a GIOVANNA ESPOSITO - Via MASCHERPA 17 - 74100 TARANTO.
- OCCASIONE VENDO: Ricetrasmittitore Microtecnico tipo RT 12 MF. 144 MHz TR 50 W alimentazione cc-ca L. 30.000 - Cinepresa Bauer 88L L. 20.000 8 mm. - Amplificatore stereo 15+15 W transistor L. 17.000 - Luci psichedeliche L. 7.000 - Accensione elettronica tutti i componenti L. 5.000 - CERCO piccolo tornio. Tratto preferibilmente con residenti in zona.  
Sig. GIANCARLO TAGLIATI - Via RUBINO 77/B - TORINO Tel. 302.332.
- CERCA URGENTEMENTE annate complete 1971-1972-1973 delle Riviste:
  - « POPULAR ELECTRONICS »
  - « WIRELESS WORLD »
  - « 73 MAGAZZINE »
  - « Q S T »
  - « ELECTRONICS »
 in buono stato. Inviare offerta a:  
Sig. GAETANO MARANO - Via ARABIA 11/D - 87100 COSENZA.
- VENDO: RADIOCOMANDO proporzionale 4/8 completo anche di batterie ricaricabili ricevente e servocomandi (N. 3) della « ROBOT » - Trasmittitore autocostruito tutto perfettamente funzionante L. 120.000.  
Sig. GATTO GIUSEPPE - Via MAGENTA 29 - 36100 VICENZA.
- CEDO 1 Kg di svariato materiale elettronico, Milliampmetro da 1mA, Saldatore, completo per circuiti stampati, a L. 10.000 trattabili o cambio con numeri di « FOTOGRAFIE » o libri vari.  
Sig. ALBERTO RICCI - Via CAMILLUCIA 197 - ROMA - Tel. 3450044.
- VENDO a L. 10.000 supporto auto completo di amplificatore per ricevitore SANYO mod. 12H-864. CERCO lo schema elettronico di detto ricevitore.  
Sig. RASTELLI DARIO - Via KENNEDY 36 - 63100 ASCOLI PICENO Tel. 4221.

● CERCO il n. 13 e il n. 15 di Nuova Elettronica. Sono disposto a pagarli il doppio.

Sig. SGARZI DOMENICO - Via SAN VITALE OVEST 1129 - 40059 MEDICINA (Bologna).

● VENDO Apparecchiatura ricetrasmittente ZODIAC M.5026, microfono preamplificato, Antenna G.plane, Wottometro e R.O.S. meter (il tutto 10 mesi di vita) a lire 135.000 trattabili.

Sig. SODINI GUIDO - Via VECCHIA PESCIATINA - 55100 LUCCA.

● VENDO n. 1 Provacircuito a sostituzione e n. 1 Prova-valvole della Scuola Radio Elettra Torino, e n. 1 AM SIGNAL-GENERATORE (AMTRON) tutti nuovi. Sig. RICCIARDI MICHELE - Via FRANCESCO CILEA 2 - 20151 - MILANO.

● CERCO URGENTEMENTE MOOG con tastiera, cambio con Coppia Ricetrasmittenti MIDLAND 2 watt-3 canali (già quarzati) NUOVI - mai usati - presa auricolare-adacptor-batterie esterne; con segnale di chiamata, schelsh, controllo visivo, carica batterie, più scatole di montaggio AMTRON già montato per L. 20.000 più Orologio « DIGITOV » per L. 10.000 più componenti elettronici per L. 10.000, tutto per un valore di L. 170.000, chiedere subito informazioni a: Sig. AMBROSETTI GIORDANO - Via F. BELLOTTI 7 - 20129 MILANO.

● CERCO fascicoli sciolti - Carriere corso di RADIO-TECNICA Nuova serie N. 7-46-73-74-75-76-77-78. CARRIERE Corso di Televisione N. 8. CARRIERE schemario Radio-TV e corso sui transistori N. 7-8-9-10-11-12-13-14-17-18.

CARRIERE schemario Radio-TV corso sull'Oscillografia N. 55.

Indirizzare offerte a:

Sig. DE NINNIS RICCARDO - Via ROSSO DI SAN SECONDO 14 - VILLA ELETTRA (Catania).

● VENDO ricetrasmittitore ZODIAC MB 50-12, 12 canali tutti quarzati 5 Watt ant. put. completo di alimentatore stabilizzato 2A 12,6 Volt a L. 65.000 trattabili. Telefonare al 490351 e scrivere al: Sig. NARDUZZI RENZO - Via MAGENTA 5 - 00185 ROMA.

● STUDENTE senza fondi desidererebbe che gentili lettori gli inviassero del materiale elettronico che a loro non serve più. Accetto tutto: schemi, riviste, radio usate anche non funzionanti.

Sig. CARPINO SANDRO - Via VEGLIA 31 - 00141 ROMA.

● MATERIALE ELETTRONICO nuovo e usato, libri e riviste (Sperimentare, Sistema Pratico, Radiopratica, Sistema A ecc.) in annate e numeri sciolti cedesi. Richiedere francorisposta elenco disponibilità.

Sig. LUCHINI GIULIO - Via NIEVO 19 - LIVORNO.

● VENDO TESTER corso Elettrotecnica Scuola Radio Elettra perfetto con puntali. Prova transistori e diodi stessa marca del corso transistori. CEDO anche Riviste di Elettronica.

Sig. RICCARDO SANDRI - Via PONTE SOSPESO 16 - FIRENZE - Tel. 703397.

● CERCO URGENTEMENTE « Convertitore per TV estere » (vedi Nuova Elettronica n. 3-7) in ottimo stato, possibilmente con relativo alimentatore. RISPONDO al miglior offerente.

Sig. ANTONIO GUERRIERI - Contrada TORRE DELLE MONACHE VILLA n. 43 - 70010 VALENZANO (Bari).

● VENDESI, o CAMBIASI con materiale fotografico o elettronico, 120 Riviste (Sperimentare, Nuova Elettronica, Radiorama, Radioelettronica, Radiopratica, etc...) tutte in ottimo stato di conservazione per L. 20.000. In regalo 10 riviste CB Italia.

Sig. FANI MARIO - Via LAZIO 14 - 57100 LIVORNO - Tel. 29640.

● VENDO o CAMBIO con materiale elettronico 150 Riviste di fotografia tutte in ottimo stato. Elenco a richiesta.

Sig. MASALA PAOLO - Via S. SATURNINO 103 - 09100 CAGLIARI - Tel. 46880.

● VENDESI Ricevitore GRUNDIG SATELLIT. 20 game d'onda. Ricezione CB. Alimentazione C.C./C.A. - Come nuovo L. 100.000. Scrivere a: Sig. CALORIO SERGIO - Via FILADELFIA 155/6° - 10131 TORINO.

● VENDO cassa acustica 100 Watt, con 4 altoparlanti doppiocono HI-FI; registratore a cassette, alimentazione mista, volume registrazione automatico, come nuovo; rispettivamente a L. 35.000 e 20.000. CERCO televisore d'occasione possibilmente 12-19 pollici, funzionante.

Sig. ZACCARIA ANTONIO - Piazza F. GUICCIARDINI 4/15 scala A - GENOVA.

● CERCASI N. 13 Nuova Elettronica, disposto pagarlo anche triplo, possibilmente in buono stato. Sig. ANSALONI CRISTIANO - S. L. GONZAGA 23 - 41042 FIORANO (Modena).

● VENDO ricevitori nuovi per onde corte (10-11-15-20-40 mt), e per ultracorte (26-230 MHz). Prezzi da L. 35.000 a L. 75.000. A richiesta invio listino prezzi e caratteristiche singoli ricevitori. APPROFITTATENE.

Sig. BENETTI SERGIO - Via BROCCHI, 2 - 20131 MILANO.

● STUDENTE con molta passione ma pochi soldi in cassa desidererebbe che gentili lettori inviassero materiale elettronico ormai per loro inutile e sorpassato. RingraziandoVi anticipatamente tutti attendo Vostra collaborazione.

Sig. VENTURA MASSIMO - Via DI BRAVETTA 184 - Tel. 620092 (ore dei pasti) - 00164 - ROMA.

● VENDO in blocco o singolarmente le seguenti riviste:

Sistema Pratico / C. D. / Radiorama / Sistema A / Tecnica Pratica / Radio Pratica / 4 Cose illustrate / Selezione Radio TV / ed Sperimentare, dal 1960 ad oggi.

Sig. DI FILIPPO BIAGIO - Via DEI FRASSINI 42 - ROMA.

● Gruppo Elettrogeno CERCO. 2-3 Kilowatt, 220 volt, 50 Hz, con motore a scoppio o diesel, funzionante. Eventualmente prendo in considerazione anche gruppi con motore da revisionare purché con alternatore buono. Fare offerte dettagliando. Desidero, prima dell'acquisto, vedere l'apparecchiatura.

Geom. CLAUDIO BANDINI - Via BARTOLO ROSSI 37 - 47100 FORLÌ.

● VENDO Microradio cm. 4x3 della Sinclair, aliment 6-7,5-9-12 800/milliWatt, MIXER segnali 4 vie, radio-spia EL 4. Tutto a L. 20.000.

Sig. DE LUCA KATIA - Via GIUSEPPE LIBETTA 15 - 00154 ROMA.

- C.Q. C.Q. OM che avete cambiato la vostra stazione. Aspirate S.W.L. CERCA ricevitore G.41216 o similari in condizioni accettabili e se non funzionanti completi di apparecchiature e schemi. Rispondo offerte convenienti.  
Sig. SIMONI GIANFRANCO - Viale POTENTE 45 - 50051 CASTELFIORENTINO (Firenze) Tel. 61643 Pref. 0571.
- CAUSA BISOGNO DI LIQUIDO CEDO a miglior offerente RX 7÷30 MHz della « UGM » nuovo min. L. 15.000 con schema; 2 variabili doppi; provacircuiti « SRE »; Oscillatore 2÷5 MHz; Calibratore 100 KHz; Integrati MA 748; MC 4010 P; NJS 703; MC 1466 L con schemi; Scatola montaggio « UK 905 ». Agli acquirenti regalo materiale sfuso.  
Sig. GASTALDO LUCIANO - Via MAZZINI - 14020 ARAMENGO (Asti).
- VENDO Corso Radio-Stereo S.R.E. mai usato escluso provacircuiti e tester. Scrivere per accordi. VENDO inoltre riviste di Elettronica e Registratore Philips K7 completo di alimentatore rete-luce, custodia e alcune bobine L. 15.000.  
Sig. CLAUDIO MENEGATTI - Via CATENA 41 - 44044 POROTTO (Ferrara).
- VENDO impianti psichedelici da collegarsi a qualsiasi giradischi, chitarra elettrica ecc. a L. 13.000 (1 canale) e L. 28.000 (3 canali). VENDO inoltre radio-spie, variatori tensione, distorsori ed altre apparecchiature. Chiedere catalogo.  
Sig. PUDDU PAOLO - Via G. D'ANNUNZIO 32 - 20052 MONZA (Milano).
- CERCO numeri: 13-15-18 di Nuova Elettronica. Scrivere a:  
Sig. GIORGIO CURUPIS - Via LUCA SIGNORELLI 3 - 40139 BOLOGNA.
- STUDENTE vende alimentatore stabilizzato EL40 (N.E. 13) 1,3A - T-42 V inscatolato con strumento indicatore 50 V.F.S. con protezione S.C.R. funzionante a 1A di sovraccarico a L. 20.000. Scrivere per accordi:  
Sig. SANSALONE FRANCESCO - Via DI PINO 57/5 - 16138 MOLASSANA (Genova).
- CAMBIO oscilloscopio della S.R.E., vecchio tipo con tubo 2BP1 da 3" e 4 valvole, funzionante, completo di schema, con ricetrasmittitore CB da 5 W.  
Sig. DREZZADORE LUCIANO - Via SABOTINO 37 - 24068 SERIATE (BG).
- CERCO URGENTEMENTE i numeri del primo semestre 1972 e maggio 1973 della rivista americana Popular Elettronica. Eventualmente anche fotocopie degli articoli che mi interessano. Scrivere per accordi.  
Sig. GIOVANNI ARTINI - Via GIOTTOLI 5 - 47100 FORLI.
- CERCASI diodi tipo OA72, condensatore fisso a carta (50-100 pF), condensatore variabile (500 pF), bobina ad alta frequenza L1 (60 spire di rame su nucleo di ferrite) e radio rotte. Spese a mio carico.  
Sig. ROVINI PAOLO - Via S. VITTORI - 51010 PONTE ALL'ABATE - PESCIA (Pistoia).
- CERCO uno o due motori (per modellismo) Decaperm Special in buone condizioni di funzionamento e come nuovi, Voltaggio V. 6 assorbimento 900 mA. Scrivere a:  
Sig. FERRATO ROBERTO - Via CIMAROSA 17 - 10042 NICHELINO (Torino).
- CAUSA acquisto modello da 5 W., VENDO coppia ricetrasmittitori Midland 2 W, 3 canali, 200 mW AUDIO, NUOVI, a L. 70.000 (listino L. 134.000).  
Sig. ALESSANDRO CORETTI - Via ANANIAN 4/1 - 34141 TRIESTE - Tel. 758-516.
- VENDO contrassegno + SP quanto segue: Oscillatore per esercitazioni Morse potente L. 3.000. - Iniettore di segnali L. 3.500 - Antifurto per auto a memoria magnetica efficientissimo L. 6.000 - Molto materiale nuovo e usato lista a richiesta.  
Sig. LELLI RENZO - Via EMILIA PONENTE 38 - 40133 BOLOGNA.
- RICETRASMETTITORI « MIDLAND » model 13-724 2W 3 c. come nuovi adoperati solo 15 giorni, VENDO a L. 38.000 cadauno.  
Dott. RUSSO GIUSEPPE - Via PIERONI 13 - 57100 LIVORNO.
- ESEGUO copie fotostatiche al prezzo di L. 500 per articolo, di tutti gli articoli compresi su « Nuova Elettronica » esclusi i numeri dal 7 al 13. Inoltre invio a qualsiasi richiedente, al prezzo di L. 2.000, dei perfettissimi dipoli già tarati per la C.B. da essere usati come antenne direttive o omnidirezionali ad elevato guadagno. Gli stessi dipoli sono adattabili a qualsiasi tipo baracchino anche di piccola potenza e sono corredati dalle necessarie istruzioni per l'uso. Le sole copie fotostatiche, tratte da un noto libro tedesco, di questo tipo di dipolo oppure di altre antenne sempre per la C.B. del tipo « Ringo o Ground Plane » oltre che semplici lineari da 60 e 100 W vendo sempre al prezzo di L. 500 cad. Massima serietà. RISPOSTA A TUTTI. Scrivere a:  
Sig. N. ASPIDE - Via G. MARCONI 40 - TORRE DEL GRECO.
- VENDO Pace 123 L. 80.000 Antenna DV27 L. 10.000 - Rosmetro L. 5.000 Ros/Watt Hansen L. 18.000 - Moogh & Buzz L. 25.000 Vox X Pace 123 L. 15.000 - Ricevitore OM FM 30-50 MHz 108-175 MHz L. 20.000 - Alimentatore da 0 a 15 Volt 2 Amp. lire 20.000 ed altre cose.  
Sig. CLAUDIO SEGATORI - Via delle ROBINIE 78 - 00172 ROMA - Tel. 211.219 ore 14 in poi.
- CERCO N. 13 e 15 di N.E. disposto pagarli prezzo ragionevole. CEDO radiopratica dal 6-'71 al 2-'73 in blocco a L. 2.500 + SP; ne cedo 10 Vostra scelta in cambio suddetti numeri N.E. Scrivere per accordi:  
Sig. GORI NEDO - Via PIAVE 24/2° - 17100 SAVONA.
- GIOVANE STUDENTE appassionatissimo desidererebbe che gentili lettori inviassero materiale elettrico per loro inutile. Accetto tutto; riviste, schemi, valvole, transistor, radio, ecc.; funzionanti o no. Grazie.  
Sig. TROMBETTA LUCA - Piazza DALMAZIA 50 - 50100 FIRENZE.
- VENDO RX-TX Midland 13871 5W 23CH. batteria auto ricaricabile, alimentatore stabilizzato, cavo RG58, bocchettoni, antenna Boomerang, Ground-Plane GBC, 5 mt. palo, tiranti, il tutto L. 120.000.  
Sig. ANDREA DE FERRARI - Via ORSINI 5/14 - 16146 GENOVA - Tel. 301406.
- ARRETRATI « CQ » - « R.R. » CERCO, possibilmente in buono stato, « CQ elettronica » seguenti numeri: 1968, N. 1-2-3-4-5; 1967, dal N. 4 al N. 12 compresi; 1966, tutta l'annata; 1965, tutti i numeri tranne il 5 e



il 12; 1964, N. 5-6-7-8-9-10; 1963, N. 1-2-6-8-9-10-11 e 12; 1962, tutti tranne il 3 il 4 e il 5; offro metà del prezzo di copertina: scrivere in ogni caso per accordi. Inoltre CERCO Radio Rivista N. 1/1970 e seguenti annate: 1969-1968-1967-1966. Offro L. 1.500-2.000 per annata. Scrivetemi in qualche caso. RISPONDO A TUTTI.  
Sig. SALVATORE DICORRADO - Via MARIO SANGIORGI 51 - 95129 CATANIA.

● NASTRI MAGNETICI professionali BASF tipo LGR 30P e LR 56 VENDO in bobine da 2400" (730 metri) a L. 1.750 la bobina + L. 1.000 per spedizione. Detti nastri sono stati usati per incidere la pubblicità RAI una sola volta e si trovano in ottimo stato. Per chiarimenti allegare francobollo per risposta. A principianti e studenti squattrinati invio pacchi di materiale elettronico assortito di qualità professionale: per riceverli inviare L. 1.000, 2.000 a seconda del pacco che si vuol in lettera raccomandata. Listino gratis a richiesta (accludere francobollo).  
Sig. GIANCARLO DE MARCHIS - Via PORTONACCI 33 - 00159 ROMA - Tel. 4374131.

● VENDO due UK127 (automatic Scratch Attenuator) montati perfettamente funzionanti L. 8.000 (tutt'e due); luci psichedeliche 3 canali 1,2 KW per canale L. 25.000. CERCO Registratore a bobine HI-FI GRUNDIG/PHILIPS velocità 9,5 e 19 cm/sec., Parte meccanica ottimo stato.  
Sig. ROLANDO GIOVANNI - Via RUFELLI 39 - 00040 ARICCIA - (Roma).

● TOKAI 5005+rosMetro+cavi per collegamenti per detti - cavo m. 5 completo di spinotti argentati per collegamento antenna compresa spedizione a mio carico L. 50.000.  
Sig. BORTOLI BATTISTA - Ufficio Posta Caserma Fantutti - 32100 BELLUNO.

● ATTENZIONE PREGO sono un giovane SWL con molta passione e pochi quattrini il quale accetterebbe con piacere da altri SWL, OM oppure appassionati, materiale, apparati funzionanti o meno, consigli su come modificare ricevitori casalinghi ecc. Aiutatemi non ve ne pentirete. Scrivere a:  
IO. 54651 Sig. CLAUDIO LUCARINI - Via OSTERIA DEL FINOCCHIO 82 - 00132 ROMA.

● PAZZO SONO a vendere un'autoradio nuova BLAU-PUNKT, OM-OL-OK doppia modulazione con ricerca automatica a L. 55.000, un'altra autoradio sempre nuovissima della PHILIPS con OL-OM-MF a sole L. 45.000, la seconda la cambierei con un baracchino C.B. 23 canali 5W anche vecchio, purché ben funzionante e non manomesso. Vendo anche basso elettronico mai usato, marca Davoli due microfoni controllo tono e volume, di color nero a L. 40.000 spese di spedizione a carico del destinatario.  
Sig. COGGIOLA FEDERICO - Piazza Municipio - 10010 PEROSA CANAVESE (Torino).

● ACQUISTO potenziometro 1+1 M.ohm monocomandato, con presa intermedia a circa 250.000 ohm a prezzo conveniente e schema HITACHI car. mod. RM. 900 completi.  
Sig. MELONI LUIGI - Via ROBINIE 67 - ROMA - Tel. 217000.

● SVENDO per cessata attività i seguenti materiali: Multister Philips 40.000 ohm/V L. 10.000 - Alimentatore

stabilizzato UK 435 L. 20.000 - Capacimetro UK 440 L. 6.600 - FM Generator UK 460 L. 8.000 - AM Generator UK 455 L. 6.500 - Accensione a scarica capacitiva EL 47 L. 13.000 - Amplificatore 12+12 V di Picco con Gruppo comandi stereo L. 12.000.  
Sig. A. AZARYA - Via PREVIATI 31 - 20149 MILANO.

● VENDO TX 27 MHz 8 W OUTPUT L. 18.000; TX 2W CB L. 12.000; Lineare 50 W L. 50.000; Preamplificatore d'antenna CB 15dB L. 7.000 - TX 15 W L. 25.000. Inoltre LESLJE L. 35.000; Generatore d'involuppi L. 45.000; Amplificatore 80 W L. 70.000; Squadratore per chitarra L. 8.000; Prolungatore L. 6.000; Sintetizzatore L. 100.000.  
Sig. INSOLIA MASSIMO - Via F. BARACCA 17 - 25100 BRESCIA - Tel. (030) 307612.

● OCCASIONISSIMA VENDO: BC603, 220 V, modificato AM/FM, riverniciato a L. 15.000; convertitore quarzato per ricezione satelliti 136-138/26-28 Mc a L. 10.000; centralino TV a trans. GBC VHF-VHF-UHF nuovo (NA/1244) a L. 20.000; centralino TV a valvole can. D-26, 220 V nuovo, a L. 10.000; miscelatore triplo Fracarro MKL + amplif. can. H (NA/620-15) a L. 5.000; idem Prestel MM3 + amplif. can. H (NA/0660-15) a L. 5.000; filtro selettivo Razam H/G (NA/4380) a L. 1.500; Tuner UHF a trans. nuovo (MG/0180) a L. 2.000; Decoder FM/stereo UK250 a L. 6.000; Generatore AM UK455 a L. 4.500; Generatore FM UK460 a L. 5.000; Signal Tracer UK405 a L. 4.500; Generatore Sweep-TV UK450 a L. 5.000; Wattmetro BF UK445 a L. 8.000; Tuner VHF UK525 a L. 3.500; RX per radioc. UK345 a L. 2.500. Tutti gli UK sono montati e inscatolati. Inoltre sono montati: Generatore BF UK420 a L. 5.000; RX + TX per radioc. UK310/UK300 a L. 3.500. Da montare: Fuzz-Box UK855 a L. 2.000; Foto-Timer UK860 a L. 5.000. Cuffia Dana-sound 500 (P/330) a L. 2.000.  
Sig. Dr. MALLE ITALO - C.so MILANO 23 - 03982179 - MONZA (Milano).

● VENDO L. 200.000 o cambio con Radiocomando proporzionale 4/8 canali completo servi+materiale aereo-modellistico, LAFAYETTE HE20T (20 quarzi 27 MHz), Ringo, Frusta nera, Alimentatore 12 volt 2 ampère, 2 Mike, Misuratore SWR, cavo RG58U.  
Sig. AROASIO EMILIANO - Via P. BIGATTI 34 - 14100 ASTI - Tel. 0141-54809.

● CERCO il n. 13 di Nuova Elettronica. CEDO in cambio il n. 6 della stessa Rivista oppure una somma di denaro da stabilire.  
Sig. TONINO ROTOLO - Viale EGEO 12 - 00144 ROMA.

● VENDO a L. 7.000 n. 1 alimentatore da 12 V. - 1 amplificatore da 1,5 W - n. 2 condensatori variabili - N. 2 piastre per circuiti e altro materiale elettronico. Pagamento in contrassegno più spese postali, scrivere a:  
Sig. NOVARRIA ANTONIO - Via FESTA DEL PERDONO 1 - 20122 MILANO.

● CEDO registratore a WESTER filo trasformabile a nastro magnetico, a L. 30.000 - Scatole varie montaggio amplificatore W5 più 5 - prodotti vari Corbetta - Potenzimetri vecchio tipo a L. 200 cadauno - Pellicole formato 9 x 5 PAHTE BABY - ed altro materiale; altro materiale vario occasione affrancando risposta.  
Sig. CIACCI GIOVANNI - Corso CAVOUR 180 - 70121 BARI.

- ACQUISTEREI registratore semiprofessionale anche a valvole, purché funzionante e con accessori, nonché nastri per detto. Indirizzare offerte specificando tipo, caratteristiche e prezzo richiesto a:  
Sig. MELLO Rag. GIOVANNI - Via CASTELLA 16 - 31040 S. VITO DI VALDOBB. (TV).
- CEDO amplificatori da 3W L. 5.000, 10W L. 13.000, distorsione professionale L. 18.000, Alimentatore da 9 12 V 300mA L. 6.500.  
Sig. TIBURZI STEFANO - Via FERRANTE APORTI 9 - 00168 ROMA - Tel. 332223.
- ACQUISTEREI Registratore GRUNDIG modello C 410 automatic in buono stato (o altro portatile) e Riviste di «Nuova Elettronica». Scrivere a:  
Sig. BALBO MASSIMO - Via ASIAGO 43 - 10142 TORINO.
- VENDO luci psichedeliche stroboscopiche da 60 a 600 lampi-minuto, potenza 1000 W a L. 20.000. Amplificatore stereo 10+10 W, assolutamente nuovo, ancora imballato a L. 25.000. E inoltre: alimentatori, amplificatori, distorsori per chitarra.  
Sig. GENNARO RUTOLI - Via CESAREO CONSOLE 3 - 80132 NAPOLI.
- Per rinnovo laboratorio, VENDO perfettamente funzionante a L. 30.000:  
Generatore Philips ideale per allineamento ricetrasmittenti; Frequenze di lavoro da 100 Kc a 30 Mc in 6 portate, modulazione interna 400 e 2500 Hz, modulabile anche esternamente, voltmetro per la lettura della portante.  
VENDO perfettamente funzionante a L. 10.000: voltmetro elettronico della O.H.M. UNA, modello R122, portate in Hom-Vcc-Vpp-Vac.  
Per spedizioni fuori Roma si devono aggiungere le spese postali.  
Sig. ROBERTO PEZZOLA - Via NOMETANA 861/R - 00137 ROMA.
- ACQUISTO scatola di montaggio radio trasmittente e ricevente tipo radioamatori ed informazioni su come diventare radioamatori. Acquisto anche tester usati ma in buone condizioni.  
Sig. PROIETTI PAOLO - Via CANDIDO MANCA 7 sc. E - 00128 ROMA.
- VENDO annate Rivista «CQ» 1967-68-69-70-71-72 a L. 2.500 cadauna. Annate Rivista «Radiorama» 1959-60-61-62-63-64-65-66 L. 1.000 cadauna.
- RICEVITORE quarzato RX-27 Nuova Elettronica - Ottimo per QSO e DX in undici metri + Quarzo per canale 14 + Telaio per sintonia continua a vari-cap L. 20.000 trattabili. Tarato e funzionante VENDO. Telefonare 0932-27782.  
Sig. P. Piceitto - Via P. MASCAGNI 35 - RAGUSA.
- DESIDERO un'offerta dettagliata con relativi prezzi per un ricevitore sui 27 MHz. Scrivere a:  
Sig. FABIO DEVITTORI - 6711 ACQUILA / TICINO (Chieti).
- GIOVANE squattrinato (massimo L. 35.000) cercherebbe un baracchino da 1W fino a 5W, con 2 o 3 canali, anche rotto però riparabile. Scrivere per accordi.  
Sig. FASOLI GIORGIO - Via GIOTTO 19 - 20145 MILANO.
- MOTORINO SUPERTIGRE G15 da rodare L. 10.000, altoparlante Philips AD 4200M W20 L. 5.000, Sperimentare annata 1970 - Selezione annata 1970 più 50 riviste varie (Sistema Pratico ecc.) L. 7.000, franco risposta. Spese postali a carico.  
Sig. BELTRAMI FRANCO - Via DEI GUARNERI 24 - 20141 MILANO.
- Sono uno STUDENTE (appassionato CB) senza fondi sufficienti per comprarmi un radiotelefono nuovo, quindi ne cerco uno che sia occasione, oppure se ne avete uno che non lo usate più perché si è rotto qualcosa vi prego di mandarmelo, anche pagando qualcosa. Per accordi scrivere.  
Sig. COSTALDO CRESCENZO - Via BESSANCISA 40 - 10098 RIVOLI (Torino).
- VENDO corso Radio Stereo della Scuola Radio Elettra così composto: 52 lezioni teoriche, 52 lezioni pratiche, 26 servizio, 10 transistori, raccolta schemari. VENDO a lire 60.000 trattabili in omaggio Oscillatore Modulato 4 gamme OC-OM-OC-MF.  
Geom. ALFIO GEDDO - Via PELLEGRINI 32 - 28100 NOVARA.
- CB ATTENZIONE - vendo amplificatore lineare 50 W output pilotaggio minimo 1 W pilotaggio massimo 8 W AM accordato in entrata e uscita strumento misuratore RF completo di alimentatore tutto in scatola teko L. 40.000. Scrivere a  
Sig. BEDONNI GIORGIO - Via FRANCHETTI 5/4° - 40141 BOLOGNA.
- CAMBIO con riviste o materiale fotografico: Filodiffusione Phonola Mod. FD 3353/1 (pagato L. 40.000), Riviste d'Elettronica: Elettronica pratica 1972, Radioelettronica '72-'73, Radiopratica '71-'72; altre Riviste tipo Linus, Eureka, Barbarella, ecc.  
Sig. ANTONINO ROTOLO - Viale EGEO 12 - 00144 ROMA Tel. 5913096.
- REGALO 4 (quattro) riviste diverse di elettronica a chi compra in blocco: Tecnica pratica n. 12/1966 e N. 4-5-6-7-10-11-12/1967; Radiopratica: tutta l'annata 1968 e dal N. 1 al 9/1969. Il tutto per L. 5.500 comprese spese postali. Inoltre vendo i seguenti testi di elettronica, introvabili: «Radiomanuale», «Il radio laboratorio», «Tuttotransistor» e «Radioricezione», in blocco a L. 11.000 comprese le spese postali. Li vendo anche separati a L. 3.000 ciascuno comprese le spese. Inoltre una rarità del Ravalico: «Prodigi e misteri delle radio-onde», edizione 1935, a L. 2.000 comprese le spese. Tutto il materiale è praticamente nuovo. Rispondo a tutti.  
Sig. SALVATORE DICORRADO - Via MARIO SANGIORGI, 51 - 95129 CATANIA.
- ANTIQUARIATO tecnico, scientifico, meccanico: restauro, acquisto, cambio. Per informazioni e offerte scrivere a:  
Sig. SAPINO LUIGI - Via SAFFI 11 - 10138 TORINO.
- CAMBIO: con materiale fotografico (non di stampa e sviluppo) cospicuo materiale elettronico + strumenti di misura S.R.E. con relativo corso. Se interessati, contrattare subito perché vorrei disarmare velocemente per accordi scrivere o telefonare.  
Sig. MALPICI ALESSANDRO - Via PANICALE 10 - 50123 FIRENZE - Tel. 295116 pref. 055.