

# SELEZIONE RADIO - TV

di tecnica

Supplemento al n.

10

1969

**ISOPHON**  
autsprecher



**A = ALTOPARLANTI**

**ESTRATTO  
DAL CATALOGO  
COMPONENTI  
ELETTRONICI**



**G.B.C.**  
italiana

**Peerless**

BANG & OLUFSEN AS BY APPOINTMENT TO THE ROYAL DANISH COURT  
**B&O**  
Danish  
Hi-Fi  
Speakers



**AMPLIFICATORE**  
3 W c. a. - c. c.



**NIGRILL**

**NUMERO SPECIALE L. 1.000**

Spedizione in Abbonamento Postale Gruppo III/70 Ottobre 1969

# ALTOPARLANTI A SOSPENSIONE PNEUMATICA

**ISOPHON**  
*Lautsprecher*

Potenza nominale **5 W** - Campo di freq.: 60 ÷ 20.000 Hz  
Impedenza: 8 Ω

**BPSL 100** - AA/3580-00

Potenza nominale: **12 W** - Campo di freq.: 50 ÷ 8.000 Hz  
Impedenza: 4 Ω

**PSL 130 S** - AA/3600-00

Potenza nominale: **6 W** - Campo di freq.:  
40 ÷ 20.000 Hz - Impedenza: 4,5 Ω

**BPSL 130** - AA/3585-00

Potenza nominale: **15 W** - Campo di freq.:  
45 ÷ 7.000 Hz - Impedenza: 4 Ω

**PSL 170** - AA/3605-00

Potenza nominale: **20 W**  
Campo di freq.: 35 ÷ 6.000 Hz  
Impedenza: 4 Ω

**PSL 203 S** - AA/3610-00

Potenza nominale: **20 W**  
Campo di freq.:  
20 ÷ 7.000 Hz  
Impedenza: 4 Ω

**PSL 245** - AA/3625-00

Potenza nominale: **25 W**  
Campo di freq.:  
20 ÷ 3.000 Hz  
Impedenza: 4 Ω

**PSL 300** - AA/3660-00



IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C. IN ITALIA

al vostro fianco  
nelle ore  
di relax

# ONIX

## AR/34



Radoricevitore da poltrona  
A 7 transistor per OM  
Telalo a circuito stampato  
Altoparlante ad alto rendimento acustico  
Antenna in ferroxcube incorporata  
Potenza d'uscita: 200 mW  
Alimentazione: 9 V.c.c.  
Mobile in polistirolo antiurto con base  
in pelle a sacchetto.



ZZ/0066-00



I titoli, i testi, le illustrazioni e le composizioni contenute nella presente rivista, sono protette ai sensi della legge 22 Aprile 1941 n° 633, sul diritto di autore. Chiunque pertanto li riproduca abusivamente in modo totale o parziale sarà perseguito nell'ambito delle vigenti disposizioni penali e civili.

## S O M M A R I O

### In copertina

### HIGH-KIT

- 6 Che cosa è l'HIGH-KIT
- 9 Alimentatore 6 Vc.c.
- 15 Alimentatore stabilizzato 14,5 Vc.c.
- 19 Allarme antifurto
- 23 Amplificatore B.F.
- 27 Amplificatore 3 W - c.c.
- 33 Amplificatore 3 W - c.c. - c.a.
- 39 Amplificatore stereo 5+5 W
- 45 Amplificatore telefonico
- 51 Avvisatore d'incendio
- 55 Bongo elettronico
- 61 Calibratore per oscilloscopio
- 65 Carica batterie
- 71 Fotocellula
- 75 Generatore B.F.
- 83 Lampeggiatore
- 87 Interfonico
- 91 Metronomo elettronico
- 95 Enigma-micro-trasmettitore FM
- 99 Miscelatore a 4 canali
- 105 Oscillatore di nota
- 109 S - D e C
- 121 Provatransistor
- 125 Radioricevitore OM
- 131 Rivelatore di ghiaccio
- 135 Sirena elettronica
- 139 Temporizzatore per tergitristallo
- 145 Termometro elettronico
- 155 Trasmettitore FM - HI - FI
- 159 TX4G trasmettitore per radiocomando

### Sintesi di questo volume

- 163 Tremolo elettronico
- 169 GCX2 Gruppo canali
- 173 Ricevitore per radiocomando
- 177 Gruppi HI - FI mono 8 W e stereo 8+8 W
- 181 Alimentatore 18 V c.c.
- 185 Amplificatore HI - FI 8 W
- 191 Gruppo comandi mono
- 195 Gruppi HI - FI mono 12 W e stereo 12+12 W
- 199 Alimentatore 24 Vc.c. - O, A A
- 203 Alimentatore 24 Vc.c. - 1 A
- 207 Amplificatore HI - FI 12 W
- 213 Gruppo comandi stereo

### ALTA FEDELTA'

- 218 I filtri crossover determinazione rapida dei valori di L e di C
- 226 Messa a punto di una cassa acustica
- 232 Condizioni ideali d'impiego delle testine ceramiche
- 238 Calcolo e costruzione di casse acustiche Bass-Reflex
- 245 Casse acustiche miniaturizzate
- 247 Installazione degli altoparlanti
- 328 Mini casse acustiche
- 331 Come collegare gli altoparlanti agli amplificatori HI - FI

### LETTERA AA DEL CATALOGO G.B.C.

- 253 Altoparlanti
- 311 Diffusori

Si accettano abbonamenti soltanto per anno solare da gennaio a dicembre. E' consentito sottoscrivere l'abbonamento anche nel corso dell'anno, ma è inteso che la sua validità parte da gennaio per cui l'abbonato riceve, innanzitutto, i fascicoli arretrati.

# CHE COSA È

## I 'HIGH-KIT

Composto da due parole: HIGH un aggettivo e KIT un nome comune che significa « insieme di parti staccate che permettono il montaggio di un apparecchio completo ». HIGH-KIT è diventato un marchio universalmente conosciuto.

Il grande complesso produttivo, che è nato negli Stati Uniti, si è sviluppato in modo tanto imponente da non poter essere paragonato ad alcun altro dello stesso genere.

Infatti, il cammino di questa azienda è contraddistinto da un grandissimo numero di realizzazioni elettroniche d'avanguardia.

Siccome è nostro desiderio continuare, come stiamo facendo da un po' di tempo a questa parte, ad ospitare sulle pagine della nostra rivista alcune realizzazioni HIGH-KIT che, siamo certi, interessano la quasi totalità dei nostri fedeli lettori, sentiamo il dovere di soffermarci un po' su questo magico nome al fine di presentare ai lettori una visione chiara e precisa di questa industria.

### **Organizzazione « HIGH-KIT » per l'Italia e l'Europa**

Tutti i « Kit » venduti in Italia e nei Paesi europei sono distribuiti dalla G.B.C. Italiana s.a.s., ben conosciuta dai nostri lettori, la quale dispone di circa 80 punti di vendita nella sola Italia.

I componenti sono tanto americani quanto europei, ma rispondono tutti a delle precise caratteristiche tecniche fissate dai laboratori americani. Le vendite non vengono mai fatte per corrispondenza e ciò per una caratteristica di serietà aziendale che accomuna l'HIGH-KIT con la G.B.C.

### **Gamma di prodotti « HIGH-KIT »**

La gamma di prodotti HIGH-KIT può essere divisa in tre distinti settori:

- 1) Apparecchi di misura
- 2) Materiale HI-FI
- 3) Realizzazioni per hobbisti ed amatori in genere.

## 1) Gli apparecchi di misura

In questo campo l'HIGH-KIT ha toccato vertici altissimi assumendo sempre più una posizione di « Leader ». I suoi strumenti sono impiegati nei più famosi istituti tecnici e in quasi tutti i laboratori di radiotele-riparazione.

Uno dei maggiori meriti dell'HIGH-KIT è certamente quello di aver creato apparecchi ad altissima efficienza, di basso costo e che non presentano praticamente, alcuna difficoltà di montaggio.

Qualcuno dei nostri lettori potrebbe essere scettico circa le misure effettuabili con apparecchi costruiti in Kit, ma noi stessi possiamo assicurare che mai sono state trovate difficoltà in fase di taratura, in particolare, seguendo scrupolosamente le indicazioni che ogni Kit porta a corredo. Inoltre, e più importante, possiamo testimoniare che le misure effettuate con questi Kit non hanno niente da invidiare a quelle effettuate con apparecchi professionali di costo elevato. Anche per ciò che riguarda la durata, questi strumenti non temono confronti, infatti i generatori, il wattmetro, i box, gli alimentatori, il capacimetro, il signal-tracer ecc. possono essere impiegati in modo continuo per anni senza risentire della purché minima anomalia.

Da quando i transistor hanno preso il sopravvento sulle valvole termoioniche i tecnici dell'HIGH-KIT si sono posti come obiettivo la realizzazione di strumenti di tipo portatile e di minimo ingombro, con lo scopo di facilitare al massimo il lavoro di radioteleriparazione.

Prossimamente l'HIGH-KIT presenterà dei Kit anche più complessi, come apparecchi ad indicazione numerica, calcolatori analogici, ecc.

Questi ultimi saranno destinati in modo particolare a scopi didattici negli istituti tecnici e nelle facoltà, integrando in modo completo gli apparecchi già realizzati per queste finalità.

## 2) Materiali HI-FI

Una serie molto importante di piccoli amplificatori che va da 3 W a 12 + 12 W contraddistingue questo settore delle realizzazioni HIGH-KIT. Il basso costo di questi apparecchi, paragonato alle loro prestazioni è certamente il dato che maggiormente colpisce a prima vista. I Kit sono tutti transistorizzati e le prestazioni rispondono pienamente alle norme fissate dagli Istituti di alta fedeltà dei diversi Paesi.

In questa categoria possono trovare posto anche i due magnifici televisori da 11" e da 24" che tanto successo hanno avuto sia in America che in Europa, il miscelatore a 4 canali ed una vasta gamma di alimentatori.

Di prossima immissione sul mercato sono anche due crossover a 3 vie rispettivamente da 6 dB e da 12 dB per ottava di sorprendenti qualità.

In considerazione delle superiori caratteristiche degli amplificatori HIGH-KIT, la Casa stessa consiglia di usarli in unione a giradischi di grande classe come ad esempio i tipi B. & O., Elac, Garrad o Dual oppure a registratori B. & O., Hitachi, National, Sony, ecc.

### 3) Realizzazioni per hobbisti ed amatori in genere

Questo settore è particolarmente vasto e va dagli apparecchi per radiocomando al microricevitore AM e al microtrasmettitore FM, comprendendo anche il lampeggiatore, il carica batterie, l'interfonico, il metronomo, il temporizzatore per tergicristallo e molti altri ancora, alcuni anche sorprendenti, come il fringuello elettronico. Avremo comunque modo di esaminare di volta in volta alcune di queste magnifiche realizzazioni come, ad esempio, i montaggi per luci psichedeliche già brillantemente collaudate.

#### Metodo di montaggio

L'HIGH-KIT presenta i suoi Kit accompagnati da una chiara descrizione. La prima parte di essa chiarisce in modo dettagliato il principio di funzionamento del circuito in esame, mentre la seconda è dedicata ai consigli pratici ed alle precauzioni da seguire per giungere facilmente ai migliori risultati. Gli opuscoli inoltre contengono una serie di disegni, viste esplose e viste fotografiche che rendono facilmente comprensibili quei particolari costruttivi che potrebbero far sorgere qualche dubbio nel costruttore. Un elenco dei componenti consente di riconoscere gli stessi senza alcuna difficoltà, in modo da inserirli con estrema sicurezza nei rispettivi fori del circuito stampato. Quest'ultimo ha la particolarità di presentare, dal lato opposto a quello ramato, una rappresentazione serigrafica della disposizione di ogni singolo componente, con l'indicazione dei terminali dei transistor e delle polarità dei condensatori elettrolitici e dei diodi, il che elimina quegli inconvenienti che potrebbero comportare il mancato funzionamento del circuito stesso. Un secondo foglio istruttivo chiarisce, per i meno preparati, le operazioni basilari per la realizzazione di Kit elettronici e per il riconoscimento dei componenti. Come si vede, dunque, nulla è lasciato al caso e tutto è stato studiato dall'HIGH-KIT nei minimi dettagli per cui risulta matematicamente impossibile, seguendo attentamente le istruzioni, commettere errori. Da qui la certezza di realizzare dei montaggi di sicuro funzionamento e di bassissimo costo.

#### Taratura e messa a punto

Molti montaggi HIGH-KIT non richiedono queste operazioni in quanto funzionano non appena montati. Altri invece, ed in particolare la gamma degli strumenti, ne abbisognano e ciò rappresenta il punto sul quale i pochissimi residui avversari dei Kit si appoggiano per inutili polemiche. Infatti noi possiamo assicurarvi che i metodi di taratura dell'HIGH-KIT sono quanto di più semplice si possa desiderare, riducendosi questa fase alla regolazione di qualche potenziometro o poco più.

#### Conclusioni

La posizione dell'HIGH-KIT, grazie alle particolari caratteristiche dei suoi Kit, è di primo piano sia in America che in Europa. Da parte nostra consigliamo vivamente i nostri lettori di seguire attentamente tutte le pubblicazioni che noi non mancheremo di fare sulle nuove realizzazioni HIGH-KIT. Per il momento siamo lieti di offrire, nelle pagine che seguono, alcune delle realizzazioni più caratteristiche.

# ALIMENTATORE



# ALIMENTATORE

# ALIMENTATORE

## UK 55

Questa scatola di montaggio permette la realizzazione di un alimentatore a 6 V — 300 mA, il cui circuito elettrico risulta formato da un trasformatore d'ingresso, da un ponte di raddrizzamento a diodi a doppia semionda, da una cellula di filtraggio e da un transistor in uscita che lavora come stabilizzatore di tensione.

**C**ome si costruisce un Kit. Questa introduzione è rivolta prevalentemente ai principianti e a tutti coloro i quali, pur avendo poca esperienza in fatto di montaggi elettronici, intendono cimentarsi in questa interessante ed utile attività; la lettura delle istruzioni che seguono eviterà al dilettante di commettere errori grossolani nel montaggio.

Primo compito da eseguire, prima di passare alla realizzazione vera e propria del montaggio, è quello di procedere alla identificazione dei componenti. I valori delle resistenze vengono indicati dalle fasce colorate stampate sul loro corpo cilindrico; esiste un codice internazionale dei colori così concepito:

nero	= 0	verde	= 5
marrone	= 1	blu	= 6
rosso	= 2	viola	= 7
arancio	= 3	grigio	= 8
giallo	= 4	bianco	= 9

Iniziando a leggere da una estremità della resistenza, le prime due fasce identificano le prime due cifre mentre la terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime due cifre significative; all'altra estremità del corpo cilindrico della resistenza una fascia indica la tolleranza rispetto al valore nominale, con la seguente corrispondenza:

argento = 10 %      oro = 5 %

La potenza elettrica che una resistenza può dissipare viene desunta grosso modo dalle sue dimensioni, cioè quanto più grande è la potenza dissipabile, tanto maggiori sono le dimensioni del corpo della resistenza

I condensatori invece portano sempre indicato dai costruttori il valore della capacità in microfarad e quello della tensione di funzionamento in volt.

I transistor impiegati vengono agevolmente individuati tramite la sigla, l'unico problema è quello di riconoscere i vari terminali: collettore, base ed emettitore; a questo scopo è allegata alle istruzioni contenute nella scatola una figura dove vengono illustrate le varie disposizioni possibili.

In fase di realizzazione la prima operazione da compiere è il montaggio meccanico dei vari componenti sulla piastra a circuito stampato, come per esempio il fissaggio con viti e dadi dei transistor di potenza. In un secondo tempo si procede alla saldatura di tutti gli altri pezzi, tenendo presenti le seguenti regole:

- 1) Lavare accuratamente la piastra con alcool, in modo da eliminare ogni traccia di sporcizia sullo strato conduttore.
- 2) Installare i componenti a filo con il lato non conduttore passandoli attraverso gli appositi fori.
- 3) Rispettare le varie polarità nella disposizione di condensatori, diodi e transistor.
- 4) Tagliare i reofori lasciandoli sporgenti per circa 5-6 mm di lunghezza, quindi piegare i monconi contro lo strato conduttore.
- 5) Appoggiare la punta del saldatore alla giunzione tra il reforo e lo strato conduttore della piastra e applicare lo stagno. Questa operazione deve essere rapida e precisa, poichè un contatto troppo prolungato con la fonte di calore può danneggiare sia il circuito stampato che gli stessi componenti.
- 6) Una volta terminate tutte le operazioni di saldatura vanno montati i supporti meccanici della piastra, che consentono l'inserimento della stessa su telaietti metallici, in scalette contenitrici, ecc....

## Funzionamento del circuito

La figura 1 mostra lo schema di principio del circuito elettrico. Quando il trasformatore T di ingresso è allacciato alla rete di alimentazione a 220 V, fornisce al secondario una tensione alternata di 9,5 V. Ai due capi del circuito secondario di questo trasformatore è inserito un ponte a diodi che raddrizza il segnale in arrivo e lo muta in una forma d'onda pulsata. Tra  $D_1$  e  $D_4$  appare una tensione sempre positiva rispetto a quella presente tra  $D_2$  e  $D_3$ . Il condensatore  $C_1$  unitamente alle resistenze  $R_1$  ed  $R_2$  costituisce una cellula di filtraggio, cioè ha lo scopo di rendere piatto il segnale pulsato che giunge ai suoi capi. Infatti  $C_1$  si carica lentamente fino alla massima tensione positiva fornitagli dal raddrizzatore; a questo punto si nota che, grazie alla elevata costante di tempo della rete  $C_1 R_1 R_2$ , il condensatore  $C_1$  non fa in tempo a scaricarsi che di una frazione assolutamente minima tra una pulsazione e la successiva.

In pratica quindi ai capi della serie  $R_1 R_2$  cade una tensione abbastanza costante; questa tensione viene ulteriormente regolata dalla presenza del transistor  $Tr1$ , il quale ha anche lo scopo di rendere l'intero dispositivo quasi insensibile alle variazioni di carico. In pratica ciò viene realizzato puntando contemporaneamente su due fattori: la disposizione usata per il transistor ASZ 18 realizza una bassa impedenza di uscita, inoltre dopo avere stabilito tramite  $R_2$  la polarizzazione collettore-base, la caduta di tensione base-emettitore varia di poco (entro 100-200 mV) per ampie escursioni nella corrente di emettitore, che è poi nel nostro caso la corrente di carico.

Su alcuni prototipi esaminati in laboratorio si è trovato che la tensione di uscita è costante intorno ai 6 V, con variazione del 2-3% dovute ai componenti usati, per valori del carico compresi tra 50 e 300 mA.

## Montaggio dei componenti

Conviene iniziare l'operazione con il fissaggio meccanico del trasformatore T e del transistor Tr1, mediante le apposite viti 4MAx10, le rondelle e i dadi relativi. La foratura della piastra a circuito stampato è tale da escludere sbagli nella disposizione del transistor; invece riguardo al trasformatore bisogna avere cura di lasciare verso il bordo esterno della piastra i terminali del primario a 220 V, riconoscibili per il colore nero, i quali vanno saldati ai punti E ed F, mentre i due terminali blu del secondario devono essere fissati ai punti G ed H.

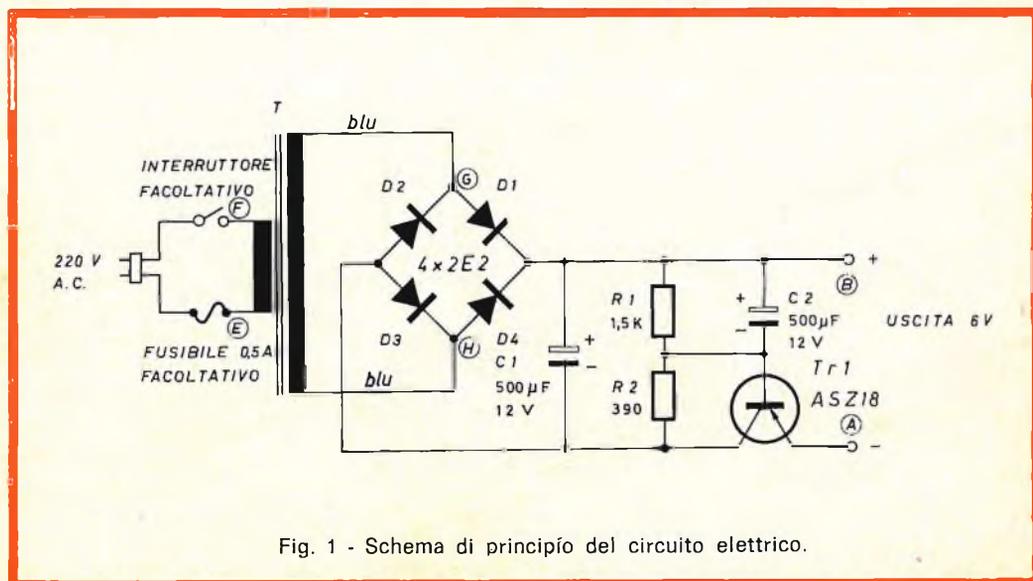
Si procede quindi al montaggio delle resistenze e dei condensatori, sempre secondo la disposizione indicata in figura 2, dove sul lato isolato della piastra a circuito stampato appaiono tutti i componenti nella loro posizione corretta. I reofori delle due resistenze e dei due condensatori, piegati ad L, vanno infilati nei relativi fori; dalla parte opposta i monconi vanno tagliati ad una lunghezza di 5-6 mm, piegati contro lo strato conduttore ed ivi saldati. È importante rispettare le polarità indicate per i condensatori e per i diodi.

Questi ultimi appaiono disegnati in figura 2 secondo la loro posizione naturale, comunque per evitare errori specificiamo che, per diodi di questo tipo, la parte piatta costituisce il catodo e la parte emisferica l'anodo.

Dopo avere saldato questi diodi e i terminali del transistor fissato in precedenza, si può passare al collegamento dei fili di ingresso e di uscita, dopo aver scelto la lunghezza più opportuna. Dai punti E ed F partono i fili destinati al collegamento con la rete di alimentazione; eventualmente tra essi e la rete si possono inserire un interruttore ed un fusibile di protezione; dai punti A e B quelli relativi all'uscita, tenendo presente che il punto A è il negativo ed il punto B il positivo.

## Applicazioni

Un alimentatore capace di fornire una tensione continua di 6 V, abbastanza stabile, come è il caso di questa scatola di montaggio High-Kit UK 55, risulta estremamente utile in qualsiasi laboratorio di elettronica ove ci sia la necessità di lavorare con piccoli circuiti a transistor.



Ancora più utile può risultare per tutti i dilettanti e gli amatori i quali solitamente non hanno a disposizione apparecchiature più complicate e costose.

Oltre alle varie esigenze di laboratorio bisogna dire che questo alimentatore è stato particolarmente studiato per lavorare bene in coppia con gli altri circuiti della serie High-Kit, la maggior parte dei quali è prevista appunto per alimentazione a 6 V. Specialmente alcuni circuiti, come l'interfonico e l'amplificatore b.f., che presumibilmente possono rimanere in condizioni di lavoro per ore ed ore ogni giorno e quindi scaricare presto la batteria, si prestano particolarmente ad essere accoppiati con questo alimentatore.

Le ridotte dimensioni d'ingombro consentono parecchie sistemazioni estremamente pratiche; per esempio è pos-

sibile inserire questo apparecchio in un contenitore unitamente ad un altro montaggio High-Kit, e con opportuni collegamenti rendere possibile sia l'alimentazione a batteria sia il collegamento alla rete luce.

N.	Descrizione
1	Resistenza $R_1$ - 1,5 k $\Omega$
1	Resistenza $R_2$ - 390 $\Omega$
2	Condensatori $C_1, C_2$ - 500 $\mu$ F/15 V
1	Transistor $Tr1$ - ASZ 18
4	Diodi $D_1, D_2, D_3, D_4$ - 2 E 2
1	Trasformatore T-200/9,5 V
1	Circuito stampato
4	Viti 4 MA x 10 con dado
4	Viti 3 MA x 15 con dado
4	Ranelle $\varnothing$ 4,2
4	Ranelle $\varnothing$ 3,2
4	Distanziatori
2	Spezzoni filo cm 50

Kit completo UK55-SM/1055 in confezione « Self-Service ».

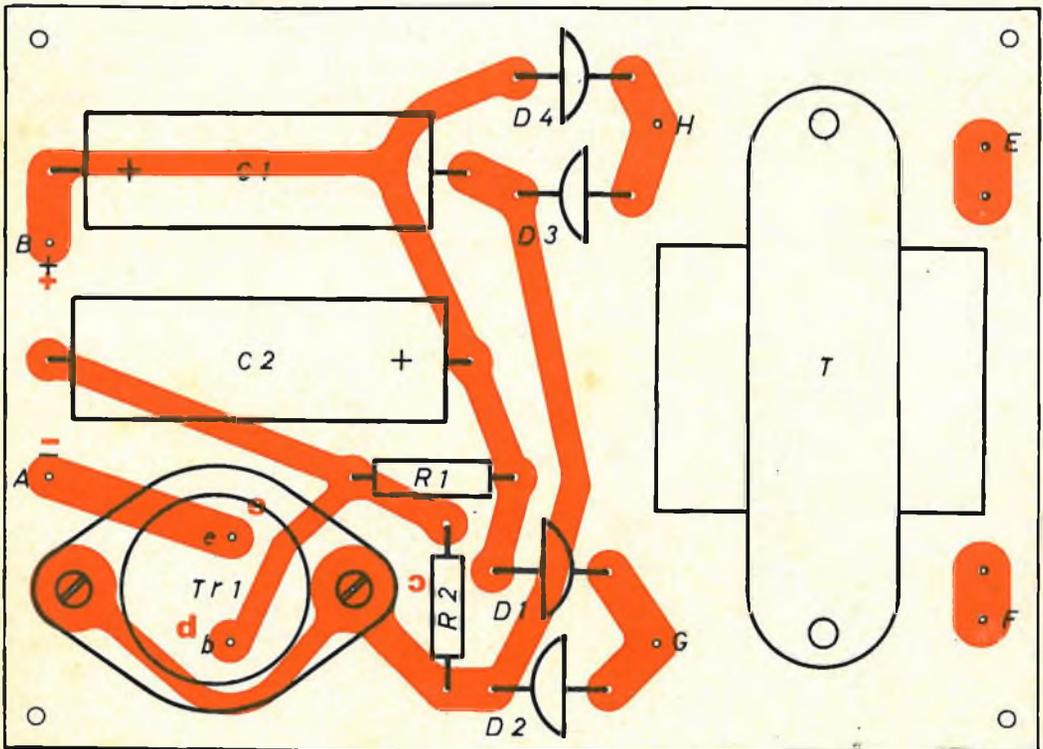


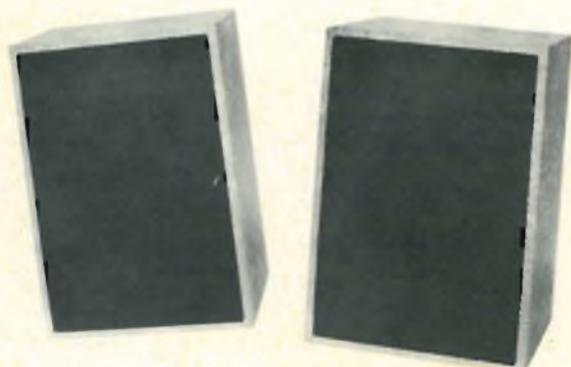
Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato.



**si ne vale proprio la pena!**

**un completo  
impianto**

**HI-FI**



**1 amplificatore stereo**

Potenza d'uscita totale: 18 W

Risposta di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz ± 1 dB

Impedenza: 8 Ω

Sensibilità pick-up piezoelettrico: 250 mV su 1 M Ω

Sensibilità ausiliario: 250 mV su 47 k Ω

cod. G.B.C. ZA/0800-00

**1 cambiadischi stereo « ELAC »**

modello 161

quattro velocità

completo di cartuccia

cod. G.B.C. RA/0430-00

**2 diffusori**

Potenza nominale: 7 W

Risposta di frequenza: 50 ÷ 13.000 Hz

Impedenza: 8 Ω

con un altoparlante di tipo speciale.

cod. G.B.C. AA/0805-00

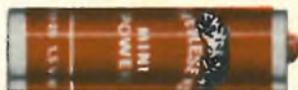
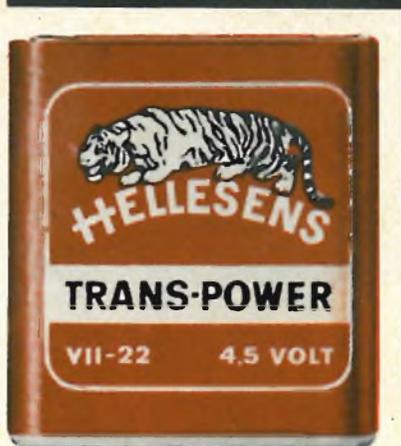
**... tutto**

**per L. 49.500**

**in vendita**

**presso i migliori rivenditori**

# HELLESENS



for  
transistor  
radio



LA PRIMA FABBRICA DI PILE A SECCO DEL MONDO

# alimentatore stabilizzato



UK 600

Questo alimentatore, pur nella sua estrema semplicità costruttiva, costituisce un notevole ausilio per tutti coloro che utilizzano montaggi transistorizzati.

La sua tensione di utilizzazione è di 14,5 V con un carico continuo di 250 mA.

## Funzionamento del circuito

La figura 1 mostra lo schema elettrico dell'alimentatore stabilizzato. Esaminandolo nelle sue parti si nota subito che il trasformatore TA dispone nella sua sezione primaria di ben 5 prese il che gli consente di essere alimentato da qualsiasi tensione di rete variante da 110 a 220 V.

L'avvolgimento secondario di questo trasformatore è costituito da due sezioni aventi, ciascuna, una tensione a vuoto di circa 16 V.

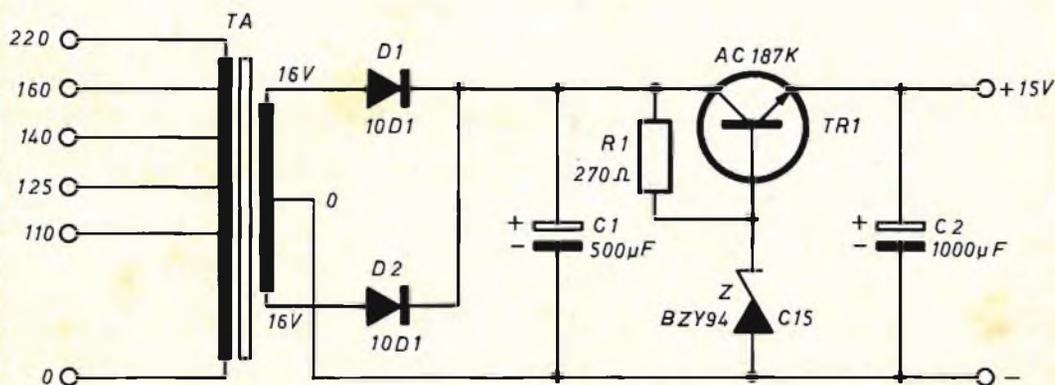


Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore stabilizzato.

La parte raddrizzatrice è del tipo a doppia semionda o in controfase, che dir si voglia, tramite i due diodi D1 e D2 e il condensatore C1, presenta una tensione livellata al collettore di TR1.

Quest'ultimo, che può essere del tipo AC187K oppure AC181K, costituisce il cuore dell'alimentatore stesso; infatti, il TR1 è posto in serie al circuito alimentato, connesso in un circuito con il collettore comune e con la tensione di base fornita

Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato.

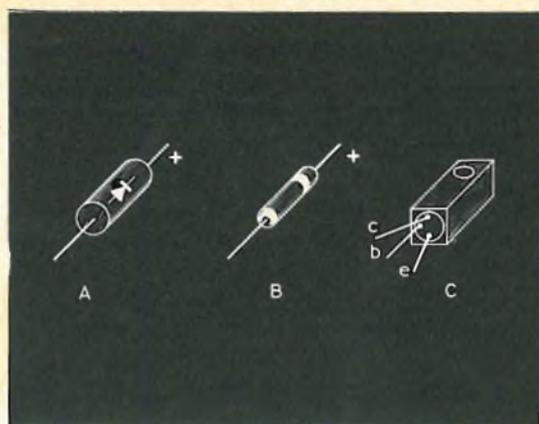
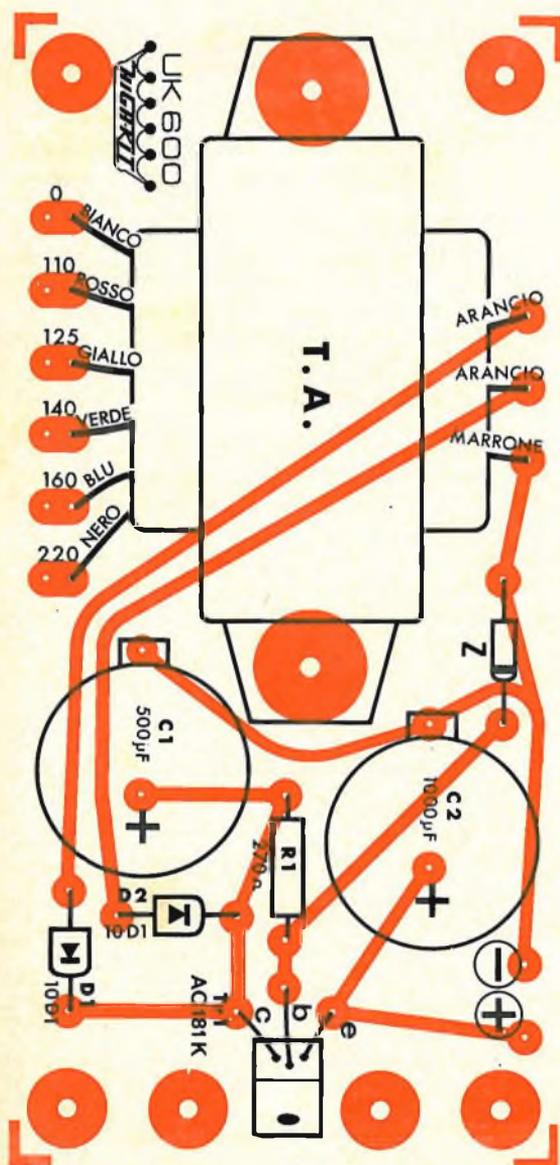


Fig. 3 - Vista figurativa dei diodi e del transistor.

dal diodo Zener. Il condensatore C2 da 1.000 µF, posto in parallelo al carico utilizzatore, consente di diminuire la componente alternata per altro già ridotta dal gruppo TR1-C1 e, quel che è più importante, consente di livellare la tensione continua presente ai suoi capi durante i picchi di corrente di assorbimento.

La massima corrente di carico, che può sopportare il transistor TR1, è di 500 mA continui; però è evidente che, in prossimità di questo limite, la tensione di utilizzazione dell'alimentatore sarà inferiore ai 14,5V previsti per un carico normale di 250 mA.

La corrente massima che si può ricavare da questo circuito va considerata in relazione al valore massimo di tensione disponibile ai capi di C1, poiché in questo caso sarà massima anche la dissipazione del transistor TR1, e ciò naturalmente per una data corrente erogata.

Questo circuito è di tipo serie, ed ha il vantaggio, rispetto ai normali circuiti di tipo parallelo, di offrire una potenza di dissipazione del transistor, direttamente proporzionale alla corrente di assorbimento.

Da quanto detto risulta evidente che per alimentatori che devono svolgere usi diversi, ed in particolare per alimentatori di laboratorio che possono restare per lungo tempo senza nessun carico di assorbimento, o comunque con correnti molto basse, è preferibile l'uso del circuito di tipo serie.

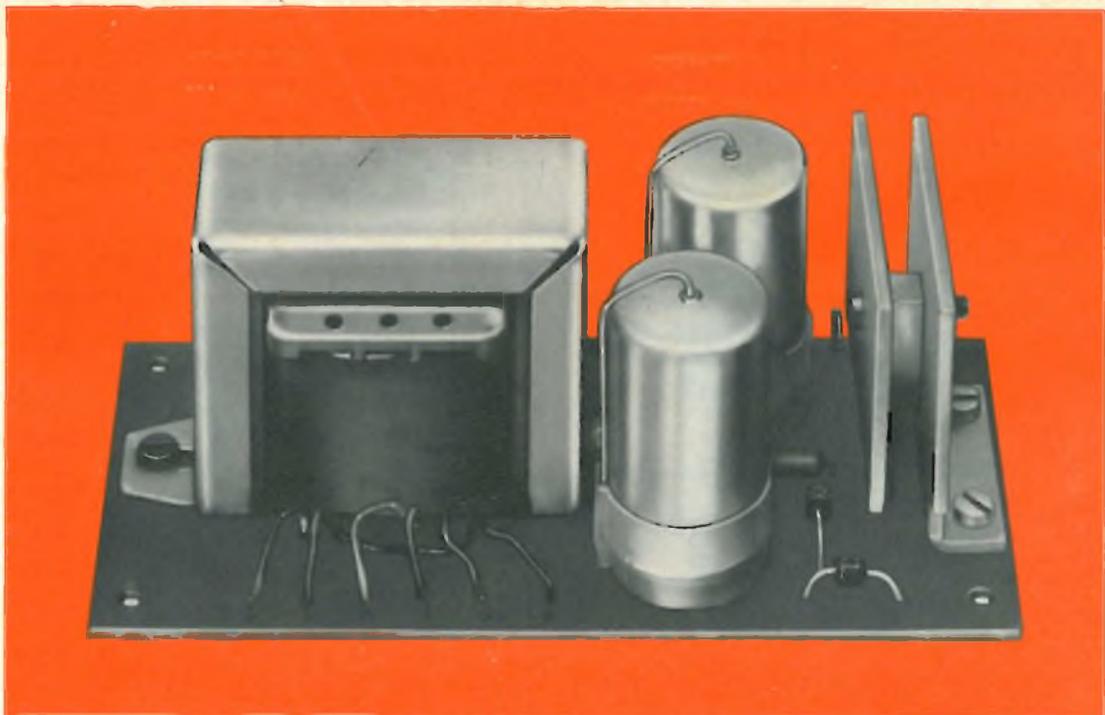


Fig. 4 - Vista dell'alimentatore a montaggio ultimato.

### Montaggio dei componenti

Nella fig. 2 è riportato un assieme di montaggio dei componenti sulla piastra a circuito stampato.

La disposizione serigrafica è stata eseguita sulla parte non ramata della basetta, permettendo così una facile esecuzione di montaggio, non solo a coloro che hanno una discreta esperienza in fatto di montaggi elettronici, ma anche a coloro che, per la prima volta, si trovano a « tu per tu » con un UK.

Circa la sequenza da seguire nel montaggio, consigliamo di iniziare con il disporre i diodi D1 e D2, la resistenza R1, il diodo Zener e i due ancoraggi per C.S. nel modo visibile in fig. 2.

Per facilitare il riconoscimento di alcuni componenti, nella fig. 3 è riportato in: A) l'aspetto dei diodi D1-D2 in B) quello del diodo Zener ed in C) l'aspetto del transistor TR1.

Sistemati i componenti sopra elencati è possibile proseguire con il fissaggio del dissipatore, che sostiene il transistor TR1, come è visibile dalla fig. 4; quindi, prima di saldare i terminali del TR1, occorre fissarlo unendo un altro dissipatore termico a quello precedente in modo tale da racchiudere il transistor stesso in due pareti dissipatrici.

I condensatori elettrolitici, C1 e C2, vanno montati rispettando la polarità serigrafata sulla piastra ramata. Infine il trasformatore TA sarà fissato nell'apposito spazio mediante due viti da  $3\text{ MA} \times 6$ , mentre i fili di uscita, con isolante in diversi colori, verranno saldati nei fori indicanti il colore corrispondente.

### Applicazioni

Le applicazioni riguardanti un alimentatore stabilizzato sono innumerevoli ed anche questo non sfugge alla regola. Vi è da dire, comunque, che questo montaggio

è stato studiato specificatamente per alimentare il notissimo UK 110, l'amplificatore stereo « bomba » della serie Hight-Kit.

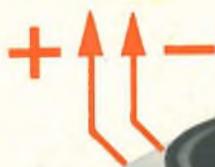
In fig. 5 sono indicate alcune delle utilizzazioni alle quali questo alimentatore può essere adattato.

Inoltre, esso è particolarmente indicato per gli hobbisti elettronici che, nella realizzazione dei loro piccoli progetti, necessitano spesso di tensioni stabili al variare della corrente di assorbimento. (Questo assorbimento è compatibile con le prestazioni date dall'alimentatore).

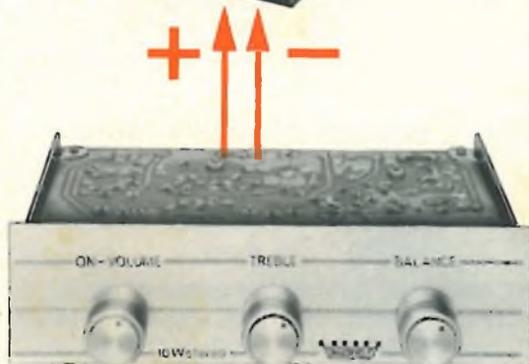
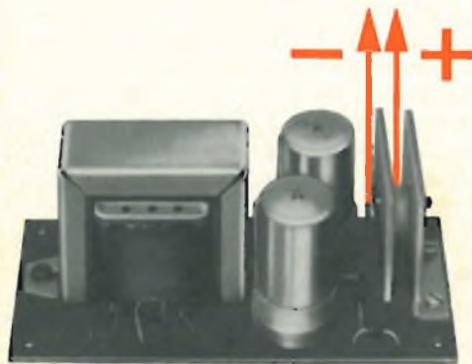
## ELENCO COMPONENTI ALIMENTATORE STABILIZZATO UK/600

N°	DESCRIZIONE
1	Trasformatore alimentazione
1	Transistor AC187K (AC181K) M.I.S.
1	Diodo Zener BZY94/C15
2	Diodi 10D1
1	Resistenza 270 $\Omega$ 1/3 W
1	Condensatore 500 $\mu$ F 25 V
1	Condensatore 1000 $\mu$ F 15 V
2	Ancoraggi per C.S.
1	Circuito stampato
1	Dissipatore ancoraggio transistor
1	Dissipatore
4	Viti MA 3 $\times$ 6
1	Vite MA 3 $\times$ 15
5	Dadi 3 MA

Kit completo UK/600 - SM/1600-00.  
In confezione « Self-Service ».



**ALIMENTAZIONE  
A 15 Vcc**



# ALLARME



# ANTIFURTO

UK 15

**Questa scatola di montaggio consente di realizzare facilmente un'efficace sistema di allarme antifurto, il cui funzionamento è semplicemente basato sulla apertura dei contatti di un relé. La conseguente oscillazione elettrica viene emessa da un altoparlante sotto forma di suono intenso e acuto.**

**C**ome si costruisce un Kit. Questa introduzione è rivolta prevalentemente ai principianti e a tutti coloro i quali, pur avendo poca esperienza in fatto di montaggi elettronici, intendono cimentarsi in questa interessante ed utile attività; la lettura delle istruzioni che seguono eviterà al dilettante di commettere errori grossolani nel montaggio.

Primo compito da eseguire, prima di passare alla realizzazione vera e propria del montaggio, è quello di procedere alla identificazione dei componenti. I valori delle resistenze vengono indicati dalle fasce colorate stampate sul loro corpo cilindrico; esiste un codice internazionale dei colori così concepito:

nero	= 0	verde	= 5
marrone	= 1	blu	= 6
rosso	= 2	viola	= 7
arancio	= 3	grigio	= 8
giallo	= 4	bianco	= 9

Iniziando a leggere da una estremità della resistenza, le prime due fasce identificano le prime due cifre mentre la terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime due cifre significative; all'altra estremità del corpo cilindrico della resistenza una fascia indica la tolleranza rispetto al valore nominale, con la seguente corrispondenza:

argento = 10 %      oro = 5 %

I condensatori invece portano sempre indicato dai costruttori il valore della capacità in microfarad e quello della tensione di funzionamento in volt.

I transistor impiegati vengono agevolmente individuati tramite la sigla, l'unico problema è quello di riconoscere i vari terminali: collettore, base ed emettitore; a questo scopo è allegata alle istruzioni contenute nella scatola una figura dove vengono illustrate le varie disposizioni possibili.

In fase di realizzazione la prima operazione da compiere è il montaggio meccanico dei vari componenti sulla piastra a circuito stampato poi si procede alla saldatura di tutti gli altri pezzi, tenendo presenti le seguenti regole:

- 1) Lavare accuratamente la piastra con alcool, in modo da eliminare ogni traccia di sporcizia sul strato conduttore.
- 2) Installare i componenti a filo con il lato non conduttore passandoli attraverso gli appositi fori.
- 3) Rispettare le varie polarità nella disposizione di condensatori, diodi e transistor.
- 4) Tagliare i reofori lasciandoli sporgenti per circa 5-6 mm di lunghezza, quindi piegare i monconi contro lo strato conduttore.

5) Appoggiare la punta del saldatore alla giunzione tra il reoforo e lo strato conduttore della piastra e applicare lo stagno. Questa operazione deve essere rapida e precisa, poichè un contatto troppo prolungato con la fonte di calore può danneggiare sia il circuito stampato che gli stessi componenti.

6) Una volta terminate tutte le operazioni di saldatura vanno montati i supporti meccanici della piastra, che consentono l'inserimento della stessa su telaietti metallici, in scalette contenentrici, ecc....

### Funzionamento del circuito

Il circuito di allarme antifurto qui presentato ha un funzionamento semplice e sicuro: non appena viene interrotto un apposito collegamento il cir-

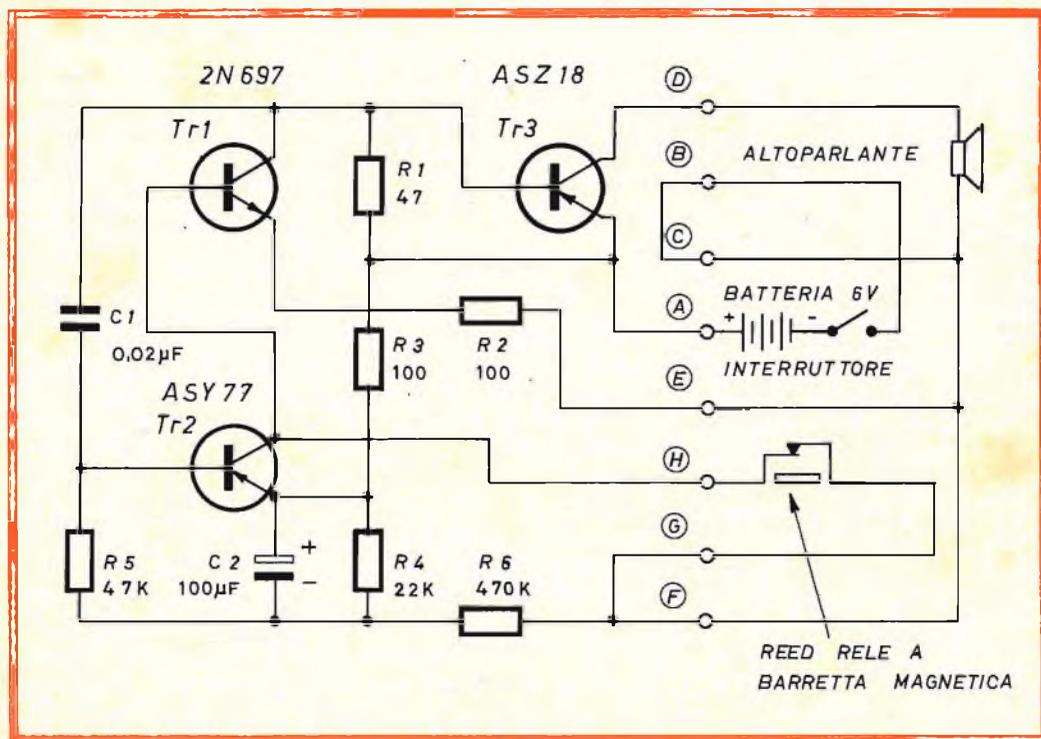


Fig. 1 - Schema di principio del circuito elettrico.

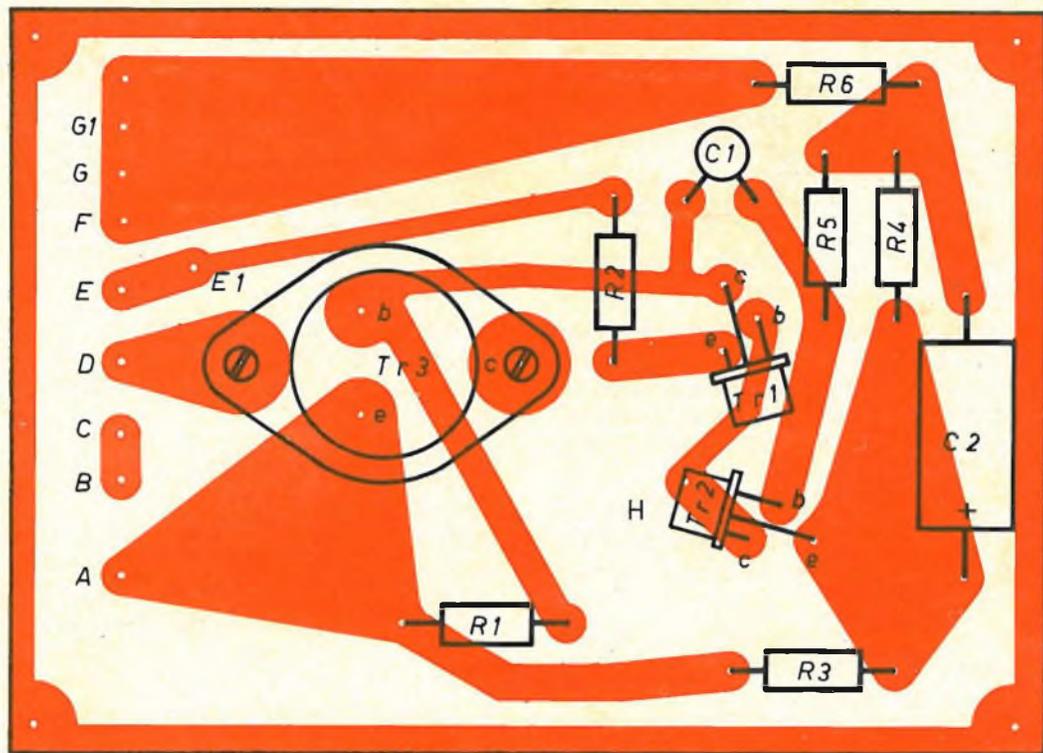


Fig. 2 - Disposizione dei componenti a montaggio ultimato sulla piastra a circuito stampato.

cuito entra in azione e l'altoparlante emette un ululato acuto intenso, chiaramente avvertibile anche a distanza.

Il collegamento elettrico di sicurezza è costituito dal red relé (vedi figura 1) il quale è normalmente chiuso; in queste condizioni il transistor pnp  $Tr_2$  ha l'emettitore tenuto ad una tensione di circa + 6 V e il collettore a 0 V grazie alla chiusura del relé. La corrente di questo collettore si scarica a 0 V attraverso il relé. Alla stessa tensione di 0 V viene tenuta la base del transistor npn  $Tr_1$ , il quale ha così la giunzione emettitore base polarizzata inversamente e non conduce.

Quando il magnete viene allontanato dall'ampolla il contatto del relé si apre e scatta l'allarme. La base di  $Tr_1$  va verso i potenziali positivi, perciò  $Tr_1$  comincia a condurre e su  $R_1$  si ha una

caduta di tensione che attraverso  $C_1$  viene riportata sulla base di  $Tr_2$ . L'applicazione di quest'ultimo segnale porta  $Tr_2$ , e di conseguenza anche  $Tr_1$ , a condurre meno corrente; la successiva variazione della caduta di tensione su  $R_1$  viene riportata come segnale positivo sulla base di  $Tr_2$  che quindi riprende a condurre corrente con maggiore intensità.

Tutte queste oscillazioni di tensione vengono riportate sul transistor  $Tr_3$  che amplifica i segnali e li invia all'altoparlante.

### Montaggio dei componenti

Per individuare i punti di collegamento dei singoli componenti è opportuno riferirsi alla figura 2 che rappresenta la piastra a circuito stampato con tutti i componenti già fissati.

Dopo averne individuato i terminali secondo la figura annessa alla scatola di montaggio, si procede al fissaggio meccanico del transistor  $Tr_3$  (ASZ 18) mediante le due apposite viti con dado. Sul lato conduttore bisogna inserire, prima di avvitare i dadi, due ranelle a denti interni, le quali hanno lo scopo di assicurare un buon contatto elettrico.

Successivamente vanno saldati, con il procedimento descritto all'inizio, tutte le resistenze ed i condensatori, avendo la cautela per questi ultimi di rispettare la disposizione delle polarità.

I terminali dei transistor disposti nei relativi fori indicati con **e** (emettitore), **b** (base), **c** (collettore), vanno saldati per ultimi.

Si possono quindi fissare i cavi di collegamento esterno. I due poli della batteria vanno collegati ai punti A (+) e B (—), chiaramente visibili in figura 2; tra il polo meno della batteria ed il punto B è opportuno inserire un interruttore.

Le coppie di punti C-E e  $E_1$ -F vanno collegate tramite ponticelli di filo conduttore.

Tra i punti D e G va collegato l'altoparlante che deve avere impedenza tra 3 ed 8  $\Omega$ , potenza all'incirca 1 watt, risposta di frequenza comprendente i 1.000 Hz.

## Applicazioni

L'azione del magnete che tiene chiusi i contatti del relé è avvertibile fino a 4-5 mm di distanza, perciò il montaggio deve essere preciso ed accurato. Sullo stipite e sul battente di una porta, sui due battenti di una finestra, conviene inserire l'ampolla del relé ed il magnete in due incavi posti uno di fronte all'altro, in modo che quando la porta o la finestra sono chiuse tra le due parti non corrano più di 4-5 mm; in questi incavi il fissaggio può essere fatto semplicemente con un poco di colla o mediante un pezzetto di nastro adesivo trasparente.

Due avvertenze importanti vanno ben ricordate: i terminali del relé, cui vanno saldati i fili di collegamento, non devono essere piegati per nessun motivo; inoltre nelle immediate vicinanze della posizione scelta non si deve trovare alcun materiale magnetico suscettibile di influenzare il funzionamento del relé.

I due terminali del relé vanno collegati sul circuito stampato nei punti  $G_1$  ed H; il filo di contatto può essere lungo a piacere.

Inoltre c'è la possibilità di collegare in serie più relé dello stesso tipo, controllando così tutti gli accessi ad un appartamento: ingresso, finestre, porta di servizio, ecc...; l'interruzione di uno solo di questi contatti provoca l'immediato scatto dell'allarme. Ultimo vantaggio di questo antifurto è l'alimentazione a batteria che rende il funzionamento indipendente dalla rete luce e da eventuali sue manomissioni.

N.	DESCRIZIONE
1	Resistenza $R_1$ - 47 $\Omega$
2	Resistenze $R_2$ , $R_3$ - 100 $\Omega$
1	Resistenza $R_4$ - 22 k $\Omega$
1	Resistenza $R_5$ - 47 k $\Omega$
1	Resistenza $R_6$ - 470 k $\Omega$
1	Condensatore $C_1$ - 0,22 $\mu$ F
1	Condensatore $C_2$ - 100 $\mu$ F/15 V
1	Transistor $Tr_1$ - 2N697
1	Transistor $Tr_2$ - ASY77
1	Transistor $Tr_3$ - ASZ18
1	Dry reed relé con magnete
1	Circuito stampato
2	Viti 4 MA x 8 con dado
2	Ranelle a denti interni $\varnothing$ 4,2
4	Viti 3 MA x 15 con dado
4	Ranelle a denti interni $\varnothing$ 3,2
4	Distanziatori
2	Spezzoni filo 50 cm

Kit completo UK 15 - SM/1005  
in confezione « Self-Service »

# AMPLIFICATORE



## B.F.

## UK 30

**Questo amplificatore di alta qualità a 3 transistori, si presta ad applicazioni singole: amplificazione di microfoni, radio, giradischi, registratori, interfonici, ecc. e di assieme: per realizzare i due canali nell'amplificazione stereofonica di radio, giradischi, registratori stereo, oppure come componente di rapido montaggio da inserire in progetti più estesi.**

**C**ome si costruisce un Kit. Questa introduzione è rivolta prevalentemente ai principianti e a tutti coloro i quali, pur avendo poca esperienza in fatto di montaggi elettronici, intendono cimentarsi in questa interessante ed utile attività; la lettura delle istruzioni che seguono eviterà al dilettante di commettere errori grossolani nel montaggio.

Primo compito da eseguire, prima di passare alla realizzazione vera e propria del montaggio, è quello di procedere alla identificazione dei componenti. I valori delle resistenze vengono indicati dalle fasce colorate stampate sul loro corpo cilindrico; esiste un codice internazionale dei colori così concepito:

nero	= 0	verde	= 5
marrone	= 1	blu	= 6
rosso	= 2	viola	= 7
arancio	= 3	grigio	= 8
giallo	= 4	bianco	= 9

Iniziando a leggere da una estremità della resistenza, le prime due fasce identificano le prime due cifre mentre la terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime due cifre significative; all'altra estremità del corpo cilindrico della resistenza una fascia indica la tolleranza rispetto al valore nominale, con la seguente corrispondenza:

argento = 10 %      oro = 5 %

La potenza elettrica che una resistenza può dissipare viene desunta grosso modo dalle sue dimensioni, cioè quanto più grande è la potenza dissipabile, tanto maggiori sono le dimensioni del corpo della resistenza.

I condensatori invece portano sempre indicato dai costruttori il valore della capacità in microfarad e quello della tensione di funzionamento in volt.

I transistor impiegati vengono agevolmente individuati tramite la sigla, l'unico problema è quello di riconoscere i vari terminali: collettore, base ed emettitore; a questo scopo è allegata alle istruzioni contenute nella scatola una figura dove vengono illustrate le varie disposizioni possibili.

In fase di realizzazione la prima operazione da compiere è il montaggio meccanico dei vari componenti sulla piastra a circuito stampato, come per esempio il fissaggio con viti e dadi dei transistori di potenza. In un secondo tempo si procede alla saldatura di tutti gli altri pezzi, tenendo presenti le seguenti regole:

- 1) Lavare accuratamente la piastra con alcool, in modo da eliminare ogni traccia di sporcizia sullo strato conduttore.
- 2) Installare i componenti a filo con il lato non conduttore passandoli attraverso gli appositi fori.
- 3) Rispettare le varie polarità nella disposizione di condensatori, diodi e transistor.
- 4) Tagliare i reofori lasciandoli sporgenti per circa 5-6 mm di lunghezza, quindi piegare i monconi contro lo strato conduttore.
- 5) Appoggiare la punta del saldatore alla giunzione tra il reoforo e lo strato conduttore della piastra e applicare lo stagno. Questa operazione deve essere rapida e precisa, poichè un contatto troppo prolungato con la fonte di calore può danneggiare sia il circuito stampato che gli stessi componenti.
- 6) Una volta terminate tutte le operazioni di saldatura vanno montati i supporti meccanici della piastra, che consentono l'inserimento della stessa su telaietti metallici, in scatolette contenitrici, ecc....

## Funzionamento del circuito

Il segnale proveniente dalla sorgente viene regolato di intensità dal potenziometro di ingresso, che agisce quindi come comando di volume, e viene inviato con accoppiamento capacitivo tramite  $C_1$  alla base del transistore preamplificatore Tr1. La sensibilità di ingresso dell'intero circuito è assai elevata, cosicché è possibile utilizzare l'amplificatore anche con sorgenti deboli come le cartucce magnetiche, le quali forniscono pochi mV.

Il segnale viene trasferito con accoppiamento diretto a Tr2 che è polarizzato a collettore comune, e da qui alla base di Tr3 tramite la capacità  $C_2$ ; il partitore  $R_4$ - $R_5$  stabilisce la polarizzazione di base di questo transistor finale. Questo tipo di accoppiamento permette di ottenere un'ampia risposta di frequenza, lineare da 80 a 10.000 Hz.

L'uscita del transistore Tr3 è a bassa impedenza e consente il collegamento diretto di un altoparlante di uso comune con impedenza  $4 \div 8 \Omega$ .

L'alimentazione avviene tramite batteria di 6V; la potenza ottenibile in uscita raggiunge all'incirca il valore di 0,5 W.

## Montaggio dei componenti

La disposizione dei componenti è indicata in figura 2, il loro fissaggio va eseguito nella maniera seguente:

Piegate a L e sullo stesso piano i due terminali delle resistenze e dei condensatori a circa 4 mm dal corpo, ed'infilateli negli appositi fori del circuito stampato. Man mano che si inserisce un componente, divaricare i terminali che escono sull'altra faccia del circuito stampato e tagliarli a circa 5 mm dal piano.

Si passa quindi alla saldatura: appoggiare l'estremità del filo di stagno sulla superficie in rame del circuito

stampato e contro il terminale da saldare; toccarlo per un breve istante con la punta del saldatore, lo vedrete liquefarsi ed aderire al piano ed al terminale.

Preparate i fili di collegamento per i componenti esterni, di lunghezza opportuna, spellateli ad un estremo per circa 5 mm ed infilateli nei rispettivi fori contrassegnati con lettere maiuscole come mostrato in figura 2, piegate i terminali uscenti e saldateli nel modo già descritto.

Come già fatto per le resistenze, infilate i terminali dei vari transistor negli appositi fori sul circuito stampato contrassegnati rispettivamente dalle lettere: c (collettore), b (base), e (emettitore). Non spingete a fondo il transistor, è bene lasciare circa 5 mm di aria tra esso e la piastra.

Il fissaggio del transistor potenza Tr3 sul circuito stampato viene effettuato con 2 viti infilate negli appositi fori con 2 ranelle dentellate di bloccaggio e 2 dadi dalla parte metallizzata del circuito stampato. La disposizione dei fori e dei terminali permette il montaggio nella sola posizione corretta.

Collegate, come indica la fig. 2, il filo A al terminale centrale di un potenziometro da 10 k $\Omega$  (tipo G.B.C. D/197-202) ed il filo B ad uno dei suoi terminali esterni.

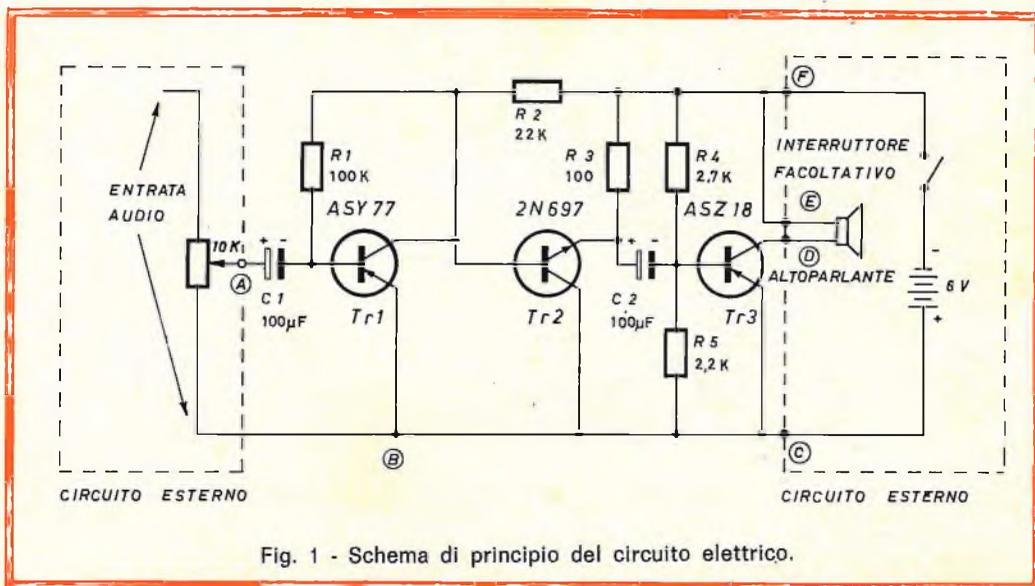
A ciascuno dei due terminali esterni saldate un nuovo pezzo di filo; questi due fili costituiranno l'ingresso del vostro amplificatore di cui il filo proveniente da B è il lato di massa.

L'uscita del vostro amplificatore è costituita dai fili E-D, ad essi collegate un altoparlante con impedenza da 4 a 8  $\Omega$ . Prima di collegare l'alimentazione, controllate che non si siano fatti errori. Collegate i fili C al + (positivo) ed F al - (negativo) di una batteria da 6 V, oppure di un alimentatore.

Se desiderate aggiungere un'interruttore, potete inserirlo tra il punto F ed il polo negativo della batteria.

### Applicazioni

Le particolari caratteristiche di questo amplificatore: piccola potenza, grande sensibilità e la possibilità di alimentarlo a batteria con tensioni di 6 V, oppure anche da 12 V inserendo in se-



rie una resistenza da circa  $20 \Omega - 2 W$ , lo rendono utile nei più svariati impieghi: dalla fonovaligia mono e stereo con testina piezo o a riluttanza variabile, all'amplificatore da fissare in automobile per migliorare le prestazioni di una radiolina a transistor o di un piccolo registratore portatile. Dall'eco artificiale, assai suggestivo in molte riproduzioni musicali, facilmente ottenibile aggiungendo una testina di lettura al vostro registratore, all'ascolto in altoparlante di comunicazioni telefoniche, ottenibile senza contatto con un captatore telefonico.

Il piccolo peso e il limitato ingombro consentono sistemazioni molto pratiche e funzionali. Per esempio è molto conveniente montare l'altoparlante in una piccola cassetta acustica, e fissare all'interno di essa anche il circuito stampato e la batteria di alimentazione; si ottiene così un complesso elegante e facilmente trasportabile ovunque.

N.	Descrizione
1	Resistenza R1 - $100 k\Omega$
1	Resistenza R2 - $22 k\Omega$
1	Resistenza R3 - $100 \Omega$
1	Resistenza R4 - $2,7 k\Omega$
1	Resistenza R5 - $2,2 k\Omega$
2	Condensatori C1, C2 - $100 \mu F / 15 V$
1	Transistor Tr1 - ASY 77 (o ASY 48)
1	Transistor Tr2 - 2 N 697
1	Transistor Tr3 - ASZ 18
1	Circuito stampato
2	Viti 4 x 10 MA con dado
4	Viti 3 x 15 MA con dado
4	Ranelle a denti interni $\varnothing 4,2$
2	Ranelle a denti interni $\varnothing 3,2$
4	Distanziatori
2	Spezzoni filo 5 cm

Kit completo UK 30-SM/1020 in confezione « Self-Service ».

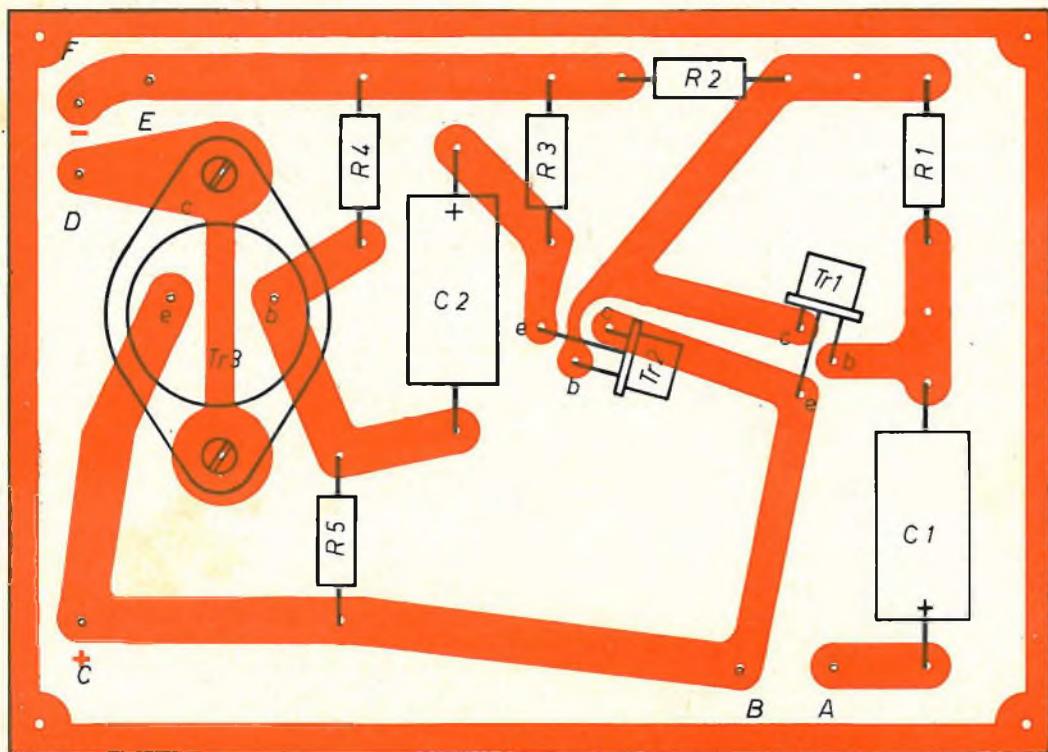


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato

# AMPLIFICATORE

# IN CORRENTE

# CONTINUA DA 3 W



**UK 31**

Questo amplificatore a 5 transistor presenta caratteristiche tecniche di rilievo: potenza circa 3 W, risposta di frequenza 60-15.000 Hz. L'apparecchio, munito di regolazioni di tono e volume, risulta perfettamente portatile grazie all'alimentazione a batteria 9 V.

**C**ome si costruisce un Kit. Questa introduzione è rivolta prevalentemente ai principianti e a tutti coloro i quali, pur avendo poca esperienza in fatto di montaggi elettronici, intendono cimentarsi in questa interessante ed utile attività; la lettura delle istruzioni che seguono eviterà al dilettante di commettere errori grossolani nel montaggio.

Primo compito da eseguire, prima di passare alla realizzazione vera e propria del montaggio, è quello di procedere alla identificazione dei componenti. I valori delle resistenze vengono indicati dalle fasce colorate stampate sul loro corpo cilindrico; esiste un codice internazionale dei colori così concepito:

nero	= 0	verde	= 5
marrone	= 1	blu	= 6
rosso	= 2	viola	= 7
arancio	= 3	grigio	= 8
giallo	= 4	bianco	= 9

Iniziando a leggere da una estremità della resistenza, le prime due fasce identificano le prime due cifre mentre la terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime due cifre significative; all'altra estremità del corpo cilindrico della resistenza una fascia indica la tolleranza rispetto al valore nominale, con la seguente corrispondenza:

argento = 10 %      oro = 5 %

I condensatori invece portano sempre indicato dai costruttori il valore della capacità in microfarad e quello della tensione di funzionamento in volt.

I transistor impiegati vengono agevolmente individuati tramite la sigla, l'unico problema è quello di riconoscere i vari terminali: collettore, base ed emettitore; a questo scopo è allegata alle istruzioni contenute nella scatola una figura dove vengono illustrate le varie disposizioni possibili.

In fase di realizzazione la prima operazione da compiere è il montaggio meccanico dei vari componenti sulla piastra a circuito stampato, come per esempio il fissaggio con viti e dadi dei transistori di potenza. In un secondo tempo si procede alla saldatura di tutti gli altri pezzi, tenendo presenti le seguenti regole:

- 1) Lavare accuratamente la piastra con alcool, in modo da eliminare ogni traccia di sporczia sul strato conduttore.
- 2) Installare i componenti a filo con il lato non conduttore passandoli attraverso gli appositi fori.
- 3) Rispettare le varie polarità nella disposizione di condensatori, diodi e transistor.
- 4) Tagliare i reofori lasciandoli sporgenti per circa 5-6 mm di lunghezza, quindi piegare i monconi contro lo strato conduttore.
- 5) Appoggiare la punta del saldatore alla giunzione tra il reoforo e lo strato conduttore della piastra e applicare lo stagno. Questa operazione deve essere rapida e precisa, poichè un contatto troppo prolungato con la fonte di calore può danneggiare sia il circuito stampato che gli stessi componenti.
- 6) Una volta terminate tutte le operazioni di saldatura vanno montati i supporti meccanici della piastra, che consentono l'inserimento della stessa su telaietti metallici, in scatolette contenitrici, ecc....

## Il circuito elettrico

Questo amplificatore è caratterizzato dal fatto di avere i diversi stadi accoppiati direttamente.

L'elevata impedenza d'ingresso consente il collegamento con sorgenti di segnali ad alto livello quali giradischi con pick-up piezoelettrico, registratori, sintonizzatori. Il potenziometro P1 collocato all'ingresso permette di effettuare la regolazione di

volume, variando il livello del segnale inviato a pilotare il primo transistor. Sempre all'ingresso è inserito un secondo potenziometro P2, mediante il quale si comanda l'azione della rete R.C. regolatrice di tono; questa azione si esercita prevalentemente sui toni alti.

L'adozione per il primo stadio di un transistor al silicio è molto utile ai fini di migliorare il rapporto segnale-disturbo nell'intero circuito.

Seguono lo stadio intermedio, lo stadio pilota, e lo stadio finale il quale è costituito da una coppia di transistor complementari.

La stabilità termica è assicurata montando i due transistor su un radiatore di grande superficie ed inserendo nel partitore di polarizzazione delle basi una resistenza a coefficiente di temperatura negativo.

Inoltre le due resistenze R14-R15 inserite sul circuito di emettitore dei transistor finali hanno anch'esse lo scopo di eliminare il pericolo di « fuga termica » nella corrente di riposo dei transistor. Con questa disposizione il circuito è stabile fino a circa 55 °C. Poiché la tensione di alimentazione è stata mantenuta ad un livello di soli 9 V onde consentire l'alimentazione a batteria, l'impedenza di carico deve essere anch'essa limitata onde ottenere la potenza di circa 3 W musicali: per questo è consigliabile adottare un altoparlante di impedenza 3-4  $\Omega$  al massimo.

La controreazione in c.a. viene ottenuta ripartendo la tensione di uscita secondo un determinato fattore, e inviando all'ingresso una corrente determinata dal rapporto tra detta tensione e l'impedenza di una rete R.C.

Il potenziometro P3 permette di scegliere il miglior punto di lavoro; esso va tarato con l'amplificatore in funzione, ma senza segnale d'ingresso, fino a leggere, nel punto comune ad R14 e R15, la tensione di 4,2 V rispetto al negativo. Questa misura di tensione, per risultare esatta, deve essere effettuata con un voltmetro elettronico o per lo meno con un voltmetro ad alta sensibilità (20.000  $\Omega/V$ ).

Lo schema elettrico dell'apparecchio è rappresentato in figura 1; in esso appaiono segnati a tratto grosso tutti i collegamenti che sul circuito stampato sono stati appositamente accorciati il più possibile onde limitare il ronzio.

relativi dadi; sul lato lungo devono essere avvitati i due transistor mediante le apposite viti 3MAx10 con dado. Questi transistor AC 187-188 K hanno forma di un parallelepipedo e portano stampata la propria sigla, per cui sono facilmente ricono-

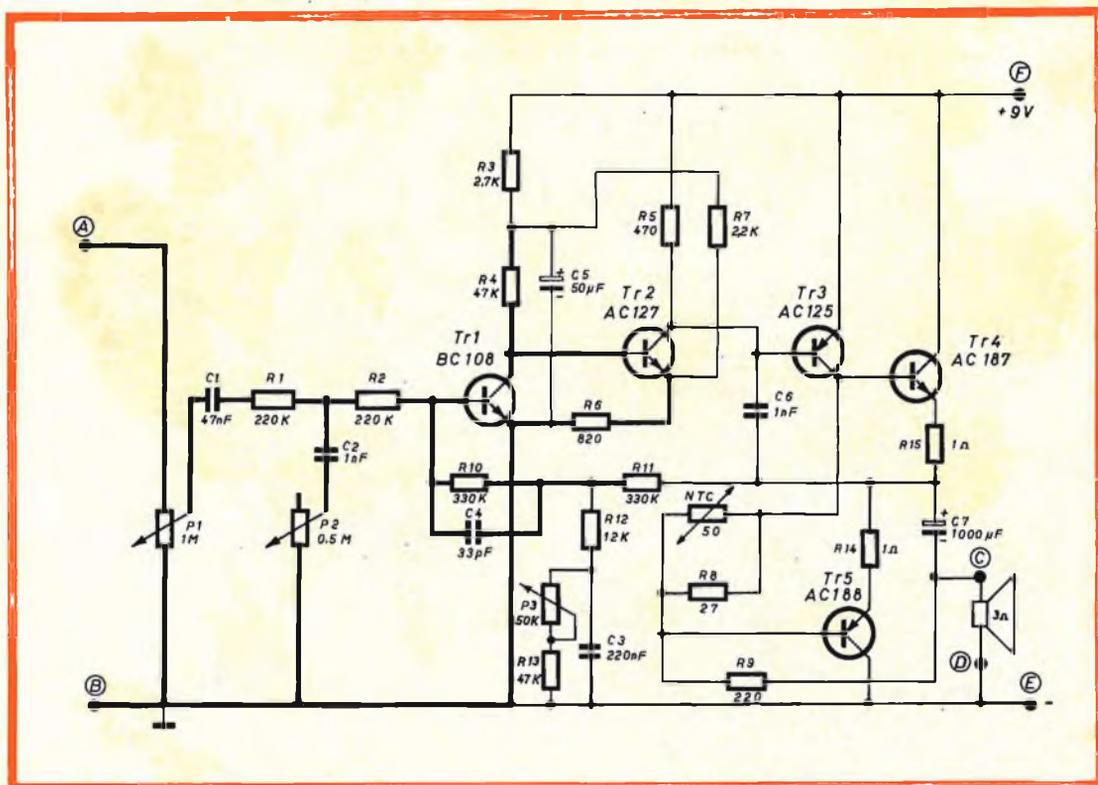


Fig. 1 - Schema elettrico dell'apparecchio.

## Montaggio dei componenti

Conviene innanzitutto cercare di individuare esattamente ciascun componente, dopodichè, riferendosi alla figura 2, è possibile localizzare tutti i punti di collegamento dei terminali sulla piastra a circuito stampato. Si procede dapprima al fissaggio meccanico della piastra dissipatrice di calore su cui vanno montati i due transistor finali Tr4 e Tr5. Su questa piastra in alluminio, piegata a forma di L, sono già praticati i fori per le viti di fissaggio. Il lato corto deve essere appoggiato sul circuito stampato nella posizione indicata, e qui bloccato mediante due viti 3MAx6 con

scibili; su un lato del parallelepipedo è praticata un'incisione che sta ad indicare il collettore. I terminali dei due transistor vanno infilati negli appositi fori del circuito stampato, i quali sono segnati in figura 2 con le lettere e, b, c, corrispondenti rispettivamente a emettitore, base e collettore; è opportuno rivestire i terminali dei transistor con tubetti di plastica isolante.

Alla scatola di montaggio è allegata una illustrazione che permette di riconoscere i terminali degli altri tipi di transistor usati nel circuito.

Ora si può procedere alla saldatura dei

componenti, adottando le solite precauzioni più volte elencate. In questo caso, data la complessità del circuito, è ancora più importante procedere con ordine; si comincia con le resistenze, partendo da R1 per finire ad R15. Si passa quindi alla sal-

la saldatura dei condensatori, partendo da C1 per finire a C7: bisogna ricordare di rispettare le polarità indicate per i due condensatori elettrolitici C5 e C7, lo stesso C7 va montato in senso verticale e è mantenuto sul proprio basamento isolan-

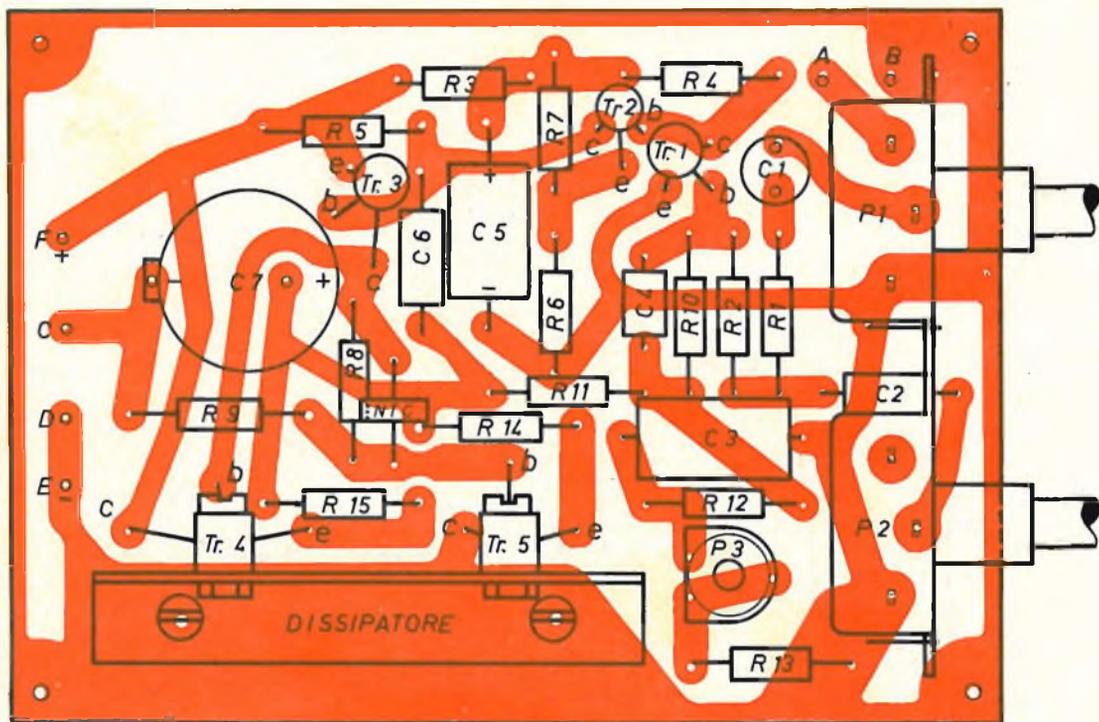


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato, a montaggio ultimato.

datura dei potenziometri; per P1 e P2 vi sono due possibilità: la prima consiste nel saldare direttamente i loro tre terminali negli appositi fori presenti sulla piastra. La seconda possibilità tiene conto dell'esigenza di un montaggio a distanza quando l'apparecchio è inserito in un contenitore; allora il collegamento tra i terminali dei potenziometri ed il circuito stampato viene effettuato tramite i fili conduttori. Il potenziometro P3 va saldato nella posizione indicata, come pure la resistenza NTC, riconoscibile per la sua forma a disco piatto.

In maniera analoga conviene eseguire

te. A questo punto non resta che saldare i transistor Tr1, Tr2 e Tr3 perchè il montaggio sia terminato. Rimangono da fissare i collegamenti esterni: ai punti indicati con le lettere A e B, cui corrispondono i due estremi del potenziometro regolatore di volume P1, vanno saldati i cavi che portano il segnale da amplificare. L'alimentazione a batteria di 9 V viene inserita ai punti E (negativo) ed F (positivo).

L'uscita per il collegamento ad un altoparlante con impedenza 3-4  $\Omega$  viene prelevata ai punti C e D. Con queste semplici operazioni si giunge alla realizzazione dell'amplificatore che veramente presenta ca-

# Plas-T-Pair



Il Plas-T-Pair è un prodotto ideale per riparare o incollare qualsiasi tipo di materiale, specialmente gli oggetti in plastica. Esso è utile non solo ai radoriparatori, ma a tutti i tecnici.

Alla statuina che qui abbiamo riprodotta è stata ricostruita la parte racchiusa nel cerchio.

L'uso di questo prodotto lo potrete chiaramente apprendere nell'articolo apparso nel n° 4 1967 di « Sperimentare ».

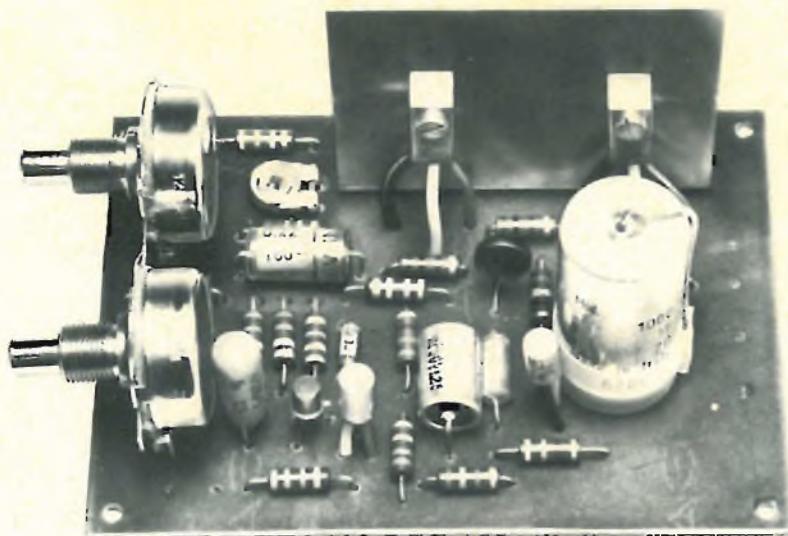
La confezione del Plas-T-Pair la potrete reperire presso tutti i punti di vendita dell'organizzazione G.B.C. in Italia.



LC/1700-00

ratteristiche eccellenti, ed inoltre ha il grande vantaggio di essere portatile in quanto alimentato a batteria. A questo scopo è consigliabile inserire l'intero circuito in un contenitore portando all'ester-

no le prese per il segnale d'ingresso o di uscita, i due potenziometri di regolazione ad un interruttore generale da inserire tra il polo negativo della batteria ed il punto E.



Vista dell'amplificatore a montaggio ultimato.

N.	DESCRIZIONE		DESCRIZIONE
2	Resistenze R1, R2 220 k $\Omega$	1	Condensatore C4 33 pF
1	Resistenza R3 2,7 k $\Omega$	1	Condensatore C5 50 $\mu$ F/25 V
2	Resistenze R4, R13 47 k $\Omega$	1	Condensatore C7 1000 $\mu$ F/25 V
1	Resistenza R5 470 $\Omega$	1	Transistor Tr1 - BC 108
1	Resistenza R6 820 $\Omega$	1	Transistor Tr2 - AC 127
1	Resistenza R7 2,2 k $\Omega$	1	Transistor Tr3 - AC 125
1	Resistenza R8 27 $\Omega$	1	Transistor Tr4 - AC 187 k
1	Resistenza R9 220 $\Omega$	1	Transistor Tr5 - AC 188 k
2	Resistenze R10, R11 330 k $\Omega$	1	Circuito stampato
1	Resistenza R12 12 k $\Omega$	1	Supporto transistor finali
2	Resistenza R14, R15 1 $\Omega$	2	Viti 3 MA x 6
1	Termoresistenza NTC	4	Viti 3 MA x 15
1	Potenziometro P1 1 M $\Omega$	2	Viti 3 MA x 10
1	Potenziometro P2 0,5 M $\Omega$	8	Dadi 3 MA
1	Potenziometro P3 50 k $\Omega$	4	Distanziatori
1	Condensatore C1 47 nF	6	Ranelle
2	Condensatore C2, C6 1 nF	2	Spezzoni filo cm. 50
1	Condensatore C3 220 nF	3	Tubetti isolanti cm. 10

Kit completo UK/31 - SM/1025. In confezione « Self Service ».

# AMPLIFICATORE



## 3 Watt c.c.-c.a.

UK 32

**Questa scatola di montaggio permette di realizzare facilmente un amplificatore assai versatile, adatto sia per alimentazione a batteria sia dalla rete luce tramite un apposito trasformatore. Il circuito che comprende cinque transistor e due diodi, presenta ottime caratteristiche ed è provvisto di regolazioni di tono e volume.**

**C**ome si costruisce un Kit. Questa introduzione è rivolta prevalentemente ai principianti e a tutti coloro i quali, pur avendo poca esperienza in fatto di montaggi elettronici, intendono cimentarsi in questa interessante ed utile attività; la lettura delle istruzioni che seguono eviterà al dilettante di commettere errori grossolani nel montaggio.

Primo compito da eseguire, prima di passare alla realizzazione vera e propria del montaggio, è quello di procedere alla identificazione dei componenti. I valori delle resistenze vengono indicati dalle fasce colorate stampate sul loro corpo cilindrico; esiste un codice internazionale dei colori così concepito:

nero = 0	verde = 5
marrone = 1	blu = 6
rosso = 2	viola = 7
arancio = 3	grigio = 8
giallo = 4	bianco = 9

Iniziando a leggere da una estremità della resistenza, le prime due fasce identificano le prime due cifre mentre la terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime due cifre significative; all'altra estremità del corpo cilindrico della resistenza una fascia indica la tolleranza rispetto al valore nominale, con la seguente corrispondenza:

argento = 10 %      oro = 5 %

I condensatori invece portano sempre indicato dai costruttori il valore della capacità in microfarad e quello della tensione di funzionamento in volt.

I transistor impiegati vengono agevolmente individuati tramite la sigla, l'unico problema è quello di riconoscere i vari terminali: collettore, base ed emettitore; a questo scopo è allegata alle istruzioni contenute nella scatola una figura dove vengono illustrate le varie disposizioni possibili.

In fase di realizzazione la prima operazione da compiere è il montaggio meccanico dei vari componenti sulla piastra a circuito stampato, come per esempio il fissaggio con viti e dadi dei transistori di potenza. In un secondo tempo si procede alla saldatura di tutti gli altri pezzi, tenendo presenti le seguenti regole:

- 1) Lavare accuratamente la piastra con alcool, in modo da eliminare ogni traccia di sporcizia sul strato conduttore.
- 2) Installare i componenti a filo con il lato non conduttore passandoli attraverso gli appositi fori.
- 3) Rispettare le varie polarità nella disposizione di condensatori, diodi e transistor.
- 4) Tagliare i reofori lasciandoli sporgenti per circa 5-6 mm di lunghezza, quindi piegare i monconi contro lo strato conduttore.

5) Appoggiare la punta del saldatore alla giunzione tra il reforo e lo strato conduttore della piastra e applicare lo stagno. Questa operazione deve essere rapida e precisa, poichè un contatto troppo prolungato con la fonte di calore può danneggiare sia il circuito stampato che gli stessi componenti.

6) Una volta terminate tutte le operazioni di saldatura vanno montati i supporti meccanici della piastra, che consentono l'inserimento della stessa su telaietti metallici, in scatolette contenitrici, ecc....

### Circuito elettrico

È bene mettere subito in rilievo il fatto che l'apparecchio comprende una rete raddrizzatrice, costituita da due diodi e da un condensatore di filtro, la quale consente, tramite un apposito trasformatore otte-

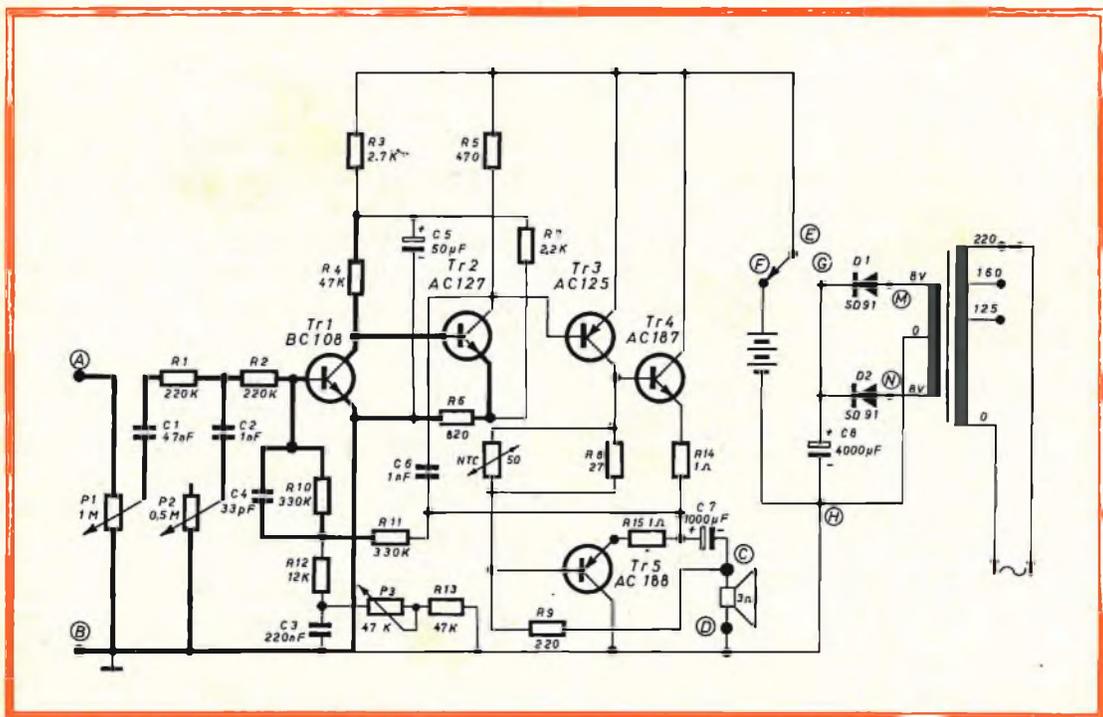


Fig. 1 - Schema del circuito elettrico dell'amplificatore.

nibile a richiesta, l'alimentazione direttamente dalla rete c.a., oltre che da una batteria a 9 V. È consigliabile il trasformatore tipo G.B.C.

Il circuito amplificatore è caratterizzato dal fatto di avere i diversi stadi accoppiati direttamente; i problemi di stabilità in corrente continua relativi ad una disposizione di questo genere sono stati brillantemente risolti con opportune partizioni e reazioni di corrente.

L'ingresso ad alta impedenza consente il collegamento con sorgenti di segnali ad alto livello, quali pick-up piezoelettrici, sintonizzatori AM e FM, registratori, demodulatori per filodiffusione.

In ingresso sono collocati due potenziometri regolatori di tono e volume; P1 agisce come controllo di volume variando il livello del segnale, mentre P2 comanda l'azione della rete RC regolatrice di tono che agisce prevalentemente sulle frequenze alte.

Il primo stadio è costituito da un tran-

sistor al silicio Tr1, che garantisce un elevato rapporto segnale-disturbo in tutto il circuito.

Seguono lo stadio intermedio, lo stadio pilota e lo stadio finale formato dalla coppia di transistor complementari Tr4 e Tr5.

La stabilità termica è assicurata montando i due transistor su un dissipatore di calore di grandi dimensioni, inserendo nel partitore di polarizzazione delle basi una resistenza a coefficiente di temperatura negativo; anche le due resistenze R14 ed R15 inserite nel circuito di emettitore hanno lo scopo di limitare il fenomeno della « fuga termica » nelle correnti di riposo. Con questo insieme di controlli il funzionamento risulta stabile fino ad oltre 55 °C.

La controeazione in c.a. viene ottenuta riportando all'ingresso una parte del segnale attraverso una opportuna rete RC.

Il potenziometro P3 va tarato per scegliere il migliore punto di lavoro; con l'amplificatore alimentato, ma senza segnale di

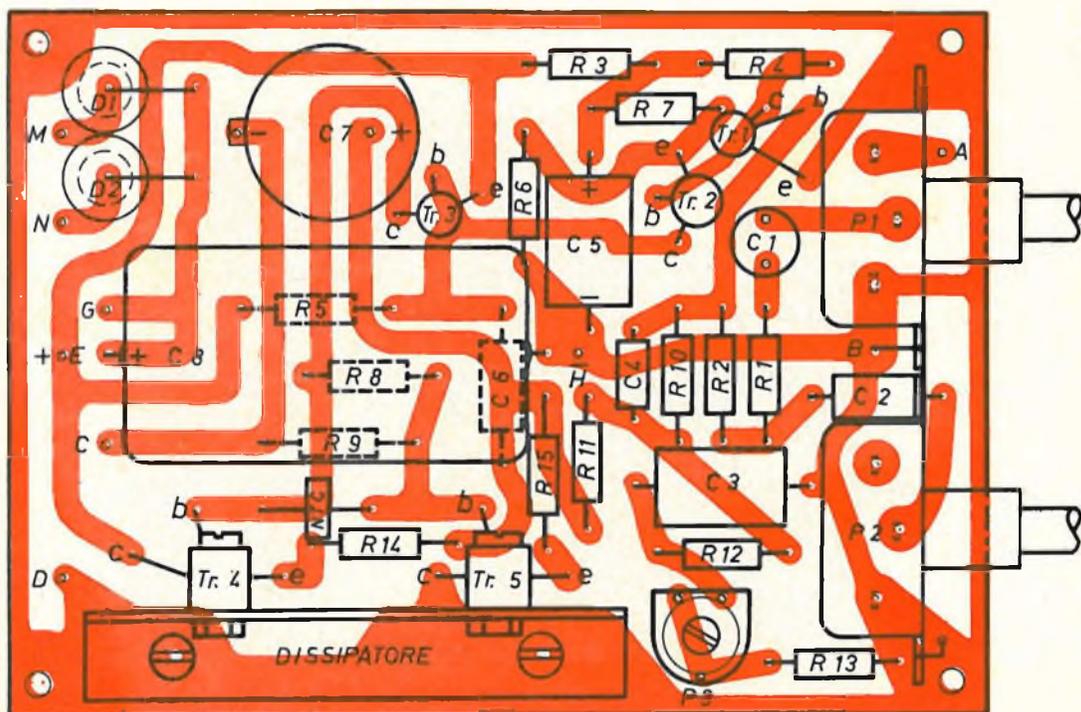


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla faccia isolata del circuito stampato

ingresso, si deve leggere nel punto comune ad R14 ed R15 la tensione di 4,7 V rispetto al negativo. La misura va effettuata con un voltmetro elettronico o per lo meno con un voltmetro ad elevata sensibilità (20.000  $\Omega/V$ ).

Le principali caratteristiche dell'apparecchio sono: risposta di frequenza 60-15.000 Hz, potenza 3 W, alimentazione 9 V c.c. oppure universale dalla rete c.a. Per ottenere la potenza dichiarata è necessario, data la bassa tensione di lavoro del circuito, adottare come carico un altoparlante con impedenza non superiore a 3-4  $\Omega$ .

Sullo schema elettrico rappresentato in figura 1 appaiono segnati a tratto grosso tutti i collegamenti che sul circuito stampato sono stati appositamente accorciati onde limitare il ronzio.

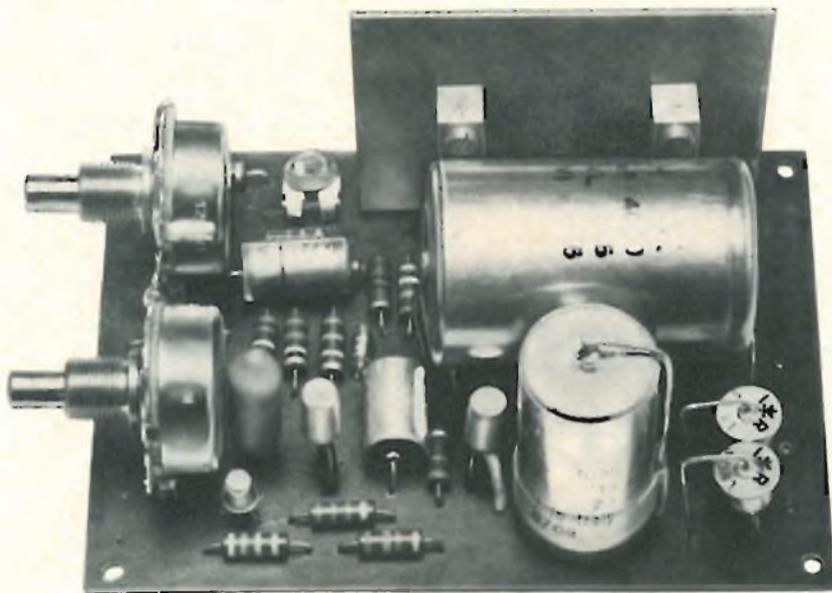
### Montaggio dei componenti

Dopo avere individuato esattamente ciascun componente è possibile localizzare,

riferendosi alla figura 2, tutti i punti di collegamento dei terminali sulla piastra a circuito stampato.

Si procede dapprima al fissaggio meccanico della piastra dissipatrice di calore su cui vanno montati i due transistor finali Tr4 e Tr5.

Su questa piastra in alluminio, piegata ad L, sono già praticati i fori per le viti di fissaggio. Il lato corto deve essere appoggiato sul circuito stampato nella posizione indicata e qui bloccato mediante due viti 3MAX6 con relativi dadi; sul lato lungo devono essere avvitate i due transistor mediante le viti 3MAX10 con dado. Questi transistor AC 187-188 hanno forma di un parallelepipedo e portano su un lato un'incisione che sta ad indicare il collettore. I terminali degli altri tipi di transistor usati sono riconoscibili mediante la figura allegata alla scatola di montaggio; tra il corpo dei transistor ed il circuito stampato è bene lasciare 4-5 mm di aria; è opportuno rivestire i terminali dei transistor con tubetti di plastica isolante. I due diodi D1



Vista dell'amplificatore a montaggio ultimato

# FD 5



Vittoria Sollnas

## filodiffusore stereofonico



### CARATTERISTICHE TECNICHE

Interamente transistorizzato - Funziona in modo autonomo in riproduzione monoaurale ed in unione ad un amplificatore stereofonico consente la ricezione del canale stereofonico della filodiffusione - Selezione del canale con tastiera.

Potenza di uscita mono: 3-5 W  
Risposta di frequenza: 20 ÷ 15.000 Hz  
Distorsione: 2%  
Rapporto segnale/disturbo: 70 dB  
Alimentazione universale  
Dimensioni: 430 x 265 x 130.

**G.B.C. QUALITÀ ● G.B.C. GARANZIA ● G.B.C. GIUSTO PREZZO**

e D2 vanno montati con il corpo in posizione verticale; la parte isolata posta inferiormente costituisce l'anodo, e i relativi terminali, che non devono essere piegati, vanno fissati ai fori presenti sulle piste che portano ai punti N ed M. La parte piatta del diodo, posta superiormente, costituisce il catodo; i relativi terminali vanno piegati ad L e fissati ai punti indicati in figura 2.

Ora si può procedere alla saldatura dei componenti, adottando le precauzioni già elencate. È importante procedere con ordine; innanzitutto si fissano le resistenze, partendo da R1 per finire con R15. Per i potenziometri P1 e P2 vi sono due possibilità: la prima prevede la saldatura dei loro tre terminali direttamente agli appositi fori praticati sulla piastra; la seconda tiene conto dell'esigenza di un montaggio a distanza, e in questo caso il collegamento tra i terminali dei potenziometri ed il circuito stampato viene effettuato mediante fili conduttori. Il potenziometro di taratura P3 va saldato nella posizione indicata, come pure la resistenza NTC riconoscibile per la sua forma a disco piatto.

In maniera analoga si procede alla saldatura dei condensatori da C1 fino a C8; C7 va montato in senso verticale e mantenuto sul proprio basamento isolante, C8 non va installato a filo con la piastra a circuito stampato bensì piuttosto staccato in quanto va a sovrapporsi ad altri componenti. Attenzione nel rispettare le polarità indicate per i condensatori.

Dopo avere saldato i terminali dei transistor e dei diodi non rimane che fissare i collegamenti esterni. Ai punti A e B, cui corrispondono i due estremi del potenziometro P1 regolatore di volume, vanno saldati i cavi che portano il segnale da amplificare. L'uscita per il collegamento ad un altoparlante con impedenza 3-4  $\Omega$  viene prelevata ai punti C e D. Per allacciare l'alimentazione si procede nella maniera seguente: il polo negativo della batteria e lo zero del secondario del trasformatore vanno uniti e collegati con un unico filo al punto H. Il polo positivo della batteria ed il punto G cui arriva il positivo della rete vanno collegati ad un commutatore 1 via 3 posizioni, il cui terminale comune va fissato al punto E; sulla posi-

zione libera il commutatore lavora come un interruttore ed il circuito non viene alimentato.

Volendo l'alimentazione solo dalla batteria o solo dalla rete i collegamenti si modificano in maniera ovvia. Ai punti M ed N vanno saldati i due fili provenienti dagli estremi del secondario del trasformatore.

	DESCRIZIONE
2	Resistenze R1, R2 220 k $\Omega$
1	Resistenza R3 2,7 k $\Omega$
2	Resistenze R4, R13 47 k $\Omega$
1	Resistenza R5 470 $\Omega$
1	Resistenza R6 820 $\Omega$
1	Resistenza R7 2,2 k $\Omega$
1	Resistenza R8 27 $\Omega$
1	Resistenza R9 220 $\Omega$
2	Resistenze R10, R11 330 k $\Omega$
1	Resistenza R12 12 k $\Omega$
2	Resistenze R14, R15 1 $\Omega$
1	Termoresistenza NTC
1	Potenziometro P1 1 M $\Omega$
1	Potenziometro P2 0,5 M $\Omega$
1	Potenziometro P3 47 k $\Omega$
1	Condensatore C1 47 nF
2	Condensatori C2, C6 1 nF
1	Condensatore C3 220 nF
1	Condensatore C4 33 pF
1	Condensatore C5 55 $\mu$ F/25 V
1	Condensatore C7 1.000 $\mu$ F/25 V
1	Condensatore C8 4.000 $\mu$ F/15 V
2	Diodi D1, D2 - SD91
1	Transistor Tr1 - BC 108
1	Transistor Tr2 - AC 127
1	Transistor Tr3 - AC 125
1	Transistor Tr4 - AC 187 K
1	Transistor Tr5 - AC 188 K
1	Circuito stampato
1	Supporto transistor finali
2	Viti 3MA x 6
4	Viti 3MA x 15
6	Dadi 3MA
4	Distanziatori
4	Ranelle
2	Spezzoni filo cm 50
3	Tubetti isolanti cm 10

Kit completo UK32 - SM1030.  
In confezione « Self Service ».

# 5+5 watt



## AMPLIFICATORE STEREO

### UK 110



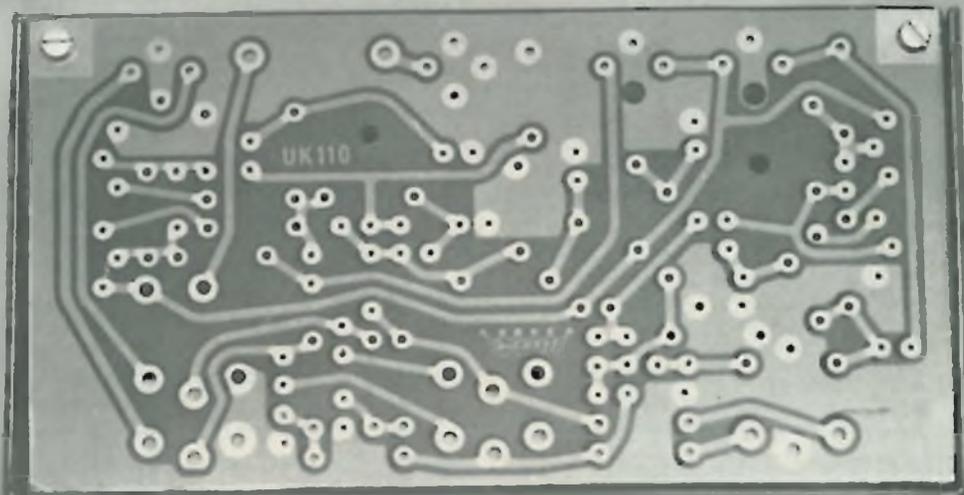
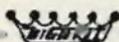
AMPLIFICATORE UK / 110  
STEREO



ON - VOLUME TREBLE BALANCE



10Wstereo



This easy-to-build electronic kit is an original concept by HIGH-KIT, the world's leadership in electronics and radio



Corredato della meccanica di supporto per l'inserzione in qualsiasi vano, della elegante mascherina frontale nonché delle manopole, questo ottimo amplificatore stereo a 8 transistor libera finalmente l'amatore dai problemi d'installazione più difficili da risolvere, mentre la sua impostazione favorisce il suo impiego nelle più disparate utilizzazioni. Brillante soluzione per impianti fissi e semifissi, per battelli, per auto come anche per portatili di un certo impegno. Completo di regolazioni di tono volume e bilanciamento, leggero e poco ingombrante, può facilmente essere abbinato ai vari tipi di alimentazione normalmente in uso.

### FUNZIONAMENTO DEL CIRCUITO

**L**e due sezioni che compongono questo amplificatore stereo sono comandate contemporaneamente dai due controlli, tono e volume.

Il controllo di bilanciamento dà la possibilità di compensare dislivelli nell'intensità sonora dei due canali per qualsiasi posizione del regolatore di volume.

Entrambe le sezioni, canale sinistro e canale destro, sono uguali; è perciò sufficiente esaminare il funzionamento di una delle due sezioni per conoscere l'intero amplificatore.

Dallo schema rappresentato in fig. 1 è possibile rilevare alcune interessanti particolarità circuitali: l'accoppiamento tra i vari stadi è diretto, si ha pertanto una catena a reazione di corrente che li stabilizza, in modo da garantire un'ottima linearità nella risposta di frequenza. Inoltre lo stadio finale è a simmetria complementare e risulta stabilizzato termicamente dalla presenza di un resistore NTC e da due

resistori sugli emettitori dei transistor. La tensione di alimentazione è stata fissata per un campo da 12 a 15 Vc.c. onde consentire l'impiego di batterie e l'utilizzazione dell'alimentazione di bordo nell'impiego su auto o battelli.

L'uscita è adatta per altoparlanti o casse acustiche aventi  $4 \Omega$  d'impedenza; mentre l'ingresso ha una sensibilità di 500 mV per la massima potenza di uscita che è di 5 W picco per canale con alimentazione di 13,5 Vc.c. La corrente di riposo è di 45 mA per canale, mentre quella a piena potenza è di 400 mA con segnale d'ingresso a 1.000 Hz.

### MONTAGGIO DEI COMPONENTI

In fig. 2 si può osservare la disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato. Sulla parte non ramata della piastra è stato serigrafata la disposizione degli stessi componenti. Seguendo le indicazioni della fig. 2 e della serigrafia il montaggio diviene chiaro e pratico, pre-

sentando aspetti didattici che aiutano anche il principiante nella conoscenza dei componenti.

— Si esegue il montaggio in quest'ordine: prima le resistenze, poi i condensatori, quindi i transistor, le prese di uscita per gli altoparlanti, le prese di alimentazione e di ingresso, il portafusibile ed infine i potenziometri.

il quale si stabilisce che il terminale di destra è il lato positivo (+). Gli altri condensatori C4-C6-C7-C8 portano indicati sul corpo cilindrico i segni di polarità ed i terminali dovranno essere inseriti nei rispettivi fori sul circuito stampato contrassegnati con gli stessi segni.

— Prima di inserire i terminali dei transistor negli appositi fori contrassegnati

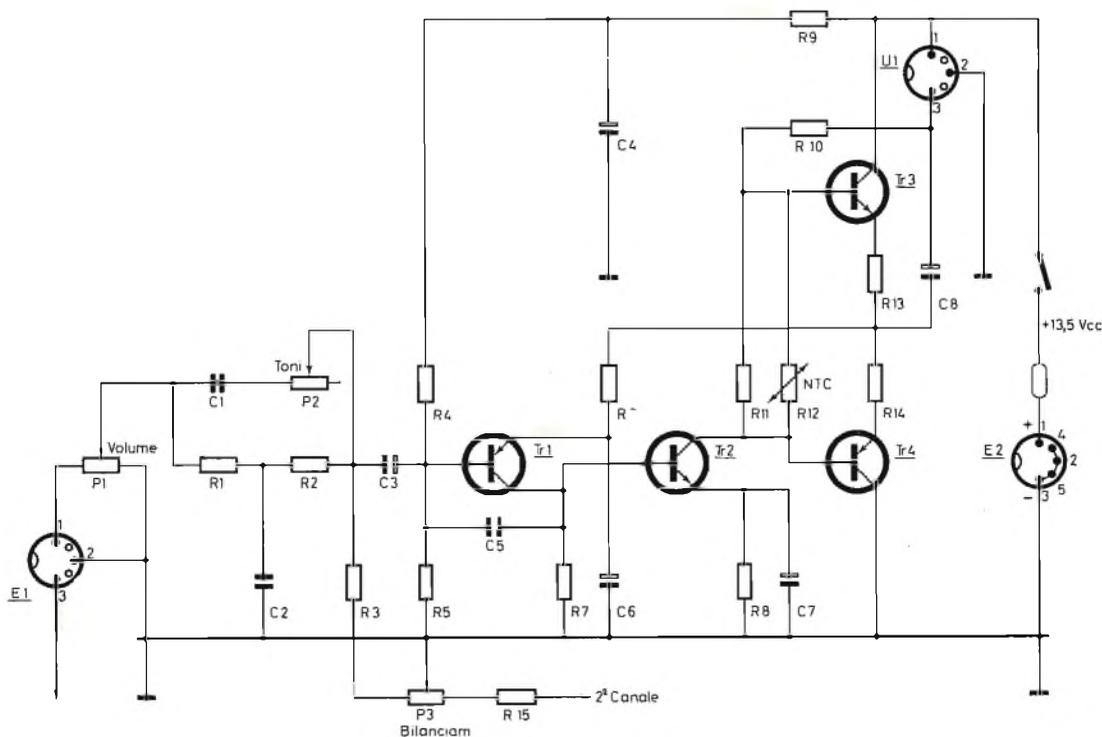


Fig. 1 - Schema di principio del circuito elettrico.

— I reofori delle resistenze vanno piegati ad U ed infilati nei relativi fori sul circuito stampato, dalla parte opposta (superficie ramata) essi vanno piegati e saldati contro lo strato conduttore dopo averli tagliati a circa 3 mm dal foro di uscita.

— I condensatori C3 vanno inseriti nella sola posizione indicata e cioè il punto rosso, di riferimento sui condensatori, deve presentarsi in corrispondenza del contrassegno come indicato in fig. 2. La polarità di questi condensatori è infatti indicata a mezzo del punto rosso, guardando

con le lettere a, b, c, è opportuno rivestirli con tubetti isolanti; istruzioni in proposito nonché indicazioni per il riconoscimento dei terminali dei transistor sono date sul volantino generico allegato « Come si costruisce un KIT ».

Prima di montare i transistor TR2 è opportuno inserirli nei dissipatori di calore: infilarli a testa in giù nella sede cilindrica del dissipatore nell'estremità opposta alla squadretta di fissaggio, in modo che nella successiva fase di montaggio meccanico i transistor vengano a trovarsi con il contenitore vicino al circuito stampato.

— Il montaggio delle prese, del portafusibile e dei potenziometri non presenta alcuna difficoltà: è sufficiente fare attenzione che i terminali sagomati siano ben contro il piano del circuito stampato nell'operazione di saldatura.

## MONTAGGIO DELLA MECCANICA

La fig. 3 mostra una vista esplosa dei vari elementi in quest'ultima fase del montaggio. Il supporto ad U oltre a sostenere l'assieme ha la funzione di dissipatore di calore per i transistor dei due stadi finali;

Con questo tipo di fissaggio anche la parte estetica è risolta con la massima semplificazione in quanto cade la necessità di un proprio mobiletto contenitore e la mascherina montata sul davanti del pannello copre le viti di fissaggio e « finisce » in modo completo l'installazione.

Procedere nel montaggio in quest'ordine:

— Fissare i dissipatori dei transistor Tr2 sul circuito stampato mediante le due viti 3Mx6 con rondella dentellata e dado.

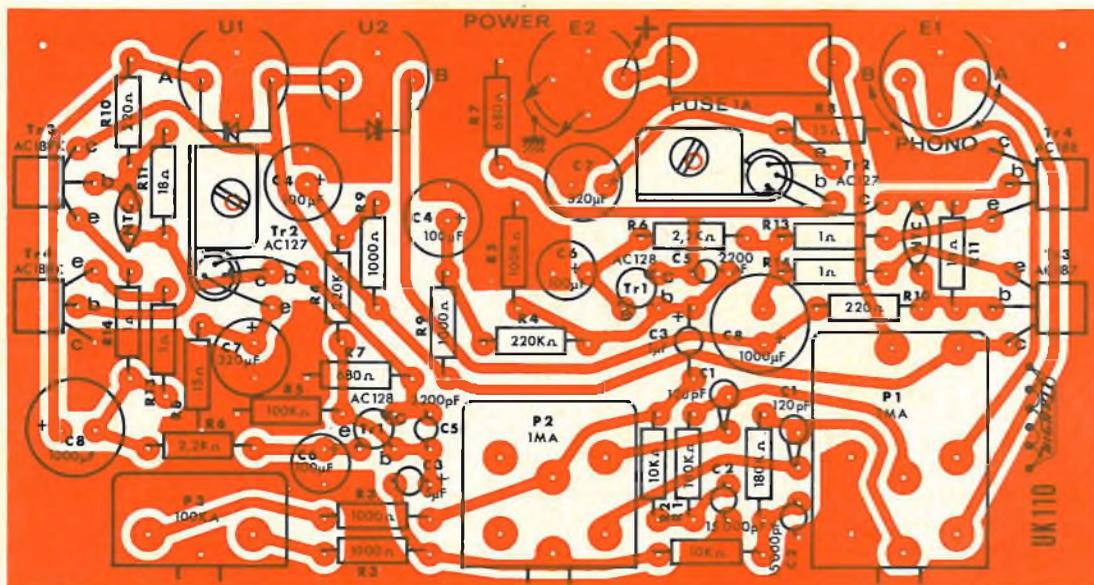


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato.

le due alette di raffreddamento che lo completano oltre a stringere a guisa di morsa i transistor finali contro il supporto, dispongono di fori con filettatura 3MA che consentono il fissaggio dell'amplificatore in mobiletti o parallelamente ad un piano d'appoggio sia orizzontale che verticale; mentre altri 4 fori filettati sul frontale del supporto consentono il fissaggio dell'amplificatore all'interno di qualsiasi mobiletto, cruscotto o pannello mediante la sola foratura per il passaggio degli alberini di comando e delle viti di sostegno.

— Infilare sugli alberini dei potenziometri, la rondella distanziatrice e inserirli nei fori del supporto ad U facendo appoggiare il circuito stampato sulle squadrette di supporto rivettate, fissandolo quindi alle stesse con le due viti 3Mx6.

— Fissare i potenziometri al supporto ad U avvitando a fondo sul frontale un dado su ciascun potenziometro.

— Inserire nei due fori sul fianco sinistro del supporto ad U due viti 3Mx15, infilare su di esse i due transistor AC187K-AC188K e avvitarle a fondo sull'aletta del

dissipatore avendo cura di disporlo in modo che si inserisca nella sede sul supporto ad U.

— Ripetere la stessa procedura con i transistori e il dissipatore di destra. Il vostro amplificatore è così terminato; non

da chi finalmente troverà in questo amplificatore stereo una pratica e brillante soluzione per molti piccoli impianti altrimenti non realizzabili.

Con esso si possono costruire impianti fissi, semifissi e fonovaligie ad alimenta-

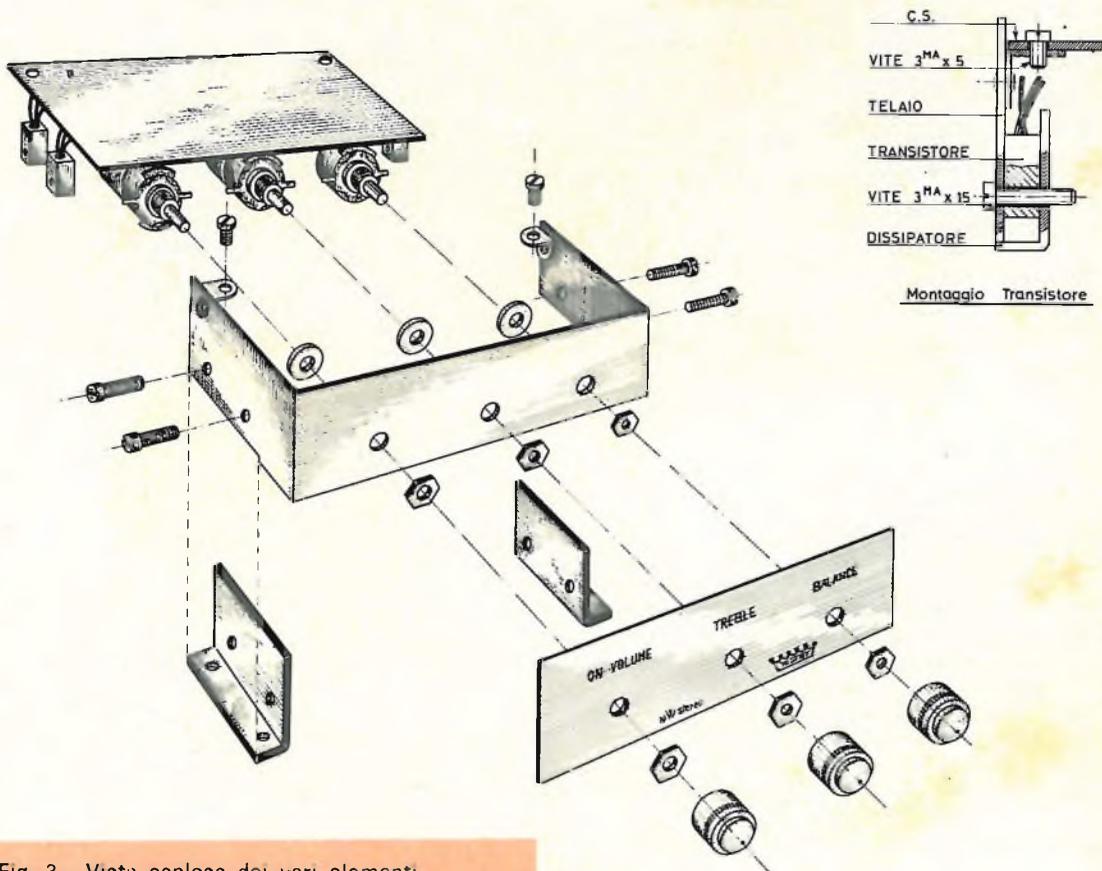


Fig. 3 - Vista esplosa dei vari elementi nell'ultima fase del montaggio.

rimane che installarlo nel modo desiderato e completarlo con la mascherina frontale e le manopole.

— Il fissaggio della mascherina si effettua stringendola con un secondo dado sui potenziometri.

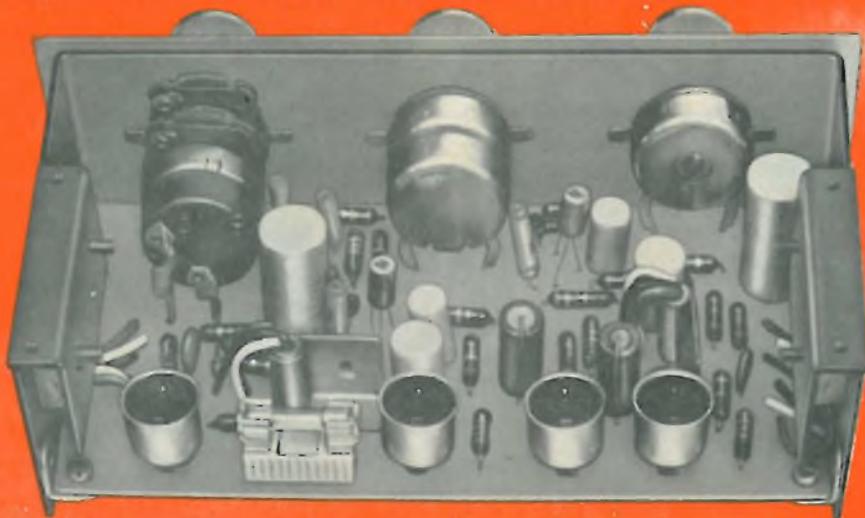
## APPLICAZIONI

Le particolari caratteristiche di questo amplificatore: dimensioni ridotte, elevata potenza con ottima qualità, alimentazione da 12÷15 Vc.c., saranno molto apprezzate

zione mista con l'aggiunta di un alimentatore dalla rete.

L'utilizzazione in auto od altro mezzo di trasporto non crea problemi in quanto la alimentazione può essere direttamente derivata dalla batteria di bordo; così come l'alimentazione a batteria può consentirne l'impiego anche in località prive di energia elettrica, spiaggia, mare, montagna.

Questo è il vostro amplificatore stereo, con esso realizzerete complessini compatti efficienti ed eleganti.



Come si presenta l'amplificatore stereo a montaggio ultimato.

## ELENCO DEI COMPONENTI

N°	DESCRIZIONE	N°	DESCRIZIONE
	<b>RESISTENZE</b>		
2	resistenze R1 - 180 k $\Omega$	2	condensatori C4 - 100 $\mu$ F/16 - Facon tipo 08 V 66
2	resistenze R2 - 10 k $\Omega$	2	condensatori C5 - 2.200 pF
4	resistenze R3-R9 - 1 k $\Omega$	2	condensatori C6 - 100 $\mu$ F/16 - Facon tipo 08 V 66
2	resistenze R4 - 220 k $\Omega$	2	condensatori C7 - 320 $\mu$ F/6,4 - Facon tipo 08 V
2	resistenze R5 - 100 k $\Omega$	2	condensatori C8 - 1.000 $\mu$ F/12
2	resistenze R6 - 2,2 k $\Omega$		<b>VARIE</b>
2	resistenze R7 - 680 $\Omega$	1	circuito stampato - UK110
2	resistenze R8 - 15 $\Omega$	2	dissipatori per transistor - GC/1000
2	resistenze R10 - 220 $\Omega$	4	prese tripolari per circuito stampato - GQ/1360
2	resistenze R11 - 18 $\Omega$	1	portafusibile - GI/160
2	termoresistenze NTC R12 - 50 $\Omega$	1	fusibile da 1 A rapido - GI/1524
4	resistenze R13-R14 - 1 $\Omega$	3	manopole - P/10082
1	potenziometro doppio con interruttore P1 Volume 1+1 M $\Omega$ A	3	rondele distanziatrici per potenziometri dis. P/10070
1	potenziometro doppio P2 Acuti 1+1 M $\Omega$ A	6	dadi per potenziometri
1	potenziometro P3 Bilanciamento 100 k $\Omega$ A	4	viti $\varnothing$ 3MA x 6 - GA/730
	<b>TRANSISTOR</b>	2	dadi $\varnothing$ 3MA - GA/1440
2	transistor Tr1 - AC128	4	viti $\varnothing$ 3MA x 15 - GA/760
2	transistor Tr2 - AC127	2	ranelle a denti interni $\varnothing$ 3,2 - GA/1810
2	transistor Tr3 - AC187K	1	supporto metallico ad U - Dis. P/10257
2	transistor Tr4 - AC188K	2	alette di raffreddamento - Dis. P/10258
	<b>CONDENSATORI</b>	1	mascherina frontale (assieme) - Dis. P/10259
2	condensatori C1 - 120 pF	3	tubetti isolanti da 20 cm (colori diversi) - C/301
2	condensatori C2 - 15.000 pF	2	squadrette 90° - GA/2870
2	condensatori C3 - 5 $\mu$ F/12		

Kit completo UK110 - SM1110 - In confezione « Self Service » -

# AMPLIFICATORE AMPLIFICATORE TELEFONICO TELEFONICO



UK 90

**Questo amplificatore a transistor può essere collegato a qualsiasi trasduttore elettromagnetico.**

**Si ottiene così senza connessioni l'amplificazione e l'ascolto delle variazioni di flusso generato dal segnale presente nel trasduttore.**

**50  $\mu$ V d'ingresso - 100 mW indistorti in uscita, rendono vasto il campo di applicazione di questo amplificatore.**

**I**l circuito è dotato di tre caratteristiche interessanti: qualità, consumo ridotto ed alta sensibilità, che lo rendono utile in svariati impieghi. Infatti pur essendo progettato quale ausilio telefonico per consentire l'ascolto in altoparlante, esso si presta a funzionare come amplificatore ausiliario ed autonomo di rapido impiego, accoppiabile a radio, fonovaligie, televisori, senza bisogno di effettuare alcun collegamento. Può essere particolarmente utile per i deboli di udito se impiegato in unione ad un auricolare: essi possono ottenere il volume di suono adatto alle personali esigenze, senza che gli altri ascoltatori debbano modificare il loro normale volume di ascolto.

Infine può servire quale ausilio tecnico per rilevare la presenza di campi elettromagnetici disturbanti e per controllare la efficienza delle schermature adottate.

## COME SI COSTRUISCE UN KIT

Questa introduzione è rivolta prevalentemente ai principianti e a tutti coloro i

quali, pur avendo poca esperienza in fatto di montaggi elettronici, intendono cimentarsi in questa interessante ed utile attività, la lettura delle istruzioni che seguono eviterà al dilettante di commettere errori grossolani nel montaggio.

Prima di passare alla realizzazione vera e propria del montaggio, occorre procedere alla identificazione dei componenti.

L'unità di misura delle resistenze è l'ohm ( $\Omega$ ); 1 kilohm ( $k\Omega$ ) = 1.000 ohm; 1 Megaohm ( $M\Omega$ ) = 1.000.000 ohm.

I valori delle resistenze vengono indicati dalle fasce colorate stampate sul loro corpo cilindrico; esiste un codice internazionale dei colori così concepito:

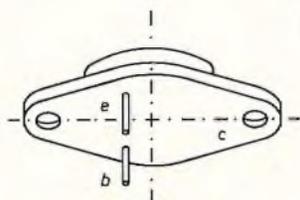
nero	= 0	verde	= 5
marrone	= 1	blu	= 6
rosso	= 2	viola	= 7
arancio	= 3	grigio	= 8
giallo	= 4	bianco	= 9

Iniziando a leggere dall'estremità della resistenza, le prime due fasce identificano

le prime due cifre mentre la terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime due cifre significative; all'altra estremità del corpo cilindrico della resistenza una fascia indica la tolleranza rispetto al valore nominale con la seguente corrispondenza: argento = 10% - oro = 5%.

La potenza elettrica che una resistenza può dissipare viene desunta grosso modo dalle sue dimensioni, cioè quanto più grande è la potenza dissipabile, tanto maggiori sono le dimensioni del corpo della resistenza.

Punto Colorato



Riferimento



Fig 1 - Disposizione dei terminali dei transistor.

I condensatori portano sempre indicati i valori della capacità e della tensione di funzionamento.

L'unità di misura della capacità è il farad (F);

$$1 \text{ picofarad (pF)} = \frac{1}{1.000.000.000.000} \text{ di F;}$$

$$1 \text{ nanofarad (nF)} = 1.000 \text{ pF;}$$

$$1 \text{ microfarad (\mu F)} = 1.000.000 \text{ pF.}$$

I transistor impiegati vengono agevolmente individuati tramite la sigla, l'unico problema è quello di riconoscere i vari terminali: collettore, base ed emettitore; in fig. 1 vengono illustrate le varie disposizioni possibili.

In fase di realizzazione la prima operazione da compiere è il montaggio meccanico dei vari componenti sulla piastra a circuito stampato, come per esempio il fissaggio con viti e dadi dei transistori di potenza. In un secondo tempo si procede alla saldatura di tutti gli altri pezzi, tenendo presenti le seguenti regole:

1) Non usate saldatori con potenza superiore a 30 W.

2) Sistemate i componenti, aderenti al lato non conduttore del circuito stampato inserendo i terminali attraverso gli appositi fori.

3) Rispettate le varie polarità nella disposizione di condensatori, diodi e transistor.

4) Tagliate i terminali lasciandoli sporgenti per circa 3 mm di lunghezza, dopo averli piegati contro lo strato conduttore.

5) Appoggiate la punta del saldatore alla giunzione tra il reoforo e lo strato conduttore della piastra e applicate lo stagno. Questa operazione deve essere rapida e precisa, poiché un contatto troppo prolungato con la fonte di calore può danneggiare sia il circuito stampato che gli stessi componenti.

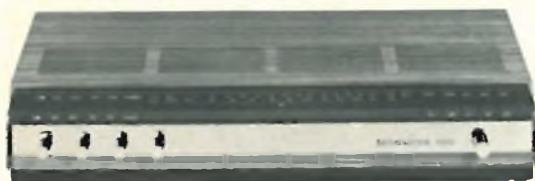
6) Una volta terminate tutte le operazioni di saldatura vanno montati i supporti meccanici della piastra, che consentono l'inserimento della stessa su telaietti metallici, in scatolette contenitrici, ecc.

## FUNZIONAMENTO DEL CIRCUITO

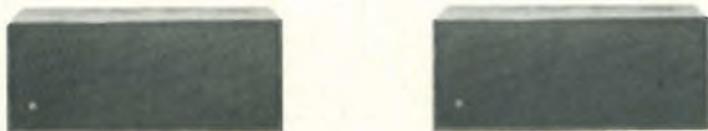
Dallo schema rappresentato in fig. 2 si può rilevare il sistema di accoppiamento dei vari stadi: il primo è accoppiato capacitivamente, i rimanenti sono accoppiati direttamente e pertanto si ha una catena a reazione di corrente che li stabilizza. Il segnale rilevato dal captatore elettromagnetico viene amplificato da Tr1, che è collegato a emettitore comune, e inviato capacitivamente al cursore del potenziometro regolatore di volume P1.

*Elegante impianto stereo  
ideale per la sistemazione  
in scaffali o librerie*

Amplificatore-sintonizzatore stereo - Beomaster 1000 dalla linea ultrapiatta ed elegantissima - Potenza d'uscita 15+15 W.  
Adatto per altoparlanti B & O di vari tipi e potenze - Giradischi stereo Beogram 1000 con caratteristiche semiprofessionali.  
Provvisto della famosa testina originale B & O SP7.



Beomaster 1000



Beovox 1000



Beogram 1000



GARANZIA



QUALITÀ



PREZZO

Il circuito di regolazione è stato così realizzato per mantenere sempre costante l'impedenza di ingresso del transistor Tr2.

Il segnale presente alla base di Tr2 viene amplificato e inviato con accoppiamento diretto agli stadi successivi. Lo stadio finale è composto da una coppia di transistor complementari Tr4 e Tr5 pilotati da Tr3. La dissipazione termica della coppia complementare è affidata a due radiatori fissati sulla piastra a circuito stampato. Invece la stabilizzazione termica è ottenuta inserendo nel partitore di base una resistenza a coefficiente di temperatura negativo (NTC), inoltre le resistenze R12-R13 inserite nel circuito di emettitore dei transistor finali, prevengono il pericolo della « fuga termica » nella corrente di riposo dei transistor, poiché si ha una controreazione di corrente che mantiene costante la  $V_{be}$  tensione emettitore-base, e di conseguenza impedisce aumenti eccessivi nella corrente di collettore  $I_c$ . I transistor Tr4-Tr5 sono due transistor complementari, appositamente selezionati per essere accoppiati e quindi da non sostituire con quelli destinati a Tr2 e Tr3 che possono essere anche non selezionati.

La tensione di alimentazione è stata fissata a 9 V onde consentire l'impiego di batterie. L'impedenza dell'altoparlante deve essere di  $8 \Omega$ , la potenza di uscita è 150 mW di picco.

## MONTAGGIO DEI COMPONENTI

In fig. 3 si può osservare la disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato. Sulla parte non ramata della piastra, è stata serigrafata la disposizione dei componenti; seguendo le indicazioni di fig. 3 e quelle della serigrafia, si ha una chiara visione del collocamento dei componenti. Si procede dapprima al fissaggio dei radiatori con le apposite viti 3 MA x 6, le rondelle e dadi relativi, si montano quindi le resistenze e i condensatori secondo la disposizione indicata in fig. 3.

I reofori dei componenti vanno piegati a U e infilati nei relativi fori; dalla parte opposta (superficie ramata) i monconi vanno tagliati a circa 3 mm dal foro di uscita, piegati contro lo strato conduttore e ivi saldati. È opportuno rivestire i

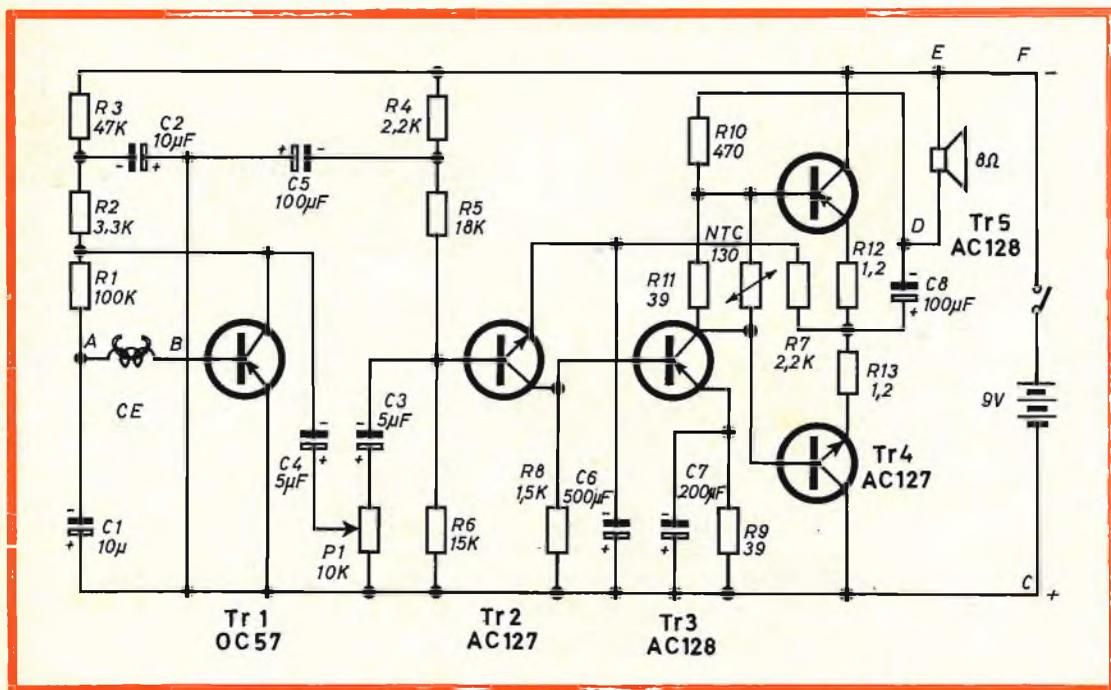


Fig. 2 - Schema di principio del circuito elettrico

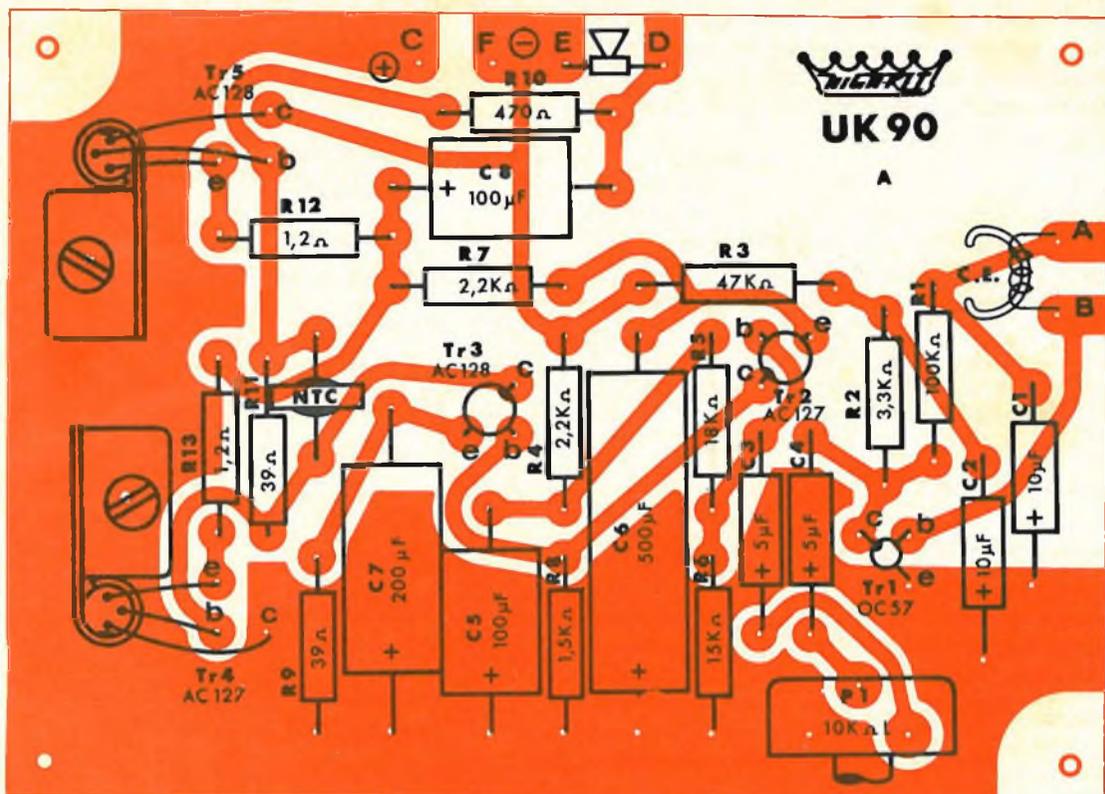
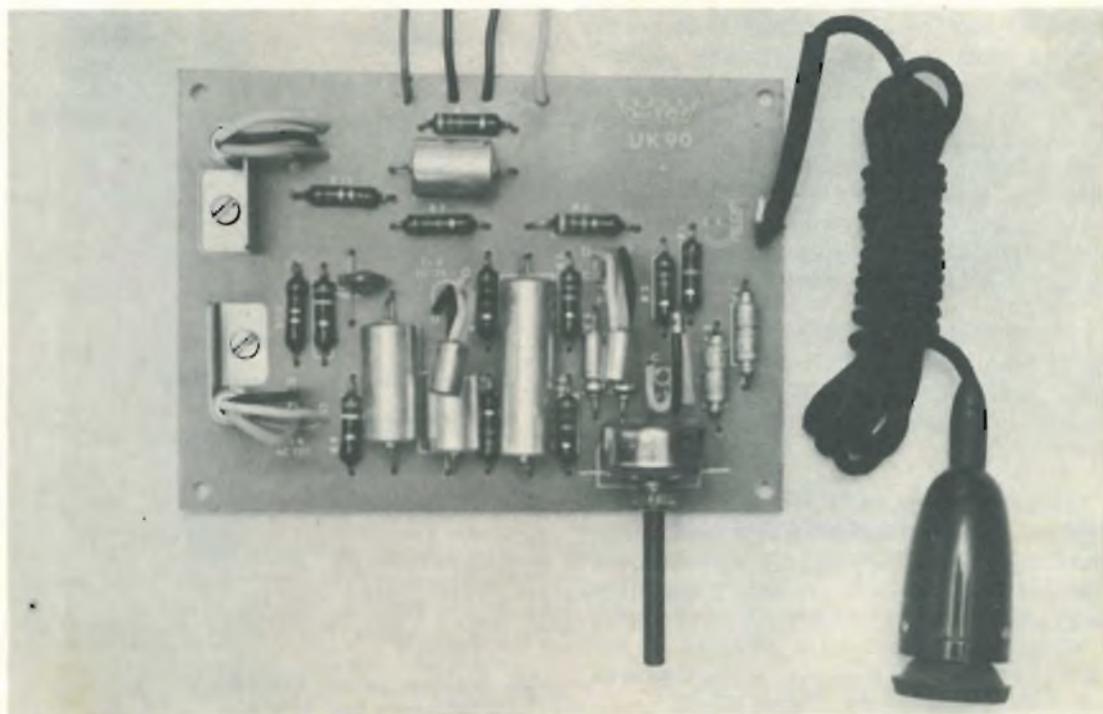


Fig. 3 - Sopra: Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato.

Fig. 4 - Sotto: Vista della piastra a montaggio ultimato.



terminali dei transistor con tubetti isolanti, prima di inserirli negli appositi fori contrassegnati dalle lettere e, b, c; il riconoscimento dei terminali è indicato nella figura 1.

Si passa quindi al montaggio del potenziometro e dei collegamenti esterni; ai punti A e B vanno saldati i fili provenienti dal « C.E. » captatore elettromagnetico, ai punti D ed E i cavi dell'altoparlante e infine a C il polo positivo della batteria e ad F il negativo; volendo inserire un interruttore è opportuno collegarlo tra il polo negativo e il punto F.

## APPLICAZIONI

Le particolari caratteristiche di questo amplificatore con testina captatrice elettromagnetica sono la piccola potenza e la grande sensibilità. Queste caratteristiche e la possibilità di alimentarlo a batteria o con un alimentatore per apparecchi a transistor, ne fanno un apparecchio particolarmente versatile e pratico sia per impiego fisso che portatile. Infatti come amplificatore telefonico o come ripetitore può essere impiegato stabilmente, mentre per i deboli di udito od ancora come ripetitore può divenire un compatto e comodo portatile, rapidamente accoppiabile senza collegamenti a radio, televisore, giradischi, ecc.

L'accoppiamento si ottiene avvicinando il captatore all'apparecchio telefonico, oppure alla bobina mobile dell'altoparlante della radio, TV ecc. avendo cura di cercare la posizione e l'orientamento che generano il segnale più forte.

La capacità di rilevare la presenza di campi magnetici variabili può essere utile nella ricerca di fonti di ronzio e nel controllare l'efficienza di eventuali schermature.

Il piccolo peso ed il limitato ingombro consentono sistemazioni molto pratiche e funzionali. Per esempio è conveniente montare l'altoparlante in una cassetta acustica e fissare all'interno di essa anche il circuito stampato e la batteria di alimentazione; realizzate così un complesso elegante e facilmente trasportabile.

N.	DESCRIZIONE	
1	Resistenza R1	100 kΩ
1	Resistenza R2	3,3 kΩ
1	Resistenza R3	47 kΩ
2	Resistenze R4, R7	2,2 kΩ
1	Resistenza R5	18 kΩ
1	Resistenza R6	15 kΩ
1	Resistenza R8	1,5 kΩ
2	Resistenze R9, R11	39 Ω
1	Resistenza R10	470 Ω
2	Resistenze R12, R13	1,2 Ω
1	Termoresistenza NTC	130 Ω
1	Potenziometro P1	10 kΩ
2	Condensatori C1, C2	10 μF/3 V
2	Condensatori C3, C4	5 μF/6 V
2	Condensatori C5, C8	100 μF/12 V
1	Condensatore C6	500 μF/6 V
1	Condensatore C7	200 μF/3 V
1	Transistor Tr1	OC 57
1	Transistor Tr2	AC 127
1	Transistor Tr3	AC 128
1	Coppia transistor Tr4, Tr5	AC 127/128
1	Captatore elettromagnetico	CE
1	Circuito stampato	UK 90
2	Dissipatori per transistor	
2	Viti Ø 3 MA x 6 con dado	
4	Viti Ø 3 MA x 15 con dado	
6	Ranelle a denti interni Ø 3,2	
4	Distanziatori	
2	Spezzoni filo 50 cm	
3	Tubetti isolanti 20 cm	

Kit completo UK 90 - SM/1090  
in confezione « Self Service »

# AVVISATORE

## D'INCENDIO

UK 20

**Questa scatola di montaggio contiene gli elementi necessari per realizzare rapidamente un circuito avvisatore di incendio. Un termocontatto si chiude quando la temperatura dell'ambiente da controllare supera i 55°C; ciò provoca un'oscillazione nel circuito elettronico a transistor, la quale genera attraverso l'altoparlante un suono assai intenso e acuto.**

**C**ome si costruisce un Kit. Questa introduzione è rivolta prevalentemente ai principianti e a tutti coloro i quali, pur avendo poca esperienza in fatto di montaggi elettronici, intendono cimentarsi in questa interessante ed utile attività; la lettura delle istruzioni che seguono eviterà al dilettante di commettere errori grossolani nel montaggio.

Primo compito da eseguire, prima di passare alla realizzazione vera e propria del montaggio, è quello di procedere alla identificazione dei componenti. I valori delle resistenze vengono indicati dalle fasce colorate stampate sul loro corpo cilindrico; esiste un codice internazionale dei colori così concepito:

nero = 0	verde = 5
marrone = 1	blu = 6
rosso = 2	viola = 7
arancio = 3	grigio = 8
giallo = 4	bianco = 9

Iniziando a leggere da una estremità della resistenza, le prime due fasce identificano le prime due cifre mentre la terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime due cifre significative; all'altra estremità del corpo cilindrico della resistenza una fascia indica la tolleranza rispetto al valore nominale, con la seguente corrispondenza:

argento = 10 %      oro = 5 %

I condensatori invece portano sempre indicato dai costruttori il valore della capacità in microfarad e quello della tensione di funzionamento in volt.

I transistor impiegati vengono agevolmente individuati tramite la sigla, l'unico problema è quello di riconoscere i vari terminali: collettore, base ed emettitore; a questo scopo è allegata alle istruzioni contenute nella scatola una figura dove vengono illustrate le varie disposizioni possibili.

In fase di realizzazione la prima operazione da compiere è il montaggio meccanico dei vari componenti sulla piastra a circuito stampato, come per esempio il fissaggio con viti e dadi dei transistori di potenza. In un secondo tempo si procede alla saldatura di tutti gli altri pezzi, tenendo presenti le seguenti regole:

- 1) Lavare accuratamente la piastra con alcool, in modo da eliminare ogni traccia di sporcizia sullo strato conduttore.
- 2) Installare i componenti a filo con il lato non conduttore passandoli attraverso gli appositi fori.
- 3) Rispettare le varie polarità nella disposizione di condensatori, diodi e transistor.
- 4) Tagliare i reofori lasciandoli sporgenti per circa 5-6 mm di lunghezza, quindi piegare i monconi contro lo strato conduttore.

5) Appoggiare la punta del saldatore alla giunzione tra il reoforo e lo strato conduttore della piastra e applicare lo stagno. Questa operazione deve essere rapida e precisa, poiché un contatto troppo prolungato con la fonte di calore può danneggiare sia il circuito stampato che gli stessi componenti.

6) Una volta terminate tutte le operazioni di saldatura vanno montati i supporti meccanici della piastra, che consentono l'inserimento della stessa su telaietti metallici, in scatolette contenitrici, ecc....

### Funzionamento del circuito

In condizioni di riposo il termocontatto è normalmente aperto, cosicché il circuito non è alimentato. Quando la temperatura dell'ambiente dov'è inserito l'avvisatore d'incendio supera il citato limite di 55°C, il termocontatto

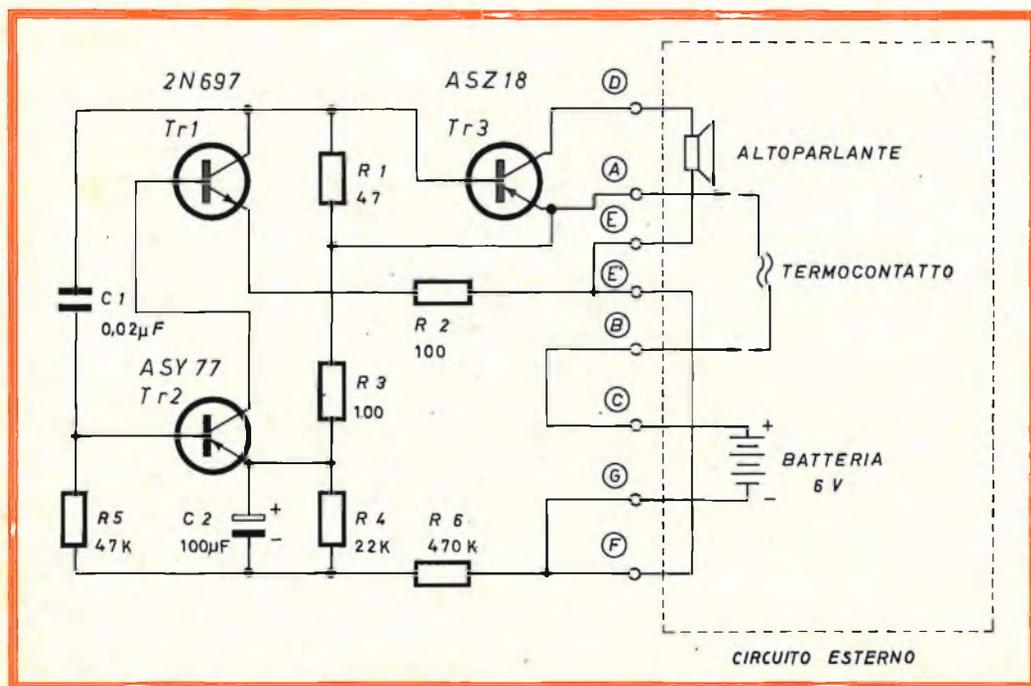


Fig. 1 - Schema di principio del circuito elettrico.

si chiude ed il circuito comincia a funzionare (vedi fig. 1). I due transistor Tr1 e Tr2 sono entrambi polarizzati direttamente nel senso della conduzione; inoltre il collettore di Tr2 è accoppiato alla base di Tr1. Inizialmente si stabilisce su R<sub>1</sub> una caduta di tensione che attraverso C<sub>1</sub> viene riportata sulla base di Tr2.

L'applicazione di questo segnale negativo porta Tr2, e di conseguenza anche Tr1, a condurre meno corrente. La successiva variazione della caduta di tensione ai capi di R<sub>1</sub> viene riportata come segnale positivo sulla base di Tr2, che quindi riprende a condurre con maggiore intensità.

Il ciclo di funzionamento continua a ripetersi indefinitamente; le costanti di tempo del circuito sono calcolate in modo che la frequenza di oscillazione sia all'incirca di 1.000 Hz. Queste oscil-

lazioni vengono riportate sulla base del transistor di potenza Tr3, che amplifica i segnali e li invia all'altoparlante, che deve avere all'incirca le seguenti caratteristiche: impedenza compresa tra 3 e 8 Ω, potenza 1 W, risposta di frequenza comprendente i 1.000 Hz.

### Montaggio dei componenti

La figura 2, che mostra la piastra a circuito stampato con tutti i componenti già montati, permette di localizzare i punti di collegamento esatto.

Dapprima si fissano le resistenze ed i condensatori: dopo averli messi in posizione se ne piegano i terminali ad angolo retto e si infilano negli appositi fori. Da ricordare che tutti i componenti vanno disposti dalla parte isolata della piastra, e i loro terminali

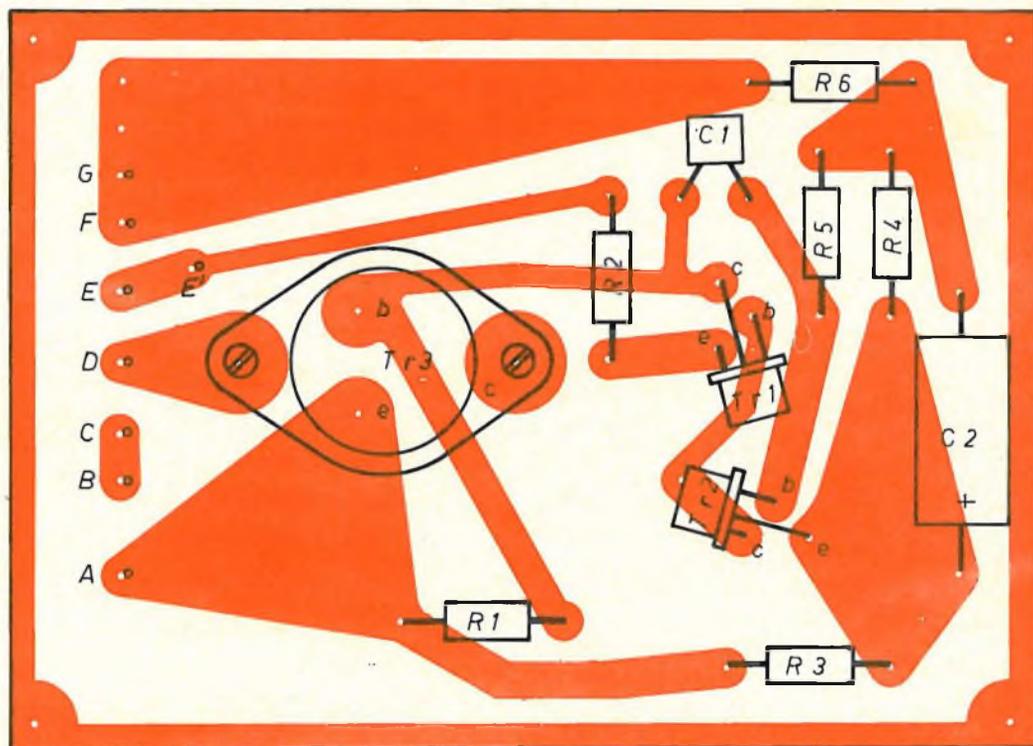


Fig. 2 - Disposizione dei componenti montati sulla piastra a circuito stampato.

saldati sulla opposta faccia conduttrice dopo averli tagliati lasciandoli sporgere per 5-6 mm.

I due transistor Tr1 e Tr2 vanno fissati non a filo della piastra come gli altri componenti, bensì lasciando il loro corpo ad una certa distanza dalla piastra; i terminali vanno disposti nei relativi fori indicati con **e** (emettitore), **b** (base), **c** (collettore). Il transistor di potenza Tr3 va fissato meccanicamente mediante le due apposite viti con dado; sul lato conduttore conviene inserire, prima di avvitare i dadi, le due ranelle a denti interni; i terminali base ed emettitore di questo transistor sono perpendicolari al corpo e non vanno piegati per alcuna ragione.

Si può quindi procedere alla saldatura dei cavi di collegamento con le parti esterne, dopo averli tagliati ad una lunghezza opportuna; in figura 2 appaiono chiaramente segnate le lettere maiuscole che si riferiscono ai vari punti di fissaggio. Il termocontatto va collegato ai punti A e B; l'altoparlante tra i punti D ed E. I terminali positivo e negativo della batteria da 6 V vanno messi in contatto rispettivamente con i punti C e G; inoltre E' ed F devono essere collegati con un ponticello di filo conduttore.

## Applicazioni

Un circuito di allarme antincendio deve sempre soddisfare un certo numero di requisiti fondamentali: lo scatto dell'allarme deve essere il più rapido possibile appena l'incendio si è generato, occorre potere controllare da vicino i punti o i locali ritenuti particolarmente pericolosi, infine il funzionamento deve essere indipendente dai primi possibili danni causati dalle fiamme.

Ebbene l'allarme antincendio HIGH-KIT UK 20 soddisfa perfettamente i vari requisiti citati: l'azione di commutazione del termocontatto avviene a circa 55°C, temperatura che viene ra-

pidamente superata appena si sprigionano le fiamme in un locale chiuso.

I fili di collegamento del termocontatto possono essere lunghi quanto si voglia; inoltre c'è la possibilità di collegare più termocontatti in parallelo. Ciò rende facile il controllo di ambienti anche di grandi dimensioni come magazzini, capannoni, saloni d'ufficio, e consente di stabilire il contatto di controllo nelle immediate vicinanze di un punto ritenuto pericoloso, come un deposito di carta o un locale caldaie, pur mantenendo l'allarme nella posizione più facilmente udibile da un custode e dall'esterno.

L'alimentazione a batteria rende il funzionamento del circuito del tutto indipendente dall'efficienza della rete luce.

N.	DESCRIZIONE
1	Resistenza R <sub>1</sub> - 47 Ω
2	Resistenza R <sub>2</sub> , R <sub>3</sub> - 100 Ω
1	Resistenza R <sub>4</sub> - 22 kΩ
1	Resistenza R <sub>5</sub> - 47 kΩ
1	Resistenza R <sub>6</sub> - 470 kΩ
1	Condensatore C <sub>1</sub> - 0,02 μF
1	Condensatore C <sub>2</sub> - 100 μF/15 V
1	Transistor T <sub>1</sub> - 2N697
1	Transistor T <sub>2</sub> - ASY77
1	Transistor T <sub>3</sub> - ASZ18
1	Termocontatto
1	Circuito stampato
2	Viti 4 MA × 10 con dado
4	Viti 3 MA × 15 con dado
2	Ranelle a denti interni Ø 4,2
4	Ranelle a denti interni Ø 3,2
4	Distanziatori
2	Spezzoni filo 50 cm

Kit completo UK 20 - SM/1010  
in confezione « Self-Service »

# BONGO ELETTRONICO



UK 95

Questo generatore a transistori permette di imitare i suoni emessi da vari strumenti musicali a percussione. Per amplificare i suoi segnali può essere usato qualsiasi amplificatore con altoparlante. Ideale per complessi musicali che dispongano di amplificatori per chitarra elettrica, ecc. nei quali il segnale può essere inserito e amplificato insieme a quello degli altri strumenti. L'assemblaggio contemporaneo di più unità, può simulare un'intero gruppo a percussione. Bongo, tam-tam, timpani, gong ecc. possono essere imitati regolando opportunamente i due oscillatori di questo divertente circuito azionato con il tocco delle dita.

## FUNZIONAMENTO DEL CIRCUITO

**L**o scopo di questo circuito è di generare 2 suoni di diversa tonalità con il semplice tocco delle dita su due placchette metalliche.

Dallo schema rappresentato in fig. 1 possiamo notare la presenza di due oscillatori a sfasamento accoppiati capacitivamente allo stadio amplificatore d'uscita.

Dal collettore di TR1 le resistenze R3 ed R2 portano tensione alla base, stabilendone il punto di lavoro. R1 è la resistenza di carico mentre R4 attenua il segnale d'uscita disaccoppiando contemporaneamente i due oscillatori. C1, C2 e C3 fanno parte della rete RC di questo oscillatore che si fa lavorare normalmente in condizione di disinnesco mediante la regolazione della R e cioè R6. Toccando il punto C si scaricano i condensatori C1 e C3 determinando nella base una corrente in fase con quella di collettore e quindi una rigenerazione collettore-base la cui frequenza è dipendente dalla costante di tempo RC. Identico è il funzionamento del secondo oscillatore.

Il trimmer R15 serve a centrare il campo di regolazione dei trimmer R6 ed R12.

I terminali contrassegnati con le lettere C e D rappresentano le due placchette da toccare con le dita per generare i suoni. P1 regola il volume del segnale che è disponibile ai terminali di uscita A e B.

La tensione di alimentazione è stata fissata a 9 V per consentire l'impiego di batterie.

## MONTAGGIO DEI COMPONENTI

In figura 2 si può osservare la disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato. Sulla parte non ramata della piastra è stata serigrafata la disposizione degli stessi componenti. Seguendo le indicazioni della fig. 2 e della serigrafia il montaggio diviene chiaro e pratico, presentando aspetti didattici che aiutano anche il principiante nella conoscenza dei componenti.

Si esegue il montaggio in quest'ordine prima gli zoccoli per i transistor, poi le



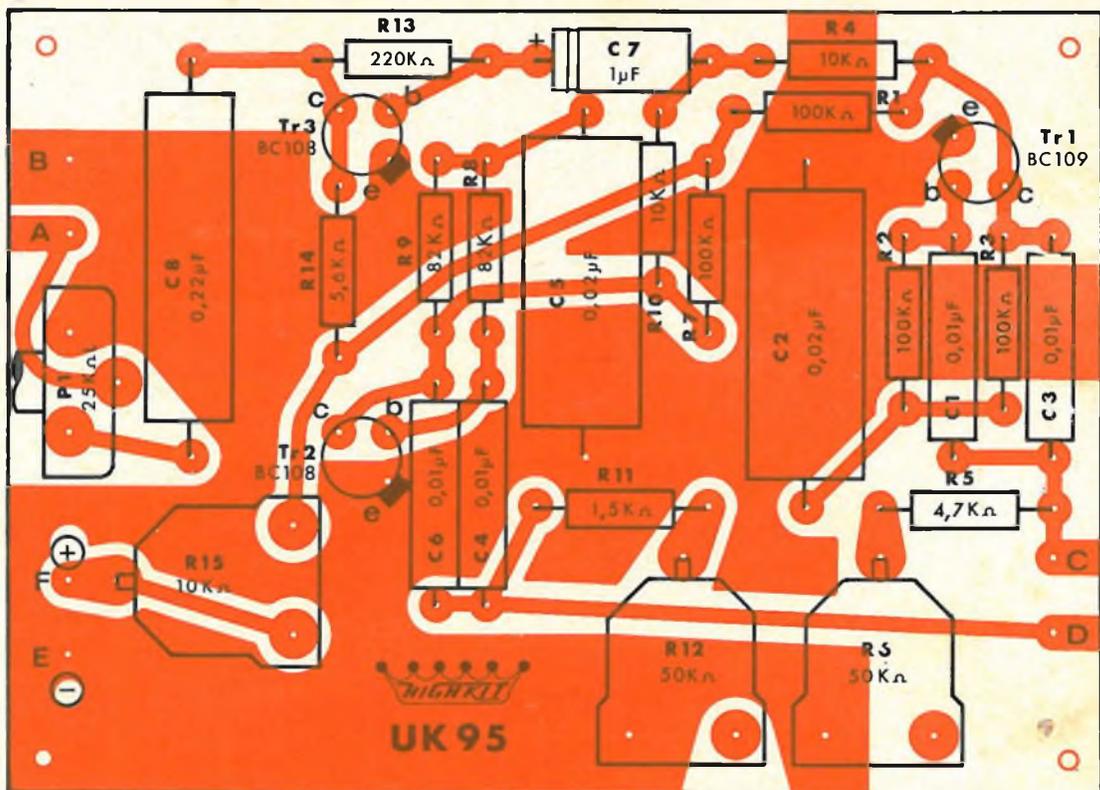


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato

— Ripetete con R6 la stessa procedura usata per R12.

— L'accordo finale della tonalità dei due suoni si ottiene ritoccando alternativamente R12 ed R6 mentre con le dita si tamburella leggermente sulle placchette C e D. Ciascuna regolazione influenza l'altra perciò può essere necessario ritoccare alternativamente le due regolazioni. Con la regolazione di R15 si può portare R12 ed R6 a lavorare su toni più acuti o più gravi.

## NOTA

Se si produce un'eccessivo ronzio di fondo nell'amplificatore, può essere utile collegarlo ad una presa di terra ed anche invertire la spina di rete nella presa per la posizione di minor ronzio.

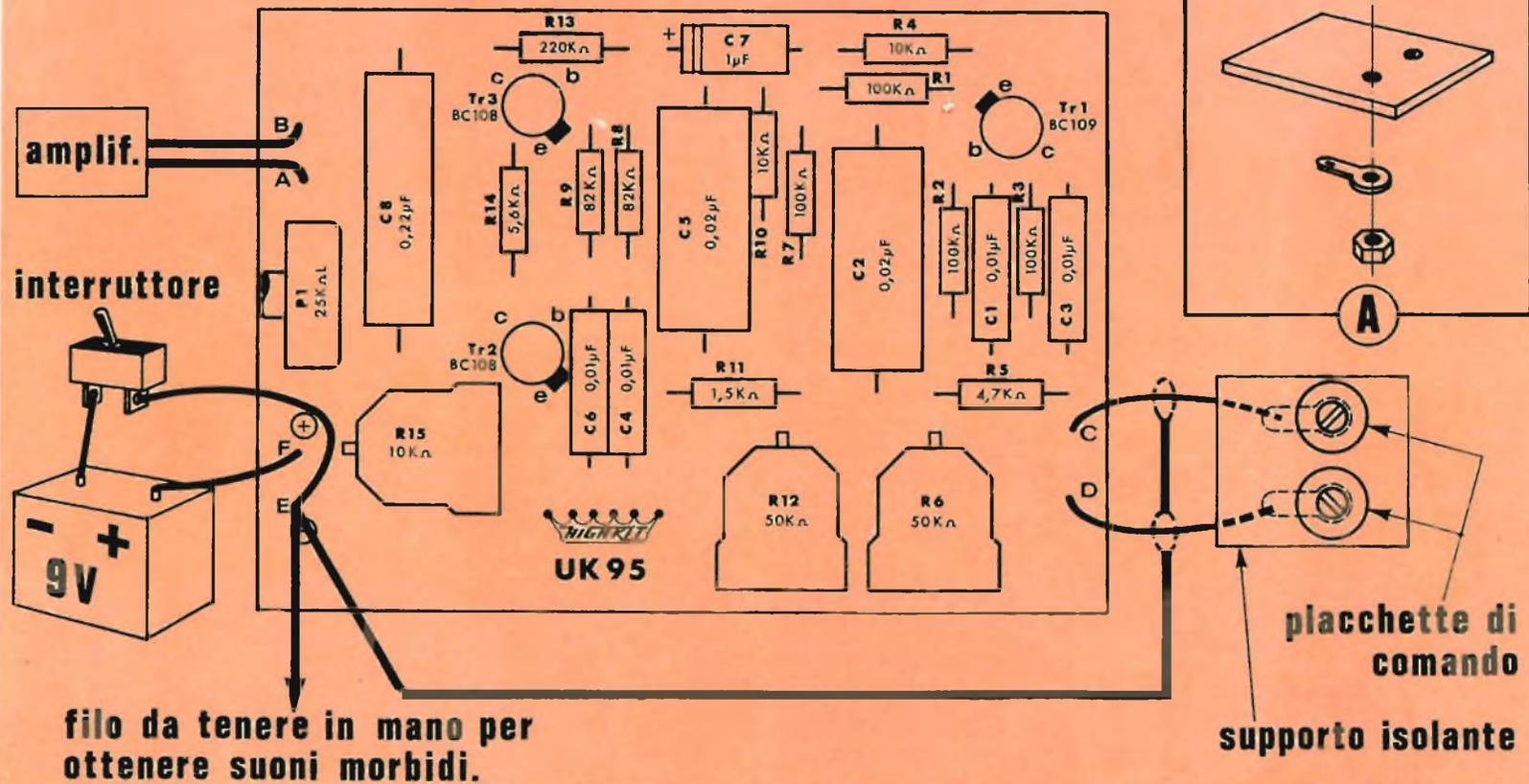
## APPLICAZIONI

Oltre all'imitazione di 2 bongos, l'impiego musicale di questo circuito elettronico apre la via a nuove realizzazioni, pensate ad un suonatore di bongos che disponga non di 2 ma di numerosi bongos suonabili con le dita a mo' di tastiera, magari abbinati a diversi amplificatori separati facenti capo ad altoparlanti distribuiti in tutto il perimetro orchestrale, spettacolare no?

Naturalmente questo circuito si presta a numerosi altri impieghi divertenti od utili, basati sull'effetto che il tocco di un istante genera suono, campanelli esotici, indicazioni acustiche, effetti speciali, ecc.

Il piccolo peso e il limitato ingombro consentono sistemazioni molto pratiche e funzionali, infatti la stessa cassetta può contenere il circuito stampato, le placchette di comando e la batteria.

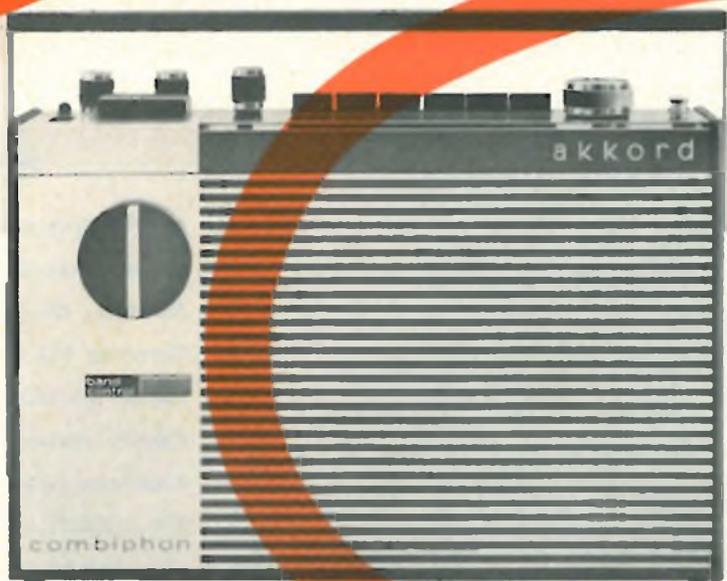
Fig. 3 - Collegamenti esterni da effettuare al bongo elettronico.



# combiphon fm 843



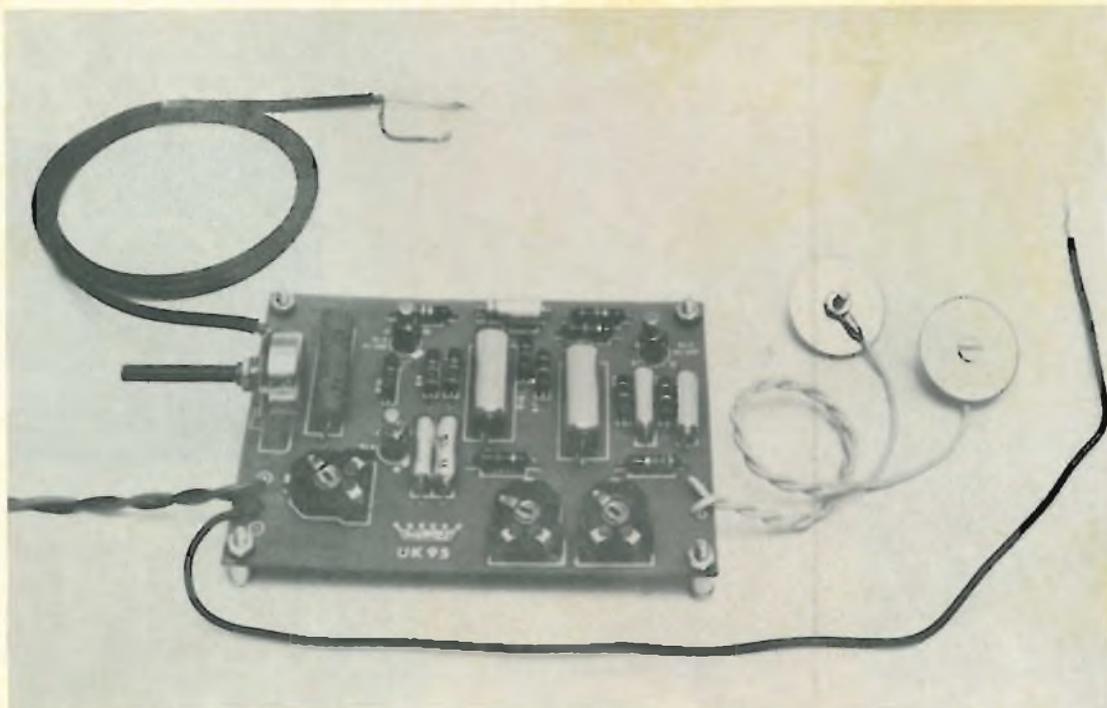
# akkord



## Radioregistratore, mangianastri a cassetta « AKKORD »

L'apparecchio è costituito da un registratore mangianastri a cassetta e da un radioricevitore portatile a transistor per FM-OL-OM-OC ■ Possibilità di impiego come autoradio e di registrazione diretta dal ricevitore, da un microfono o da un registratore esterno ■ Potenza d'uscita: 2 W come portatile - 4÷6 W come autoradio ■ Impedenza d'uscita: 4,5 Ω ■ Alimentazione: 9 Vc.c. oppure 220 Vc.a. tramite apposito alimentatore, oppure della batteria dell'auto a 6 o 12 Vc.c. ■ Dimensioni: 315x200x95.

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C. IN ITALIA



Vista del bongo elettronico a montaggio ultimato

N.	DESCRIZIONE	
4	Resistenze R1, R2, R3, R7	100 k $\Omega$
2	Resistenze R4, R10	10 k $\Omega$
1	Resistenza R5	4,7 k $\Omega$
2	Resistenze R8, R9	82 k $\Omega$
1	Resistenza R11	1,5 k $\Omega$
1	Resistenza R13	220 k $\Omega$
1	Resistenza R14	5,6 k $\Omega$
2	Trimmer R16, R12	50 k $\Omega$
1	Trimmer R15	10 k $\Omega$
1	Potenziometro P1	25 k $\Omega$ A
4	Condensatori C1, C3, C4, C6	10.000 pF
2	Condensatori C2, C5	20.000 pF

N.	DESCRIZIONE	
1	Condensatore C7	1 $\mu$ F
1	Condensatore C8	220.000 pF
1	Transistor TR1	BC 109
2	Transistor TR2, TR3	BC 108
3	Zoccoli per transistor	
1	Circuito stampato	UK 95
2	Placchette metalliche	
4	Viti 3 Mx15 testa piana con dado	
2	Viti 3 Mx15 testa svasata con dado	
2	Pagliette terminali	
6	Ranelle a denti interni $\varnothing$ 3,2	
4	Distanziatori	
2	Spezzoni filo 50 cm	

Kit completo UK 95 - SM 1095 in confezione « Self Service » —

# CALBRATORE PER OSCILLOSCOPIO



UK 80

**Questo strumento risulta assai utile a chiunque posseda un oscilloscopio privo di calibratore incorporato dell'ampiezza verticale. In pratica il dispositivo genera onde quadre con ampiezza stabilizzata mediante un diodo Zener. Una rete di partizione di elevata precisione permette di prelevare il segnale d'uscita con quattro livelli diversi: da 0,01 V fino a 10 V.**

**C**ome si costruisce un Kit. Questa introduzione è rivolta prevalentemente ai principianti e a tutti coloro i quali, pur avendo poca esperienza in fatto di montaggi elettronici, intendono cimentarsi in questa interessante ed utile attività; la lettura delle istruzioni che seguono eviterà al dilettante di commettere errori grossolani nel montaggio.

Primo compito da eseguire, prima di passare alla realizzazione vera e propria del montaggio, è quello di procedere alla identificazione dei componenti. I valori delle resistenze vengono indicati dalle fasce colorate stampate sul loro corpo cilindrico; esiste un codice internazionale dei colori così concepito:

nero = 0	verde = 5
marrone = 1	blu = 6
rosso = 2	viola = 7
arancio = 3	grigio = 8
giallo = 4	bianco = 9

Iniziando a leggere da una estremità della resistenza, le prime due fasce identificano le prime due cifre mentre la terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime due cifre significative; all'altra estremità del corpo cilindrico della resistenza una fascia indica la tolleranza rispetto al valore nominale, con la seguente corrispondenza:

argento = 10 %      oro = 5 %

La potenza elettrica che una resistenza può dissipare viene desunta grosso modo dalle sue dimensioni, cioè quanto più grande è la potenza dissipabile, tanto maggiori sono le dimensioni del corpo della resistenza.

I condensatori invece portano sempre indicato dai costruttori il valore della capacità in microfarad e quello della tensione di funzionamento in volt.

I transistor impiegati vengono agevolmente individuati tramite la sigla, l'unico problema è quello di riconoscere i vari terminali: collettore, base ed emettitore; a questo scopo è allegata alle istruzioni contenute nella scatola una figura dove vengono illustrate le varie disposizioni possibili.

In fase di realizzazione la prima operazione da compiere è il montaggio meccanico dei vari componenti sulla piastra a circuito stampato, come per esempio il fissaggio con viti e dadi dei transistori di potenza. In un secondo tempo si procede alla saldatura di tutti gli altri pezzi, tenendo presenti le seguenti regole:

- 1) Lavare accuratamente la piastra con alcool, in modo da eliminare ogni traccia di sporcizia sullo strato conduttore.
- 2) Installare i componenti a filo con il lato non conduttore passandoli attraverso gli appositi fori.
- 3) Rispettare le varie polarità nella disposizione di condensatori, diodi e transistor.
- 4) Tagliare i reofori lasciandoli sporgenti per circa 5-6 mm di lunghezza, quindi piegare i monconi contro lo strato conduttore.
- 5) Appoggiare la punta del saldatore alla giunzione tra il reoforo e lo strato conduttore della piastra e applicare lo stagno. Questa operazione deve essere rapida e precisa, poichè un contatto troppo prolungato con la fonte di calore può danneggiare sia il circuito stampato che gli stessi componenti.
- 6) Una volta terminate tutte le operazioni di saldatura vanno montati i supporti meccanici della piastra, che consentono l'inserimento della stessa su telaietti metallici, in scatolette contenitrici, ecc....

## Funzionamento del circuito

Mentre gli oscilloscopi di tipo altamente professionale hanno incorporata la calibrazione dell'ampiezza verticale, effettuata mediante un generatore di onde quadre, spesso gli oscilloscopi di tipo più comune sono privi di tale utile dispositivo. L'apparecchio colma una lacuna nel campo della strumentazione per piccoli laboratori; esso infatti compie in maniera semplice, e nello stesso tempo precisa, la funzione di generare onde quadre, perciò risulta particolarmente adatto come calibratore per oscilloscopio.

Allo scopo di evitare complicazioni nel circuito viene utilizzata, come frequenza di ripetizione delle onde, la 50 Hz prelevabile dalla rete. Un trasformatore con ingresso universale fornisce, quando è collegato alla rete di alimentazione, un segnale sinusoidale di ampiezza 12 V al secondario. Ai capi del secondario viene inserito, dopo avere ottenuto una piccola caduta di tensione sulla resistenza R1, il diodo Zener D (1N758A), il quale forma l'onda quadra con un « pianerottolo » molto ben definito. Come è noto infatti, il diodo Zener, oltre a presentare la normale azione raddrizzatrice dei diodi, ha anche la proprietà di stabilizzare la tensione presente ai suoi capi intorno ad un valore ben determinato. Nel nostro caso si ottengono 10 V, con l'ottima approssimazione del 5 %.

In parallelo a D è inserita una rete di resistori di alta precisione, i quali hanno lo scopo di dividere in decadi il valore di tensione presente agli estremi. Un'occhiata alla figura 1, in cui è presentato lo schema elettrico, chiarisce il funzionamento. Quando il segnale viene prelevato tra i punti A ed E risulta inserita l'intera resistenza, quindi si ottengono in uscita 10 V. Invece tra le prese A e D appare soltanto 1 / 10 della resistenza totale e di conseguenza la caduta di tensione è di 1 V. Analogamente tra A e C si leggono 0,1 V; tra A e B si leggono 0,01 V.

All'uscita è quindi disponibile l'intera gamma di valori di tensione più comunemente usati negli oscilloscopi.

## Montaggio dei componenti

In figura 2 tutti i componenti appaiono fissati nelle rispettive posizioni sul lato isolato della piastra a circuito stampato. Conviene innanzitutto procedere al fissaggio meccanico del trasformatore di alimentazione, mediante due viti 3MAx6 e relativi dadi e rondelle.

I terminali delle resistenze vanno infilati nei rispettivi fori di fissaggio, tagliati e piegati con la procedura già indicata e quindi saldati. Si raccomanda di usare molte cautele durante le operazioni di saldatura, onde evitare di danneggiare con riscaldamento eccessivi le resistenze di elevata precisione.

Nel montaggio del diodo 1N758A bisogna fare attenzione a rispettare le polarità: nella figura 2 appare chiaramente indicata la posizione della fascia grigia che individua il catodo.

Si passa quindi alla saldatura dei fili di collegamento. Tutti i fili che escono dal trasformatore sono colorati, e ad ogni colore corrisponde una ben precisa posizione di saldatura. Il collegamento della rete di alimentazione va effettuato al punto 0 (Bianco - 0 V) e ad uno dei punti indicati dalle lettere P (Giallo - 125 V) Q (Rosso - 160 V), R (Nero - 220 V), il quale va scelto secondo la tensione disponibile.

I contatti tra le uscite dello strumento e l'oscilloscopio devono poter essere effettuati in maniera rapida e sicura; a questo scopo la scatola di montaggio UK 80 contiene cinque bocche di colore diverso, in cui inserire facilmente il cavo dell'oscilloscopio mediante spine a banana.

Il miglior sistema di montaggio da adottare consiste nell'inserire tutto il circuito in un contenitore, metallico o di plastica, di dimensioni opportune.

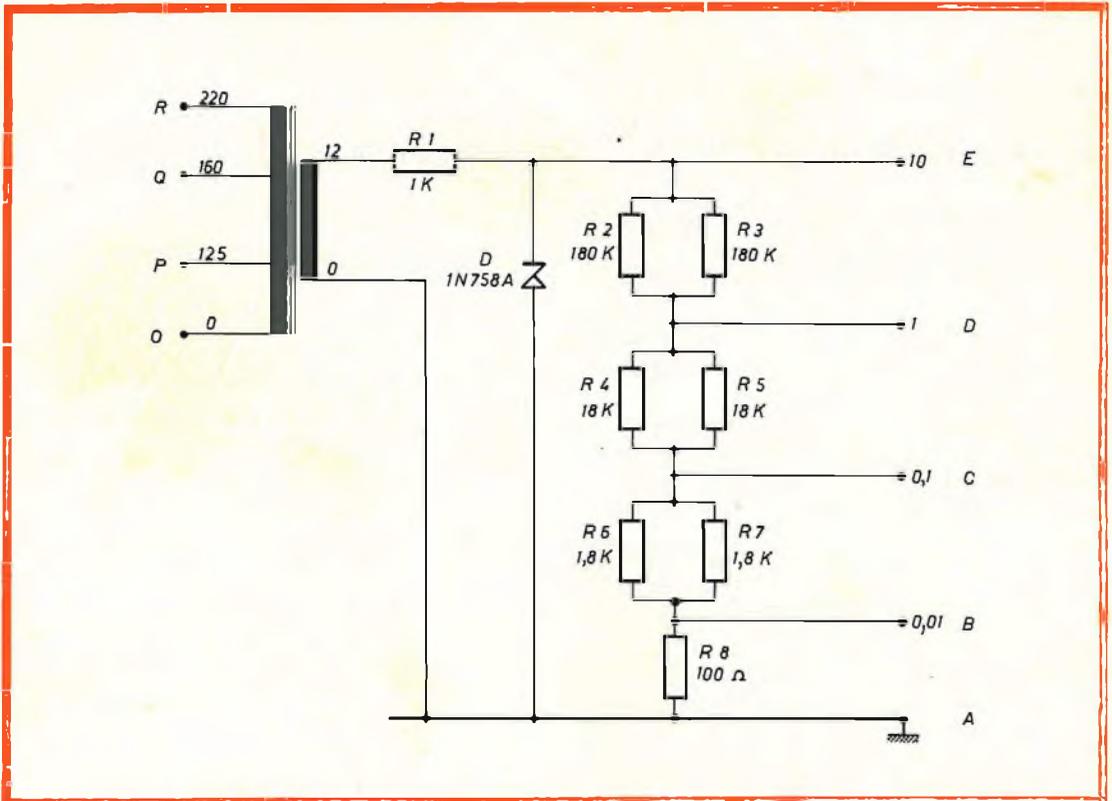


Fig. 1 - Schema elettrico.

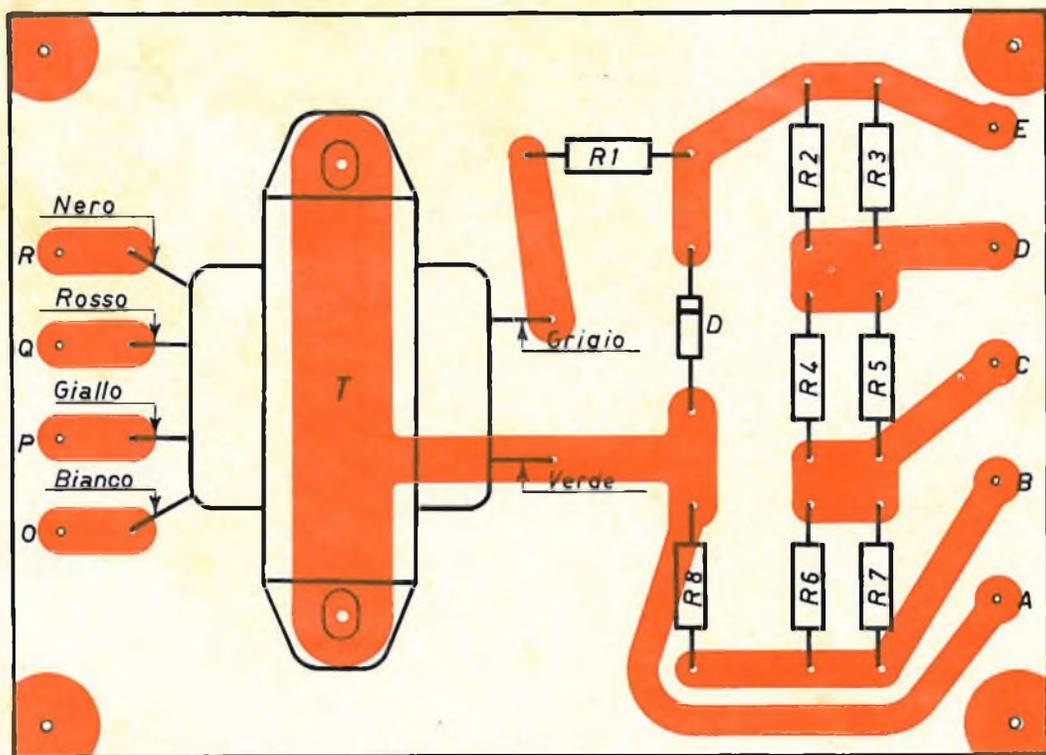


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato.

I distanziatori, le viti e i dadi forniti permettono un fissaggio semplice e sicuro. Su una parete del contenitore si praticano poi i fori in cui introdurre le boccole; queste andranno collegate, mediante brevi monconi di filo saldato, ai punti A-B-C-D-E. Una disposizione analoga si può anche adottare per i collegamenti dalla rete di alimentazione; per maggiore comodità su questi collegamenti si può anche inserire un interruttore di comando acceso-spento.

L'apparecchio così realizzato risulta di uso estremamente pratico. È sufficiente stabilire i collegamenti con la rete di alimentazione e con l'oscilloscopio. Per questo conviene usare un cavo coassiale, che da una parte va inserito alla boccola A e ad una delle boccole B-C-D-E. Dall'altra parte il cavo va collegato alle due prese dell'ingresso verticale dell'oscilloscopio.

A questo punto, dopo avere scelto in modo opportuno la sensibilità dell'oscilloscopio, si accende il calibratore e si vede comparire il segnale.

N.	Descrizione
1	Resistenza R <sub>1</sub> - 1 kΩ
2	Resistenza R <sub>2</sub> , R <sub>3</sub> - 180 kΩ
2	Resistenze R <sub>4</sub> , R <sub>5</sub> - 18 kΩ
2	Resistenze R <sub>6</sub> , R <sub>7</sub> - 1,8 kΩ
1	Resistenza R <sub>8</sub> - 100 Ω
1	Diode D - 1N758A
1	Trasformatore - Ingresso universale, uscita 12 V
1	Circuito stampato
5	Boccole colorate
2	Viti 3Mx6 con dado
4	Viti 3Mx15 con dado
6	Ranelle
4	Distanziatori
1	Spezzone filo cm 50

Kit completo UK 80 - SM/1080  
in confezione « Self Service »

# CARICA BATTERIE



UK 70

**Questa scatola di montaggio consente la realizzazione di un efficace carica batterie. Esso va alimentato dalla rete luce tramite un trasformatore. L'intensità di corrente erogata può essere regolata per valori compresi tra 0,8 e 5 A, controllabili mediante un amperometro. L'apparecchio risulta estremamente utile per caricare batterie di automobili a 6 oppure 12 V.**

**I**n figura 1 è mostrato lo schema del circuito elettrico dell'apparecchio. Esso è costituito da un trasformatore di alimentazione dalla rete luce, ottenibile a richiesta, il quale ha l'ingresso universale e fornisce al secondario 8 oppure 16Vc.a., secondo che la batteria da caricare sia a 6 oppure 12 V. Segue un ponte di raddrizzamento costituito da 4 diodi di potenza, i quali forniscono una corrente continua ben livellata; ai capi di questo ponte di diodi sono quindi presenti 8 oppure 16 Vc.c.

La parte più interessante del circuito è costituita dal sistema di inserimento delle due resistenze  $R_1$  ed  $R_2$  da 1,8  $\Omega$ , sistema mediante il quale è possibile variare opportunamente il valore totale di resistenza che appare come carico ai capi del ponte di diodi. Di conseguenza viene anche variata la corrente di carica della batteria. A questo

proposito bisogna ricordare i due fattori da tenere presenti: la tensione ai morsetti della batteria e la corrente erogata dall'apparecchio. Se una batteria è molto scarica, cioè per esempio presenta ai morsetti una tensione di soli 10 V, la sua ricarica può avvenire in un tempo più o meno lungo secondo che le venga fornita una corrente più o meno intensa.

Riprendendo il filo del discorso diciamo che il sistema citato di inserimento di  $R_1$  ed  $R_2$ , consente di variare l'intensità di corrente e di conseguenza anche il tempo. Le due resistenze sono inserite in una rete formata da un sistema di 12 boccole, le quali possono essere collegate in modo vario a 4 coppie per volta mediante appositi cavallotti. Secondo la disposizione adottata le due resistenze vengono collegate in serie — valore totale 3,6  $\Omega$  —, oppure in

parallelo — valore totale  $0,9 \Omega$ ; la terza disposizione prevede l'inserimento di una sola delle due resistenze.

La posizione delle boccole e dei relativi collegamenti sull'apposita piastra forata è tale da rendere ciascuna combinazione facilmente individuabile. Dalla figura 1 appare chiaramente che per il collegamento in serie i quattro cavallotti sono tutti disposti orizzontali e paralleli tra loro: nel collegamento in parallelo i cavallotti sono disposti diagonalmente; nella terza disposizione, quando una sola resistenza è inserita, i cavallotti sono sistemati in senso verticale e affiancati a coppie. D'altra parte più di qualsiasi descrizione è efficace la tabella dei collegamenti contenuta in fig. 1; le lettere che individuano ciascuna boccola sono anche riportate nello schema di montaggio di figura 2. In serie al gruppo  $R_1, R_2$  è col-

legata la rete formata da  $R_3, R_4, R_5$  e dall'amperometro; poichè  $R_5$  ha un valore assai elevato risulta percorsa da una minima frazione della corrente totale. In serie ad  $R_5$  è inserito lo strumento, il quale non ha tanto la funzione di indicare il valore esatto della corrente di carica, quanto piuttosto di fornire in formazioni sul suo valore se è alto o basso. Di conseguenza l'utente può stabilire il collegamento più opportuno per erogare una corrente abbastanza elevata, tale da consentire la rapida ricarica della batteria.

A titolo indicativo possiamo dire che i valori di corrente variano tra circa 1 A, quando è inserita la massima resistenza e la batteria è carica quasi alla tensione massima. Invece il valore massimo di corrente si ottiene quando la batteria di accumulatori è molto scarica (fornirà una tensione di circa 10 V)

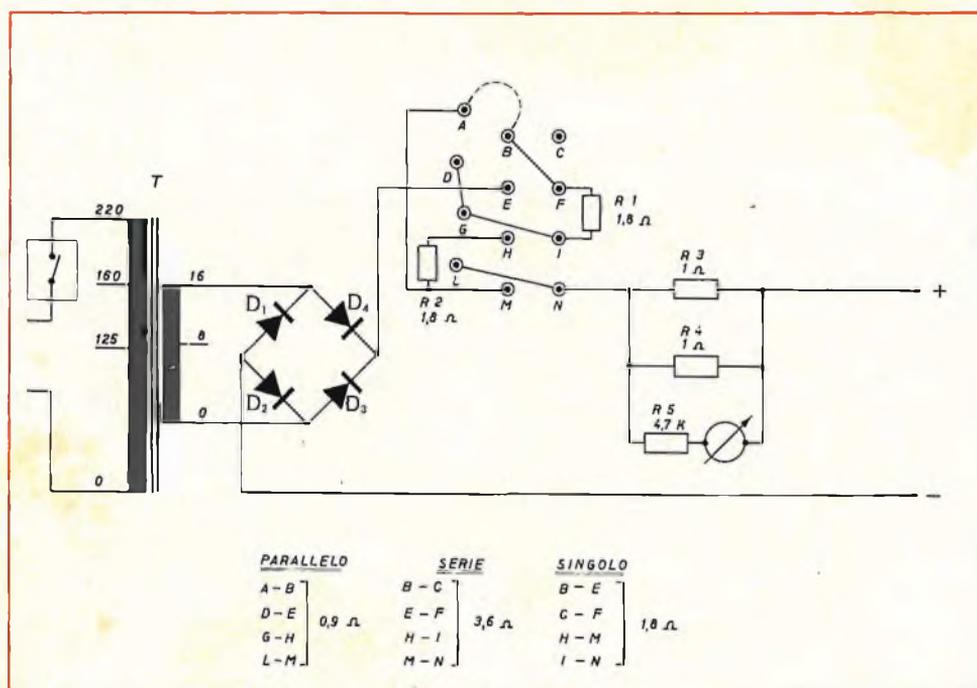


Fig 1 - Schema elettrico del carica batterie

e viene inserita la resistenza minima; in queste condizioni si raggiungono e superano i 4,5 A. In ogni caso man mano che la batteria si ricarica aumenta la tensione ai suoi morsetti e di conseguenza diminuisce automaticamente la corrente assorbita. I due terminali positivo e negativo provenienti dall'apparecchio vanno ovviamente collegati ai due corrispondenti morsetti della batteria. Durante l'uso pratico dell'apparecchio è sempre consigliabile stabilire prima i collegamenti con la batteria e successivamente inserire l'alimentazione. Si legge quindi sull'amperometro il valore approssimativo della corrente; se questo risulta troppo basso si procede a variare la posizione dei cavallotti in modo da introdurre nel circuito un valore di resistenza meno elevato.

Qualche volta può anche capitare che quando il carica batteria è già alimentato, l'utente un po' distratto metta in contatto tra loro i due terminali provocando così un corto circuito. Ebbene, teniamo a precisare che tutto il circuito elettrico è progettato in modo sovradimensionato, tale da poter sopportare anche i corto circuiti (in questo caso il termine « corto circuito » non è del tutto esatto, poichè anche con i terminali in contatto tra loro rimane sempre inserita una resistenza di carico, tuttavia lo usiamo per rendere più efficace l'idea). Infatti sia il trasformatore, che i diodi e l'amperometro, hanno caratteristiche tali da poter sopportare questo corto circuito per almeno 30 secondi; nella peggiore delle ipotesi bruceranno i cavi di collegamento, ma è sperabile che l'utente si accorga subito dell'errore commesso e vi ponga rimedio.

### Montaggio dei componenti

La costruzione di questo apparecchio, diversamente da altri della stessa serie High-Kit, è più laboriosa come parte meccanica che come parte elettrica; perciò per la realizzazione vera

e propria è consigliabile procedere prima con l'assemblaggio meccanico e quindi eseguire le saldature dei collegamenti elettrici. La figura 2 illustra in maniera estremamente chiara l' assieme montato.

I quattro diodi di potenza vanno fissati sui rispettivi dissipatori di calore, costituiti da piastre di alluminio, di forma quadrata, con un foro al centro per il fissaggio del diodo e quattro fori agli angoli per il montaggio dei supporti distanziatori. Il particolare costruttivo contenuto in figura 2 illustra chiaramente la disposizione: il perno filettato del diodo va infilato nel foro centrale della piastra e bloccato dalla parte opposta con il proprio dado, dopo avere inserito la rondella piatta, la rondella elastica e i capicorda; il dado e le due rondelle vengono fornite in dotazione con il diodo, mentre i capicorda fanno parte del materiale vario contenuto nella scatola di montaggio. I quattro dissipatori di calore vanno uniti assieme come mostrato in figura: in ciascun foro d'angolo va prima inserito l'apposito isolatore in gomma, quindi in essi va infilata la parte filettata dei perni distanziatori, dopo avere inserito da ciascuna parte della gomma una rondella di ritenuta. Le due piastre centrali vengono bloccate avvitando gli altri distanziatori, mentre le due esterne devono essere fissate una con 4 viti 3MA x 10, l'altra con 4 dadi 3MA.

La seconda fase dell'assemblaggio meccanico riguarda il montaggio delle 12 boccole sull'apposita piastra; l'operazione è alquanto più semplice della precedente. Infatti si tratta solo di infilare la boccola nel foro e di bloccarla con il relativo dado dalla parte opposta, dopo avere però inserito anche il cilindretto in bachelite isolante.

Per comodità del montatore le boccole vengono fornite in tre colori diversi: nero, rosso e verde; è bene allineare sulla stessa fila le boccole di ciascun colore, in modo che le combinazioni di collegamento risultino più chiaramente identificabili.

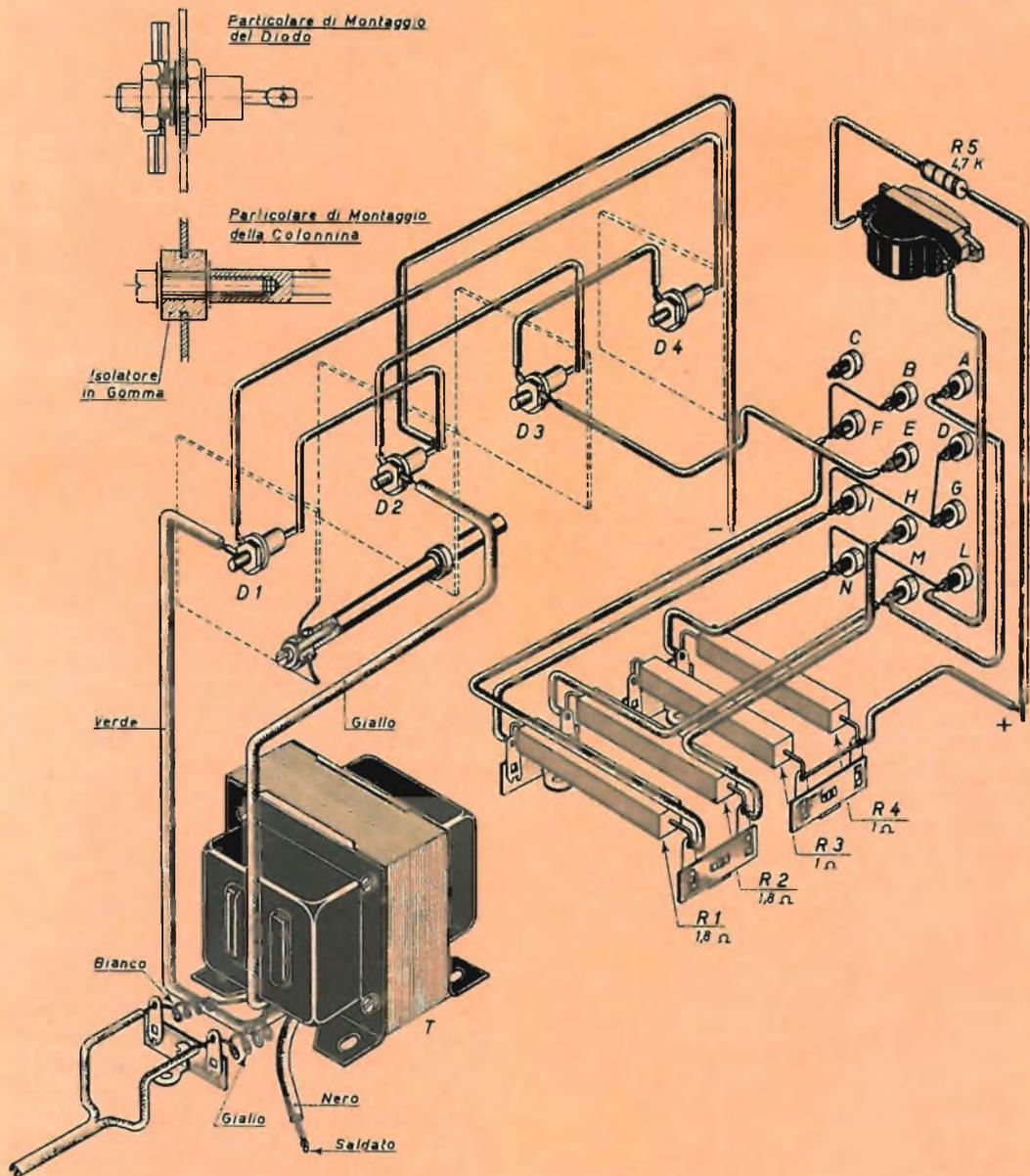


Fig 2 - Disposizione di tutti gli elementi a montaggio ultimato

Per completare il montaggio rimangono ora da sistemare l'eventuale trasformatore acquistato a parte, le resistenze e l'amperometro. Conviene disporre almeno di una piastra di supporto, di metallo o altro materiale (anche un foglio di legno compensato può andare bene); su cui fissare questi elementi! metteremo successivamente in evidenza l'utilità di adottare una scatola Montaflex per sistemare l'intero apparecchio. Su questa piastra di supporto vanno sistemati, disposti come in figura 2, l'ancoraggio per il cavo di

alimentazione, il trasformatore, i quattro ancoraggi con le resistenze  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  ed  $R_4$ . Inoltre può convenire fissare sullo stesso supporto anche la torretta formata dai dissipatori di calore con i diodi e la piastra porta boccole; si tratterà di variare la lunghezza dei cavi di collegamento rispetto a quanto è mostrato in figura 2. Ricordiamo inoltre che nella scatola di montaggio sono già contenuti tutti gli elementi, viti, dadi e rondelle, necessari per effettuare il montaggio come sopra consigliato.

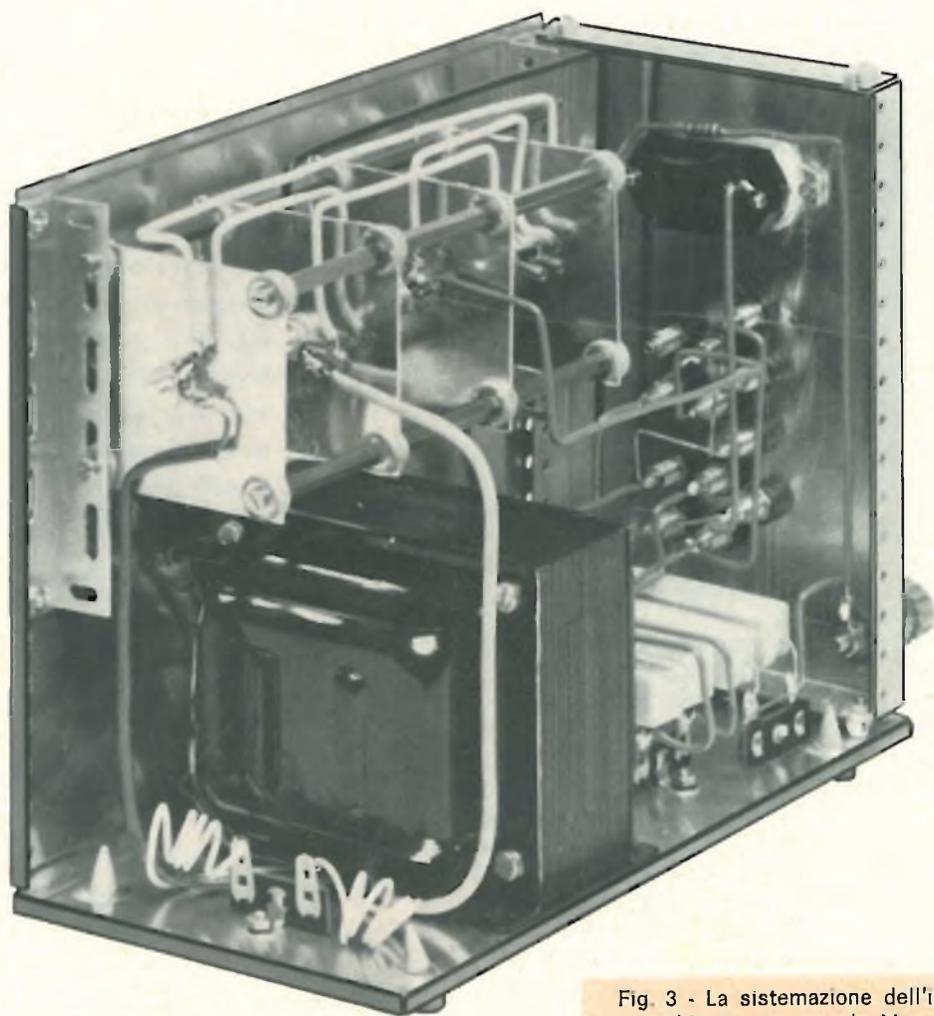


Fig 3 - La sistemazione dell'intero apparecchio in una scatola Montaflex, consente una realizzazione elegante e funzionale.

Se invece si adotta come contenitore una scatola Montaflex tipo 1, avente le dimensioni di 170 x 110 x 230 mm (numero di catalogo G.B.C. 0/3000), si rispetta la disposizione geometrica presentata in figura 2, e si ha il vantaggio di ottenere un insieme elegante, solido, pratico da trasportare; inoltre con questo sistema si garantisce anche una maggiore sicurezza di funzionamento. La figura 3 illustra eloquentemente l'efficacia della sistemazione in una scatola Montaflex.

A questo punto, qualsiasi sia il tipo di montaggio adottato, bisogna procedere alla saldatura dei cavi di collegamento; questa operazione va eseguita con la dovuta attenzione in modo da avere un contatto robusto tra i due elementi da unire. Al primo ancoraggio vanno saldati i due terminali del cavo d'alimentazione e due cavi d'ingresso del trasformatore. I due fili del secondario del trasformatore stesso vanno collegati ai catodi di D1 e D2. Facciamo notare che sul disegno d'assieme di fig. 2 sono segnati i colori dei cavi di collegamento del trasformatore; essi si riferiscono ad una tensione di alimentazione di 220 V ed una tensione d'uscita di 16 V. Comunque è ovvio che questi colori sono rappresentati solo a titolo indicativo, in quanto i collegamenti andranno studiati volta per volta secondo le tensioni di lavoro ed il tipo di trasformatore adottato.

I diodi del ponte di raddrizzamento hanno il catodo rappresentato dalla parte con il perno filettato, mentre l'anodo ha il proprio terminale per saldatura; questi diodi vanno collegati come mostrato in figura 2, cioè: catodo D1 - anodo D4, anodo D1 - anodo D2, catodo D2 - anodo D3, anodo D2 - uscita negativa, catodo D3 - catodo D4, catodo D3 - boccia E. Le resistenze  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  vanno saldate sulle due coppie di ancoraggi, da cui terminali partono i seguenti collegamenti:  $R_1$  alle bocce I ed F,  $R_2$  alle bocce H ed M,  $R_3$  in parallelo ad  $R_4$ ,  $R_4$  alla boccia N ed all'uscita positiva. Tra il positivo e la boc-

cola L, che è unita alla N, vanno collegati in serie la resistenza  $R_5$  e l'amperometro.

Alcune delle bocce vanno collegate tra loro con spezzoni di filo conduttore, e cioè: B-F; D-G-I; L-N.

A questo punto il montaggio è terminato; si possono ancora collegare per praticità di uso, i due cavi positivo e negativo ad apposite prese cui connettere i cavi di collegamento con la batteria.

N.	DESCRIZIONE
4	Diodi D1, D2, D3, D4 - 12F10
2	Resistenze $R_1$ , $R_2$ - 1,8 $\Omega$ 20 W
2	Resistenze $R_3$ , $R_4$ - 1 $\Omega$ 20 W
1	Resistenza $R_5$ - 4,7 k $\Omega$ 0,5 W
1	Amperometro
4	Dissipatori di calore
12	Distanziatori
17	Isolanti in gomma
1	Piastra supporto bocce
4	Bocce nere
4	Bocce rosse
4	Bocce verdi
4	Cavallotti
7	Capicorda
6	Ancoraggi
32	Ranelle
8	Viti 3MA x 10
6	Viti 3MA x 6
2	Viti 2MA x 6
14	Dadi 3MA
2	Dadi 2MA

Trasformatore consigliato HT/3710  
Kit completo UK 70 - SM 1070  
In confezione « Self Service »

# FOTOCPELLULA FOTOCPELLULA FOTOCPELLULA



UK 50

**Questo circuito, dotato di regolazione potenziometrica della sensibilità, si presta per la sua versatilità a rendere realizzabili svariatissime idee interessanti, utili e divertenti. La presentazione in scatola di montaggio, con circuito stampato e dimensioni complessive assai ridotte, consente una notevole praticità d'impiego.**

**C**ome si costruisce un Kit. Questa introduzione è rivolta prevalentemente ai principianti e a tutti coloro i quali, pur avendo poca esperienza in fatto di montaggi elettronici, intendono cimentarsi in questa interessante ed utile attività; la lettura delle istruzioni che seguono eviterà al dilettante di commettere errori grossolani nel montaggio.

Primo compito da eseguire, prima di passare alla realizzazione vera e propria del montaggio, è quello di procedere alla identificazione dei componenti. I valori delle resistenze vengono indicati dalle fasce colorate stampate sul loro corpo cilindrico; esiste un codice internazionale dei colori così concepito:

nero	= 0	verde	= 5
marrone	= 1	blu	= 6
rosso	= 2	viola	= 7
arancio	= 3	grigio	= 8
giallo	= 4	bianco	= 9

Iniziando a leggere da una estremità della resistenza, le prime due fasce identificano le prime due cifre mentre la terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime due cifre significative; all'altra estremità del corpo cilindrico della resistenza una fascia indica la tolleranza rispetto al valore nominale, con la seguente corrispondenza:

argento = 10 %      oro = 5 %

I condensatori invece portano sempre indicato dai costruttori il valore della capacità in microfarad e quello della tensione di funzionamento in volt.

I transistor impiegati vengono agevolmente individuati tramite la sigla, l'unico problema è quello di riconoscere i vari terminali: collettore, base ed emettitore; a questo scopo è allegata alle istruzioni contenute nella scatola una figura dove vengono illustrate le varie disposizioni possibili.

In fase di realizzazione la prima operazione da compiere è il montaggio meccanico dei vari componenti sulla piastra a circuito stampato, come per esempio il fissaggio con viti e dadi dei transistori di potenza. In un secondo tempo si procede alla saldatura di tutti gli altri pezzi, tenendo presenti le seguenti regole:

- 1) Lavare accuratamente la piastra con alcool, in modo da eliminare ogni traccia di sporcizia sul strato conduttore.
- 2) Installare i componenti a filo con il lato non conduttore passandoli attraverso gli appositi fori.
- 3) Rispettare le varie polarità nella disposizione di condensatori, diodi e transistor.
- 4) Tagliare i reofori lasciandoli sporgenti per circa 5-6 mm di lunghezza, quindi piegare i monconi contro lo strato conduttore.

5) Appoggiare la punta del saldatore alla giunzione tra il reoforo e lo strato conduttore della piastra e applicare lo stagno. Questa operazione deve essere rapida e precisa, poichè un contatto troppo prolungato con la fonte di calore può danneggiare sia il circuito stampato che gli stessi componenti.

6) Una volta terminate tutte le operazioni di saldatura vanno montati i supporti meccanici della piastra, che consentono l'inserimento della stessa su telaietti metallici, in scatolette contenitrici, ecc....

### Funzionamento del circuito

La fotoresistenza F.R. è sensibile alla luce e la sua resistenza ohmica varia in maniera inversa alla quantità di luce che la colpisce.

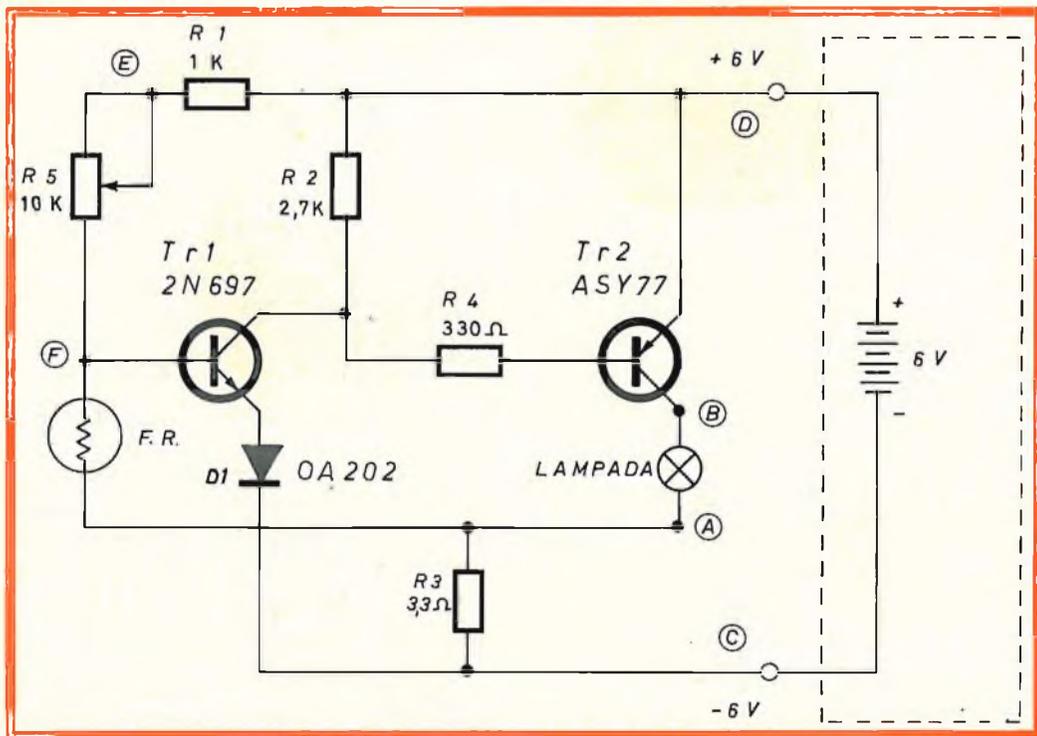


Fig. 1 - Schema di principio del circuito elettrico.

La base di Tr1 è collegata al punto F di un partitore di tensione formato da R<sub>1</sub>, R<sub>5</sub>, F.R. R<sub>3</sub>.

Illuminando la fotoresistenza, il punto F si porta verso le tensioni negative e così la base di Tr1 che in queste condizioni non conduce; R<sub>2</sub> e Tr1 formano un secondo partitore di tensione. Con Tr1 interdetto la base di Tr2 diventa positiva e quindi anche Tr2 non conduce, conseguentemente la lampada è spenta.

Fotoresistenza al buio. In questo caso la sua resistenza aumenta, la base di Tr1 diventa positiva, Tr1 conduce e sposta la polarizzazione di base di Tr2 verso il negativo, ciò porta in conduzione Tr2 e la lampada si accende. R<sub>3</sub> ed R<sub>4</sub> sono limitatrici di corrente. D<sub>1</sub> stabilizza la tensione di emittitore di Tr1 ad un valore di circa 0,5 V; ciò è importante perché essa fa anche da tensione di riferimento.

La sensibilità del circuito può essere variata regolando il potenziometro R<sub>5</sub>.

La fotoresistenza può essere montata direttamente sul circuito stampato o a distanza interponendo due fili di prolunga.

### Montaggio dei componenti

Infilate negli appositi fori del circuito stampato prima le resistenze, poi il diodo, assicurandovi che la fascetta chiara che ne indica la polarità sia disposta come indicato nella fig. 2.

Si passa quindi alla saldatura: appoggiare l'estremità del filo di stagno sulla superficie in rame del circuito stampato e contro il terminale da saldare; toccarlo per un breve istante con la punta del saldatore, lo vedrete liquefarsi, e aderire al piano e al terminale.

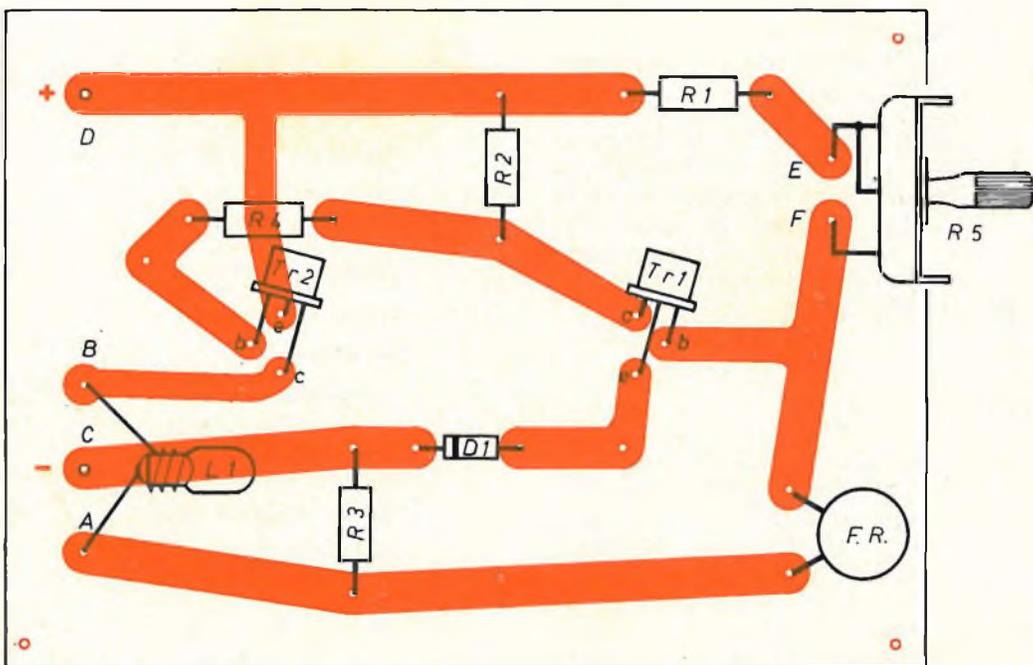


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato.

Successivamente preparate i sei pezzi di filo che dovranno collegare il circuito stampato al potenziometro, alla lampada ed all'alimentazione, nella lunghezza adatta alla posizione di questi componenti esterni.

Spellateli ad un estremo per circa 5 mm ed infilateli nei rispettivi fori contrassegnati con lettere maiuscole come mostrato in fig. 2 piegate i terminali uscenti e saldateli nel modo già descritto.

Come già fatto per le resistenze, infilate i terminali dei vari transistor negli appositi fori del circuito stampato contrassegnati rispettivamente dalle lettere: **c** (collettore), **b** (base), e (emettitore).

Non spingete a fondo il transistor, è bene lasciare circa 5 mm di aria tra esso e la piastra.

Collegate, come indica la fig. 2, il filo E al terminale centrale e ad uno dei terminali esterni di un potenziometro da 10 k $\Omega$  ed il filo F all'altro terminale esterno; i fili A e B alla lampada oppure al relé.

Collegate i fili D al + (positivo) e C al - (negativo) di una batteria da 6 V, oppure di un alimentatore dalla rete luce, ad esempio il tipo UK55. Se desiderate aggiungere un interruttore, potete inserirlo tra il punto C ed il polo negativo della batteria.

## Applicazioni

Come antifurto: installando una sorgente luminosa da un lato di una porta e la fotoresistenza dall'altro, chiunque entri, interrompe il raggio luminoso azionando il relé ed i segnalatori acustici od ottici ad esso collegati. È consigliabile inserire la fotoresistenza e la sorgente luminosa in due spezzoni di tubo allineati tra di loro, sarà in questo modo diminuita l'influenza della luce ambiente ed il raggio di luce diverrà meno avvertibile. Si può miglio-

rare ancora il sistema ponendo davanti a ciascun elemento una lente condensatrice.

Se per caso vorreste essere svegliati alla luce dell'alba eccovi a disposizione un galletto moderno, potrà accendere la vostra radio. Volete fotografarvi da soli con un flash? Disponete la vostra macchina su posa con otturatore aperto ed il flash collegato al vostro relé. Disponete i tubi con la fotoresistenza e la sorgente luminosa ai lati del punto in cui vorrete essere fotografato e per il quale avrete messo a fuoco l'obiettivo. Non vi resta che interrompere il raggio con la vostra presenza, scatta il lampo, la foto è fatta. Il piccolo peso e il limitato ingombro consentono sistemazioni molto pratiche e funzionali. Per esempio è molto conveniente montare il circuito stampato, la batteria di alimentazione ed il relé in una piccola cassetta dotata di prese per i collegamenti esterni.

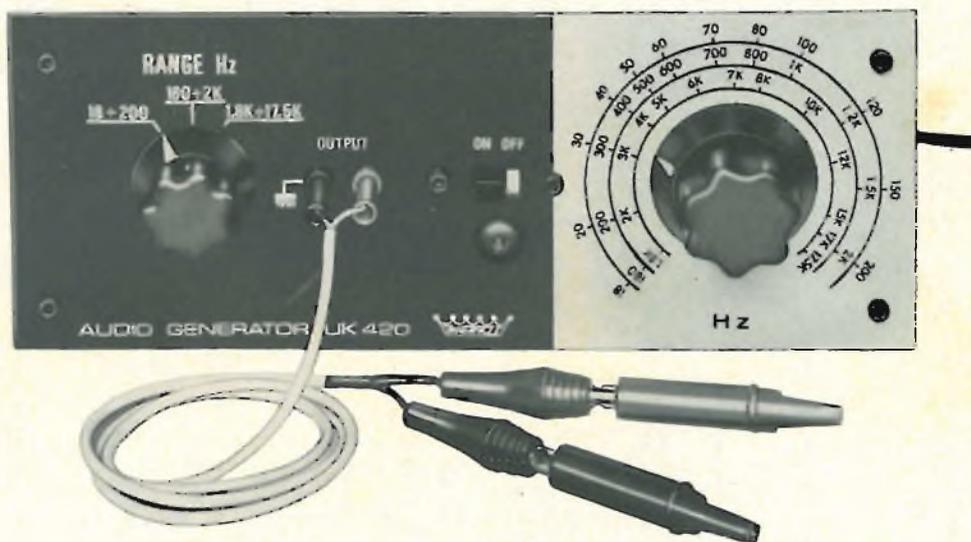
N.	Descrizione
1	Resistenza R <sub>1</sub> - 1 k $\Omega$
1	Resistenza R <sub>2</sub> - 2,7 k $\Omega$
1	Resistenza R <sub>3</sub> - 3,3 $\Omega$
1	Resistenza R <sub>4</sub> - 330 $\Omega$
1	Potenziometro R <sub>5</sub> - 10k $\Omega$
1	Lampada 6 V - 0,15 A
1	Fotocellula FR
1	Transistore Tr1 2N697
1	Transistore Tr2 ASY77
1	Diodo D <sub>1</sub> OA202
1	Circuito stampato UK50
2	Spezzoni di filo cm 50
4	Distanziatori
4	Viti 3 MAX15 con dado
4	Ranelle a denti interni

Kit completo UK 50 - SM 1050 in confezione « Self Service ».

UK 420



# generatore BF

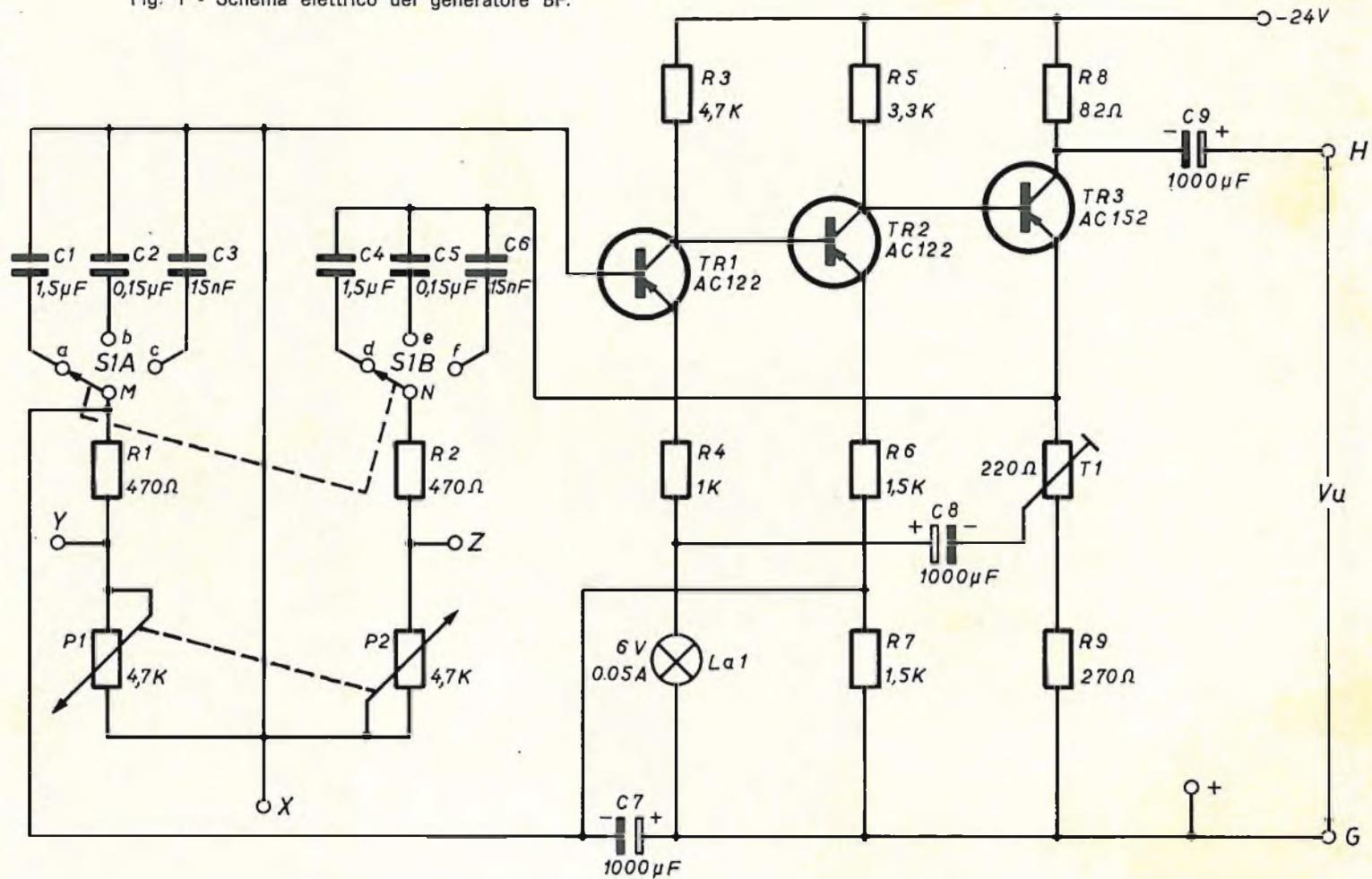


**Q**uesto generatore di frequenze acustiche, interamente a transistor, pur conservando le caratteristiche tradizionali di questi strumenti, ha la particolarità di non impiegare induttanze regolabili, ciò gli conferisce una estrema semplicità e originalità.

## CARATTERISTICHE

Regolazione continua  
della frequenza: 18 Hz ÷ 17,5 kHz  
Tensione d'uscita: 1 Veff  
Linearità: ± 1,5 dB  
Distorsione: < 1,2%  
Impedenza d'uscita: 100 Ω

Fig. 1 - Schema elettrico del generatore BF.



## Funzionamento del circuito

Il generatore sintonizzabile a resistenza e capacità, visto in fig. 1, comprende un circuito determinatore di frequenza a ponte di Wien.

Una breve descrizione di detto ponte, fornirà certamente al lettore gli elementi per comprendere facilmente il funzionamento di base del generatore.

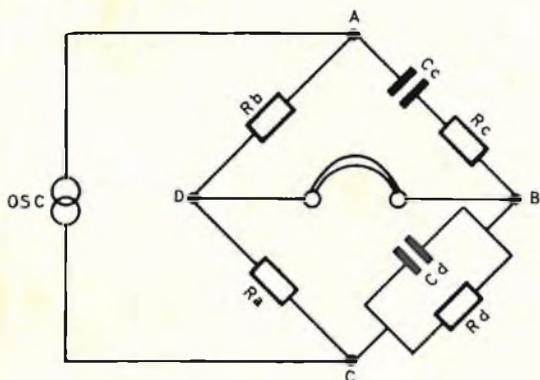


Fig. 2 - Schema di principio di un circuito a ponte di Wien.

In figura 2 è riportato il circuito a ponte di Wien.

Qui di seguito diamo le formule che permettono di ricavare i valori di  $\omega$  e di C quando sono dati gli altri elementi costitutivi del ponte.

$$\omega^2 = \frac{1}{R_d R_c C_d C_c}$$

$$\frac{C_d}{C_c} = \frac{R_b R_c}{R_a R_d}$$

Oppure:

$$C_d^2 = \frac{R_b R_d - R_a R_c}{R_a R_d^2 \cdot R_c \omega^2}$$

$$C_c^2 = \frac{R_a}{(R_b R_d - R_a R_c) R_c \omega^2}$$

Il ramo che determina il principio di funzionamento del generatore di frequenze è costituito dagli elementi compresi fra i punti A B C ed osservando lo schema elettrico di figura 1, Cc equivale al gruppo

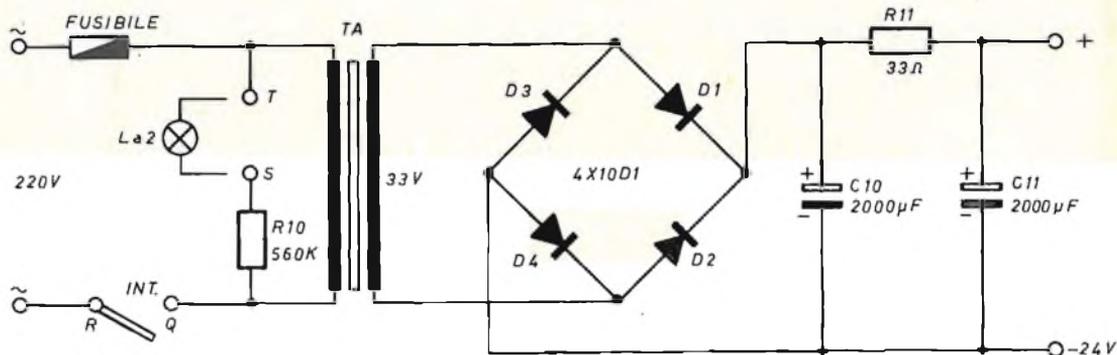


Fig. 3 - Schema elettrico dell'alimentatore del generatore.

Il ponte di Wien può essere usato per misure di capacità in funzione di una resistenza e della frequenza; trova impiego nella misura di frequenza e nelle misure di precisione di capacità a patto che i componenti campioni, vale a dire resistenza e frequenza per misure di capacità e resistenza e capacità nel caso di misure di frequenza, siano molto precisi.

C4-C5-C6 ed Rc equivale al gruppo R2-P2; la medesima cosa vale per Cd che equivale al gruppo C1-C2-C3 ed Rd al gruppo R1-P1.

La parte amplificatrice è formata da 3 stadi accoppiati direttamente.

Il primo stadio, costituito dal transistor AC122, riceve la sua corrente di base

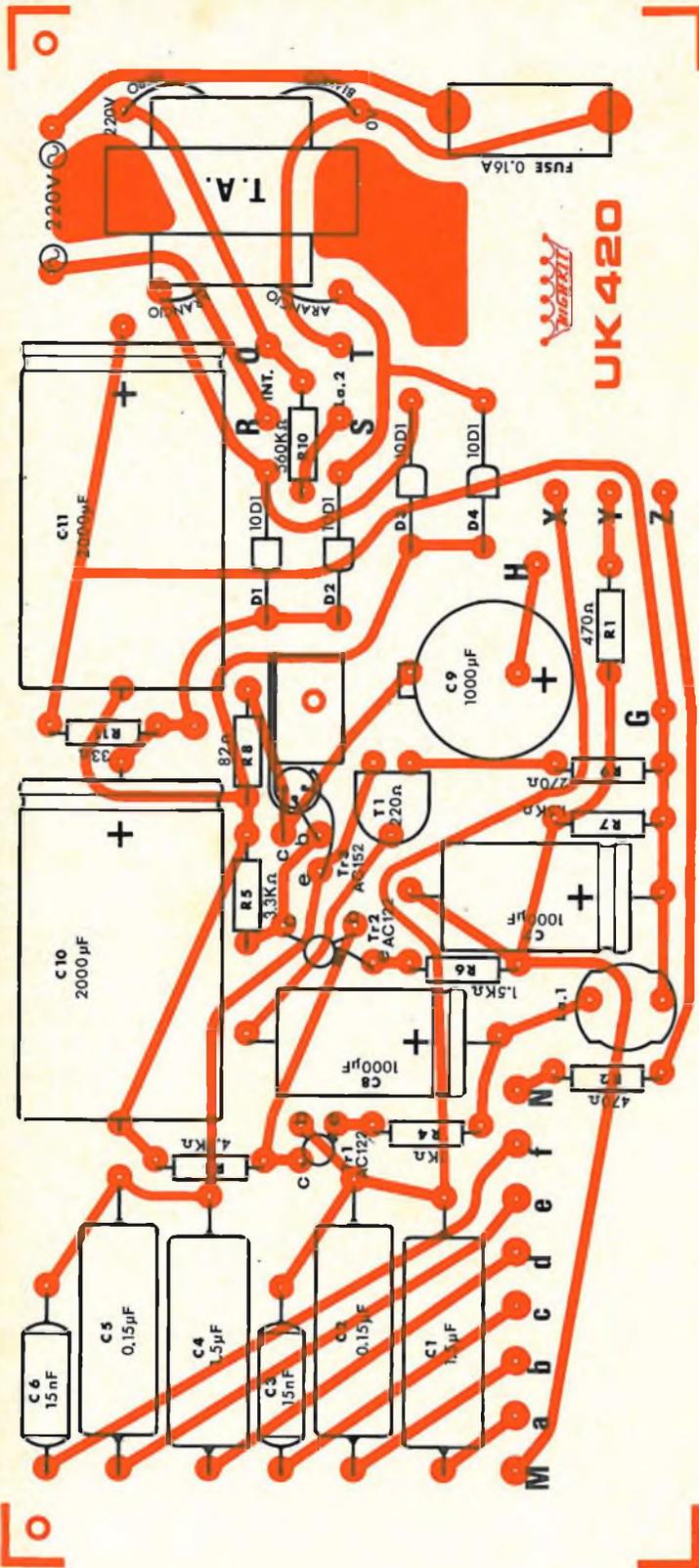


Fig. 4 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato.

tramite il partitore R6-R7, posto sull'emettitore del secondo stadio costituito da un altro transistor AC122; di conseguenza crea una forte controreazione in corrente continua tale da stabilizzare ottimamente il punto di lavoro dell'amplificatore. Per quanto riguarda la corrente alternata, la controreazione viene aumentata tramite il condensatore C7. La tensione di controreazione viene riportata al ponte di Wien direttamente dall'emettitore dell'ultimo stadio, cioè dal transistor AC152.

Sul cursore del trimmer T1, che rappresenta una parte della resistenza di emettitore, scorre, attraverso il condensatore C8, una corrente alternata nella lampadina ad incandescenza La1, collegata all'emettitore del primo transistor.



Fig. 5 - Come si devono piegare i terminali del transistor TR3 per il fissaggio sul diapason.

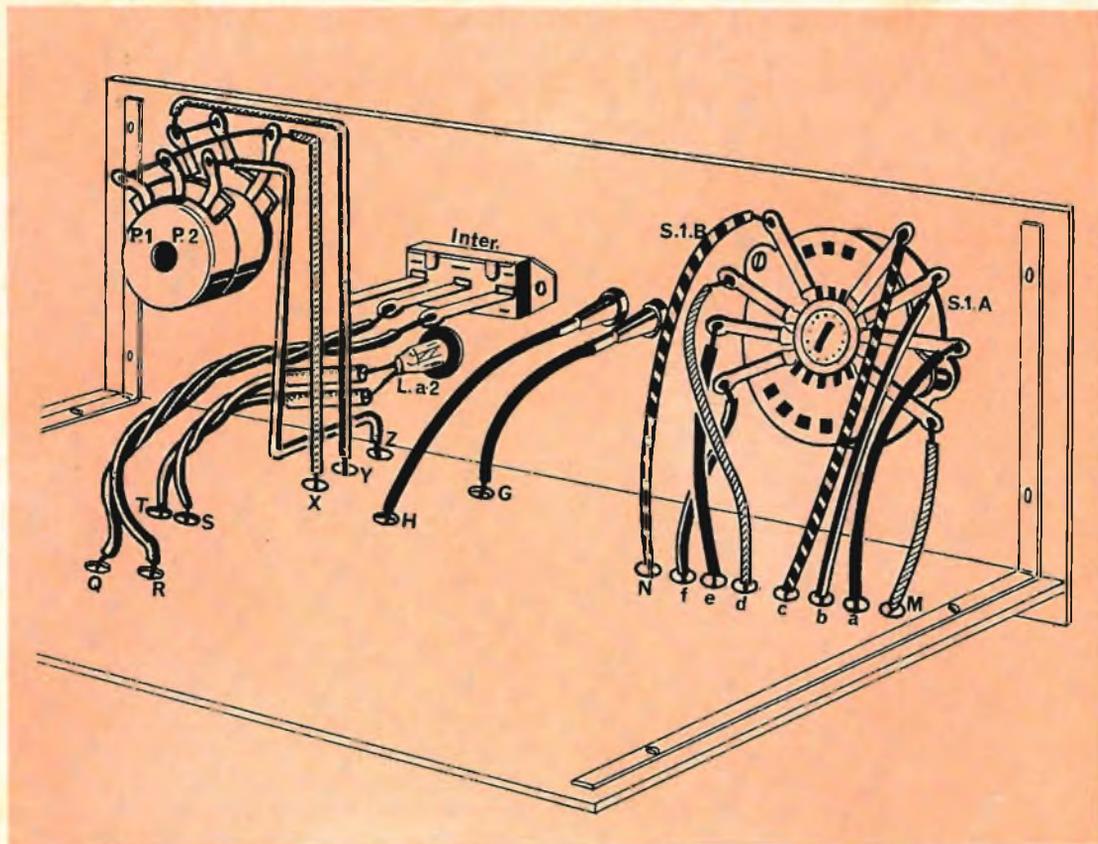


Fig. 6 - Schema di montaggio dei componenti sul pannello frontale.

La caduta di tensione, provocata dalla lampadina stessa, agisce quale contro-reazione ed inoltre, grazie alla caratteristica non lineare, favorisce una stabilizzazione dell'ampiezza del segnale in uscita. Il condensatore C9 evita eventuali cortocircuiti che possono verificarsi sui terminali di uscita H e G del generatore.

La selezione delle gamme avviene per mezzo di un commutatore a tre posizioni per le frequenze da 18 Hz... 200 Hz da 180 Hz... 2 kHz e da 1,8 kHz... 17,5 kHz e ogni gamma è regolabile con continuità tramite il potenziometro doppio P1 - P2.

La tensione di funzionamento è di 24 Vcc; questa è ottenuta da un semplice alimentatore, come mostra la figura 3. Esso è composto da un trasformatore con primario universale (220 V); sul suo secondario il gruppo raddrizzatore, a doppia

semionda, è formato da 4 diodi al silicio seguito da una cellula di filtro (C10-R11-C11) tale da avere in uscita una componente alternata di pochi mV.

### Montaggio dei componenti

Questa fase di montaggio è resa chiara e semplice dalla fig. 4 in cui si nota la disposizione dei componenti. La stessa disposizione è serigrafata sulla parte non ramata della basetta a circuito stampato.

La sequenza di montaggio può essere fatta nel seguente ordine:

disporre le resistenze nelle posizioni indicanti il medesimo valore; collegare quindi i diodi D1, D2, D3, D4 osservando il segno (+) riferito al catodo dei diodi stessi, il trimmer T1, il portafusibile, il portalamadina di L.a1 e il trasformatore d'alimentazione TA.

Ciò fatto si dispongono i condensatori, tenendo presente che, per i tipi elettrolitici, va rispettata la polarità.

È consigliabile riservare per ultimo il montaggio dei condensatori C9 - C10 - C11, in modo da avere maggior spazio per l'inserzione degli altri componenti. I transistor TR1 e TR2 vanno disposti con i terminali emettitore-base-collettore, nel modo che appare sulla serigrafia (e - b - c -).

Per il TR3, i terminali devono essere isolati con tubetti plastificati e gli stessi non si debbono accorciare, in quanto la loro lunghezza consente la piegatura del transistor per il fissaggio sul dissipatore, che è montato sulla basetta, come si vede in fig. 5.

Nei fori corrispondenti alle lettere si salderanno i fili di collegamento del commutatore S1A-S1B, il potenziometro doppio P1-P2, l'interruttore, le boccole d'uscita e la lampadina La2.

Per il montaggio dei componenti citati è estremamente utile la fig. 6.

### Nota di montaggio

Nella confezione dell'UK/420 è contenuta una dima di foratura del pannello frontale sul quale ultimo sono fissati il commutatore selettore di gamma, il potenziometro per la regolazione continua della frequenza, le boccole d'uscita, l'interruttore di rete e la lampadina spia. La dima di foratura si divide in due parti: una comprendente la tracciatura della scala di sintonia (fig. 7) l'altra comprende il commutatore (fig. 8) ecc.

Le due figure si devono ritagliare lungo la linea indicata con il tratteggio, quindi vanno incollate sul pannello di alluminio, o di qualsiasi altro materiale, cercando di unire la linea di tratteggio in modo da far risultare un'unica figura.

La dima, oltre che per la foratura, è utilizzata come serigrafia del pannello comandi.

Per le manopole del commutatore di gamma S1 e del potenziometro di sintonia P1-P2, è consigliabile usare rispettiva-

mente il tipo G.B.C. FF/0302-00 e il tipo FF/0304-00 (usate anche nella realizzazione del prototipo).

### Taratura

La taratura si riduce in una sola operazione consistente nella regolazione del trimmer T1 in modo che all'uscita, vale a dire tra i punti H e G, ai quali verrà applicato un millivoltmetro, la tensione abbia un valore pari ad 1 Veff.

Per l'operazione suddetta il commutatore di gamma deve indicare la posizione 180 Hz... 2 kHz e l'indice della scala di sintonia deve essere posto su 1.000 Hz.

### Nota di taratura

La tracciatura della scala di sintonia inclusa per il montaggio, (vedi fig. 7) è indicativa, dato che la frequenza dipende strettamente dalle caratteristiche del potenziometro di sintonia: quindi, chi volesse avere una indicazione più accurata dei valori di frequenza, può tracciarsi la scala usando un generatore campione (reperibile da qualche amico o conoscente, o, meglio ancora, in un laboratorio tecnico).

I condensatori C1, C2, C3, C4, C5, C6, devono avere una tolleranza molto bassa dato che il valore di capacità determina la gamma di frequenza. La distorsione e la frequenza mantengono le loro caratteristiche anche con una variazione della tensione continua Vcc di  $\pm 5\%$ .

### Applicazioni

Questo strumento interessa tutti coloro che posseggono un piccolo laboratorio e coloro che sono intenzionati a formarselo con strumenti propri.

Le applicazioni del generatore UK/420 sono moltissime.

A titolo indicativo ne riportiamo alcune fra le più importanti: per provare la risposta di frequenza di un amplificatore audio, oppure la risposta acustica degli altoparlanti o anche per la ricerca di guasti in apparati di bassa frequenza.

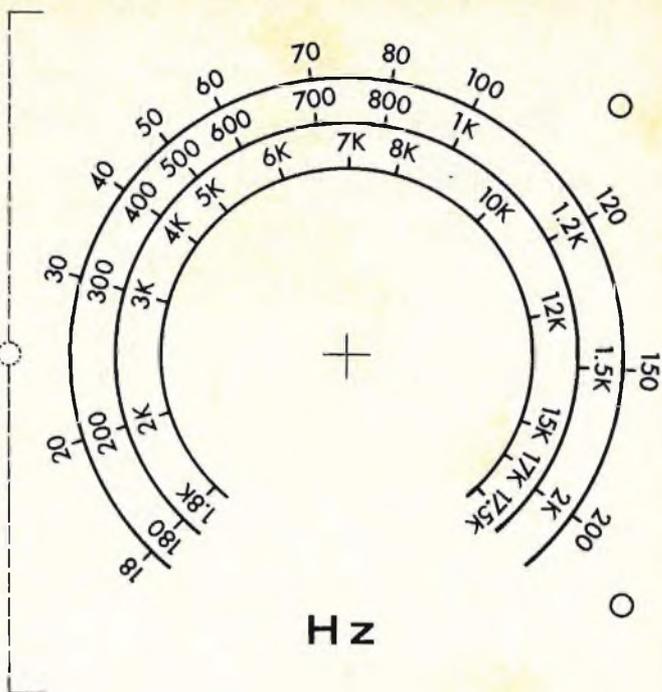


Fig. 7 - Tracciatura della scala di sintonia (scala 1 : 1).

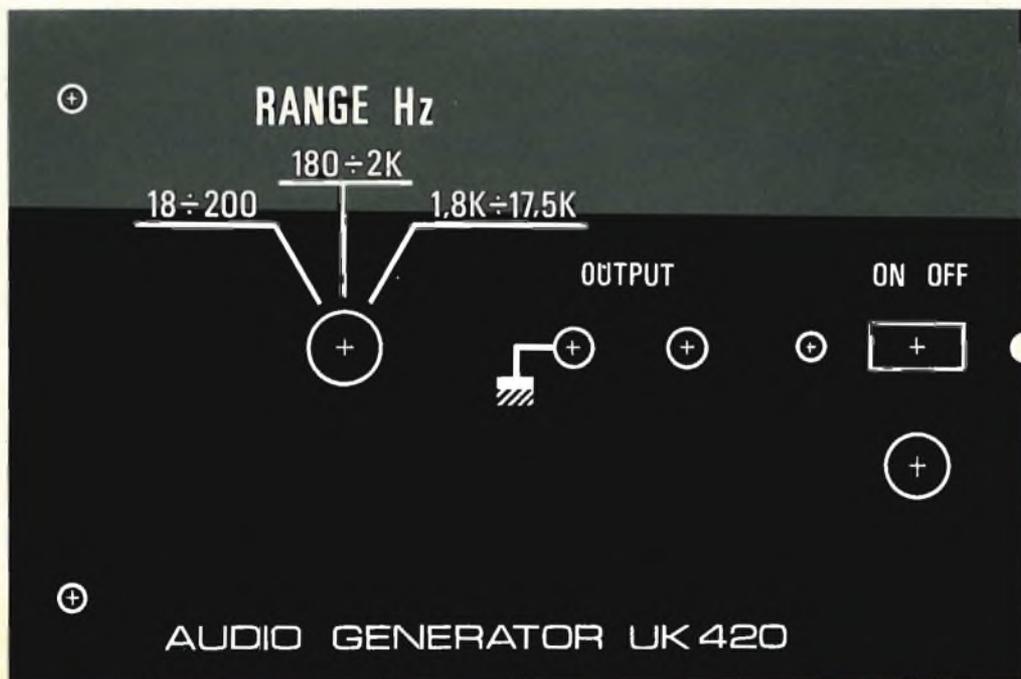
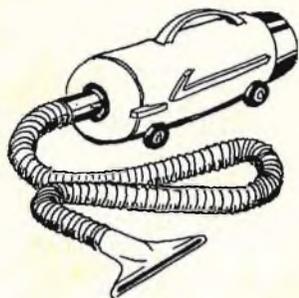


Fig. 8 - Dima di foratura e serigrafia del pannello comandi (scala 1 : 1). Le figure 7 ed 8 vanno tagliate ed incollate sul pannello comandi.

**Perchè usare  
un aspirapolvere  
per dissaldare**



**quando  
potete  
usare  
un  
dissaldatore**

**ERSA**



N. G.B.C.  
LU/6130-00

**ERSA 698 Wertheim/Main**

**ELENCO COMPONENTI  
GENERATORE BF a RC UK/420**

N°	DESCRIZIONE
1 R11	Resistenza 33 $\Omega$ 1/3 W
1 R8	Resistenza 82 $\Omega$ 1/8 W
1 R9	Resistenza 270 $\Omega$ 1/8 W
2 R1-2	Resistenza 470 $\Omega$ 1/8 W
1 R4	Resistenza 1 k $\Omega$ 1/8 W
2 R6-7	Resistenza 1,5 k $\Omega$ 1/8 W
1 R5	Resistenza 3,3 k $\Omega$ 1/8 W
1 R3	Resistenza 4,7 k $\Omega$ 1/8 W
1 R10	Resistenza 560 k $\Omega$ 1/8 W
1 T1	Trimmer 220 $\Omega$ Potenziometro 4,7 + 4,7k $\Omega$
1 P1-2	Comando unico - senza interr.
2 C1-4	Condensatore 1,5 $\mu$ F
2 C2-5	Condensatore 0,15 $\mu$ F
2 C3-6	Condensatore 15 nF
1 C9	Condensatore 1000 $\mu$ F 25 V
2 C7-8	Condensatore 1000 $\mu$ F 12 V
2 C10-11	Condensatore 2000 $\mu$ F 25 V
1 La1	Lampadina 6 V, 50 mA
1	Porta lampadina
1 La2	Lampadina al neon
1 TA	Trasformatore
1	Porta fusibile
1	Fusibile
1	Commutatore
1	Dissipatore per transistor
1	Deviatore unipolare
1	Boccola nera
1	Boccola rossa
1	Spina a banana nera
1	Spina a banana rossa
1	Gommino passacavo
2 TR1-2	Transistor AC122
1 TR3	Transistor AC152 IV-V
4 D1-2-3-4	Diodo 10D1
3	Vite 3 MA $\times$ 6
3	Dado 3 MA
1	Circuito stampato
40 cm	Trecciola rossa
40 cm	Trecciola nera
40 cm	Trecciola verde
40 cm	Trecciola bleu
10 cm	Tubetto $\varnothing$ 1 mm rosso
10 cm	Tubetto $\varnothing$ 1 mm nero
10 cm	Tubetto $\varnothing$ 1 mm giallo
6 cm	Tubetto $\varnothing$ 2,5 mm nero

# LAMPEGGIATORE LAMPEGGIATORE LAMPEGGIATORE



UK 45

Questa scatola di montaggio consente la realizzazione di un lampeggiatore, ottimo come indicatore di posizione e per numerose altre applicazioni. Il funzionamento dell'apparecchio è basato sull'azione del noto circuito multivibratore astabile, le cui oscillazioni fanno accendere alternativamente due lampadine segnalatrici.

**C**ome si costruisce un Kit. Questa introduzione è rivolta prevalentemente ai principianti e a tutti coloro i quali, pur avendo poca esperienza in fatto di montaggi elettronici, intendono cimentarsi in questa interessante ed utile attività; la lettura delle istruzioni che seguono eviterà al dilettante di commettere errori grossolani nel montaggio.

Primo compito da eseguire, prima di passare alla realizzazione vera e propria del montaggio, è quello di procedere alla identificazione dei componenti. I valori delle resistenze vengono indicati dalle fasce colorate stampate sul loro corpo cilindrico; esiste un codice internazionale dei colori così concepito:

nero = 0	verde = 5
marrone = 1	blu = 6
rosso = 2	viola = 7
arancio = 3	grigio = 8
giallo = 4	bianco = 9

Iniziando a leggere da una estremità della resistenza, le prime due fasce identificano le prime due cifre mentre la terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime due cifre significative; all'altra estremità del corpo cilindrico della resistenza una fascia indica la tolleranza rispetto al valore nominale, con la seguente corrispondenza:

argento = 10 %    oro = 5 %

La potenza elettrica che una resistenza può dissipare viene desunta grosso modo dalle sue dimensioni, cioè quanto più grande è la potenza dissipabile, tanto maggiori sono le dimensioni del corpo della resistenza.

I condensatori invece portano sempre indicato dai costruttori il valore della capacità in microfarad e quello della tensione di funzionamento in volt.

I transistor impiegati vengono agevolmente individuati tramite la sigla, l'unico problema è quello di riconoscere i vari terminali: collettore, base ed emettitore; a questo scopo è allegata alle istruzioni contenute nella scatola una figura dove vengono illustrate le varie disposizioni possibili.

In fase di realizzazione la prima operazione da compiere è il montaggio meccanico dei vari componenti sulla piastra a circuito stampato poi si procede alla saldatura di tutti gli altri pezzi, tenendo presenti le seguenti regole:

- 1) Lavare accuratamente la piastra con alcool, in modo da eliminare ogni traccia di sporcizia sul strato conduttore.
- 2) Installare i componenti a filo con il lato non conduttore passandoli attraverso gli appositi fori.
- 3) Rispettare le varie polarità nella disposizione di condensatori, diodi e transistor.
- 4) Tagliare i reofori lasciandoli sporgenti per circa 5-6 mm di lunghezza, quindi piegare i monconi contro lo strato conduttore.
- 5) Appoggiare la punta del saldatore alla giunzione tra il reoforo e lo strato conduttore della piastra e applicare lo stagno. Questa operazione deve essere rapida e precisa, poichè un contatto troppo prolungato con la fonte di calore può danneggiare sia il circuito stampato che gli stessi componenti.
- 6) Una volta terminate tutte le operazioni di saldatura vanno montati i supporti meccanici della piastra, che consentono l'inserimento della stessa su telaietti metallici, in scatolette contenitrici, ecc....

### Funzionamento del circuito

Nel progetto di questo lampeggiatore è stato adottato uno degli schemi

più classici della elettronica impulsiva, quello del multivibratore astabile, illustrato in figura 1. La completa simmetria della disposizione dei componenti rende facile la comprensione del funzionamento del circuito. Non appena l'alimentazione a 6 V fornita dalla batteria viene applicata al circuito, tramite la chiusura dell'interruttore di comando, il dispositivo comincia a funzionare. Entrambi i transistor pnp  $Tr_1$  e  $Tr_2$  sono disposti a emettitore comune e inizialmente conducono corrente in quanto le giunzioni emettitore base sono polarizzate direttamente. Questa però è una condizione di equilibrio instabile in quanto è sufficiente un minimo segnale di rumore applicato alla base di un transistor per provocare una reazione rigenerativa che porta un transistor in saturazione e l'altro all'interdizione. Per esempio se sulla base di  $Tr_1$  arriva un piccolo segnale positivo, il transistor conduce meno corrente per cui la caduta di tensione ai capi della lampada  $L_1$  diminuisce.

Questo segnale negativo viene riportato, tramite la capacità  $C_1$ , sulla base di  $Tr_2$  che viene portato verso le condizioni di saturazione.

L'ampia caduta di tensione così ottenuta ai capi di  $L_2$  viene riportata nuovamente sulla base di  $Tr_1$  tramite la capacità  $C_2$ . Al termine di questa fase quindi  $Tr_1$  risulta interdetto,  $Tr_2$  è in saturazione,  $L_2$  è accesa.

Da questo momento inizia la scarica della capacità  $C_2$  attraverso la resistenza  $R_1$ , per cui la base di  $Tr_1$  ritorna verso valori negativi, cioè il transistor  $Tr_1$  viene riportato in condizioni di condurre corrente.

La spira di reazione agisce questa volta in senso inverso al precedente, per cui alla fine di essa risulterà  $Tr_1$  in saturazione e  $Tr_2$  interdetto; ciò in pratica corrisponde alla accensione della lampada da  $L_1$ . La frequenza di commutazione dipende dal valore delle costanti di tempo formate dalla resistenza e dalla capacità. Nel nostro caso la costante di tempo ha un valore vicino ad

un secondo ( $C = 500 \mu\text{F}$ ;  $R = 1,5 \text{ k}\Omega$ ) e il tempo di commutazione risulta leggermente più breve.

### Montaggio dei componenti

Bisogna innanzitutto individuare esattamente i punti di saldatura di ciascun terminale. Per questo è opportuno riferirsi alla figura 2, dove sulla piastra a circuito stampato appaiono già montati tutti i componenti sul lato isolato. Si passa quindi alle operazioni di fissaggio e saldatura che vanno eseguite con le solite modalità: dapprima vanno collocate nelle rispettive posizioni le due resistenze da  $1,5 \text{ k}\Omega$ , poi i due condensatori da  $500 \mu\text{F}$ . È di importanza fondamentale rispettare le polarità indicate in fig. 2, sia per i condensatori, sia per i terminali dei due transistori. Questi ultimi devono corrispondere ai fori indicati con **e** (emettitore), **b** (base), **c** (collettore); la saldatura va effettuata lasciando il corpo del transistor un po' staccato dalla piastra.

I due porta lampade vanno collegati

tramite fili alle due coppie di punti A-B e C-D.

La batteria di alimentazione da 6 V va collegata ai terminali + e - chiaramente indicati sulla piastra; tra il polo negativo della batteria ed il corrispondente punto di collegamento sul circuito stampato conviene sempre inserire un interruttore di comando.

### Applicazioni

Il dispositivo, facilmente portatile grazie alle ridotte dimensioni, deve anche essere pronto all'uso in qualsiasi situazione di emergenza; conviene perciò adottare per il montaggio complessivo un contenitore, entro cui sistemare sia la piastra con i componenti montati, sia la batteria di alimentazione, portando all'esterno della scatola l'interruttore di comando e le due lampadine.

Seconda esigenza fondamentale è quella della visibilità del lampeggiatore: per questo le due lampadine devono

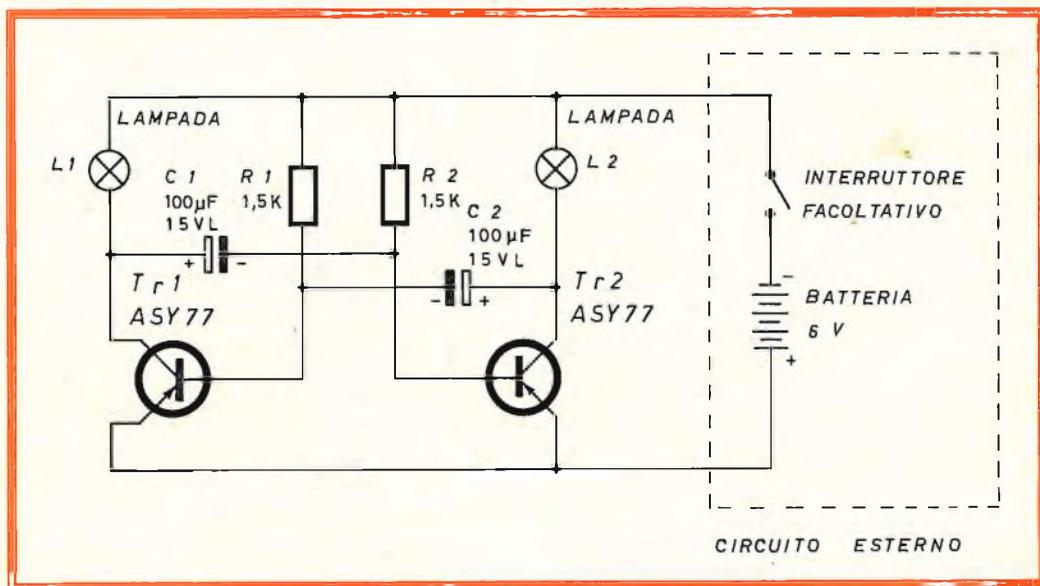


Fig. 1 - Schema di principio del circuito elettrico del lampeggiatore

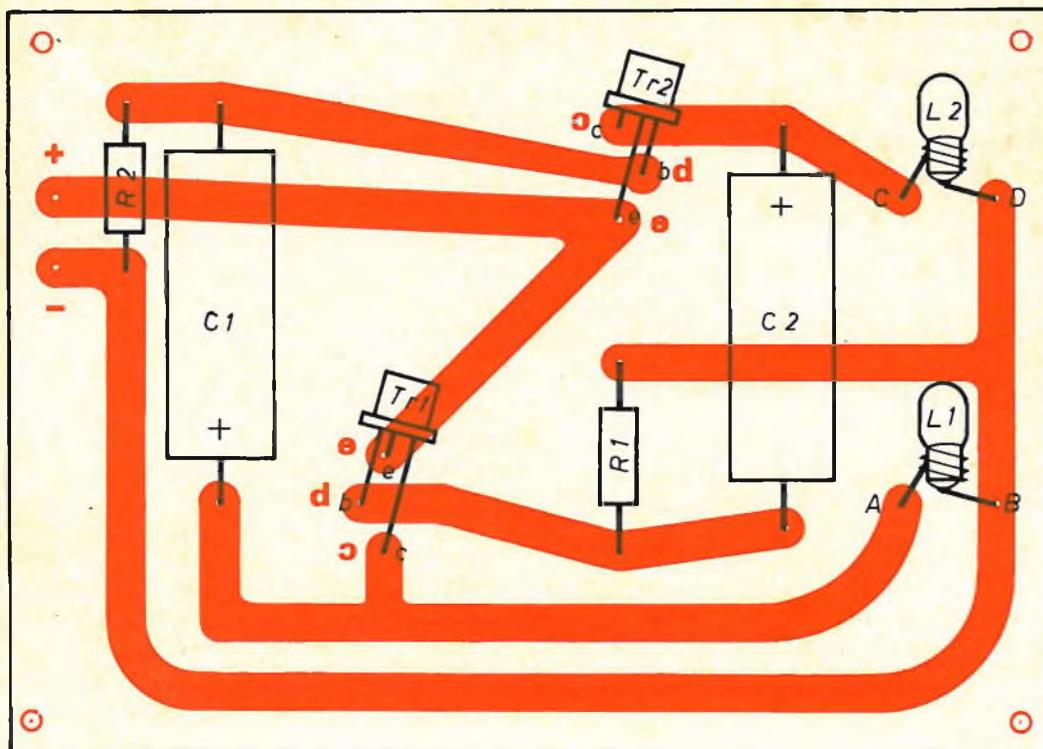


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra a montaggio ultimato.

essere sistemate ad una certa distanza una dall'altra (almeno 10 cm), in modo che il lampeggio ad intermittenza sia percepibile anche da un osservatore lontano. Una disposizione ottima è ottenibile fissando le lampadine una sotto l'altra ad un supporto verticale sporgente dalla scatola, e ricoprendole con due gemme colorate, per esempio una rossa e una verde.

Detto questo le applicazioni possibili appaiono ovvie: come segnalatore di auto ferma o come indicatore di posizione per motoscafi o piccoli battelli. In ogni caso il dispositivo serve ad attirare l'attenzione, così potrà essere usato per abbellire e per fare risaltare le vetrine di un negozio; oppure, lasciato acceso dietro il parabrezza di un'automobile, potrà aiutare il proprietario a rintracciare il suo veicolo in un parcheggio affollato e male illuminato.

Un circuito classico come questo multivibratore ha notevoli utilizzazioni in elettronica come generatore di segnali di forma rettangolare.

A questo scopo è sufficiente sostituire le due lampade con due resistenze da 20-30  $\Omega$  e prelevare il segnale di uscita ai capi di una di esse.

N.	Descrizione
2	Resistenze $R_1, R_2$ - 1,5 k $\Omega$
2	Condensatori $C_1, C_2$ - 500 $\mu$ F/15 V
2	Transistor $Tr_1, Tr_2$ - ASY77
2	Lampade - 4 V/0,23 A
2	Portalampane
1	Circuito stampato
4	Viti 3MA x 15 con dado
4	Ranelle a denti interni $\varnothing$ 3,2
4	Distanziatori
2	Spezzoni filo cm 50

Kit completo UK 45 - SM/1045 in confezione « Self Service ».

# INTERFONICO



## A TRANSISTOR

UK 25

**L'utilità di un interfonico nella vita quotidiana è ormai nota ed apprezzata da tutti. La presentazione in scatola di montaggio consente a chiunque la realizzazione in poche ore di un apparecchio dalle ottime caratteristiche acustiche e dal funzionamento assai semplice.**

**C**ome si costruisce un Kit. Questa introduzione è rivolta prevalentemente ai principianti e a tutti coloro i quali, pur avendo poca esperienza in fatto di montaggi elettronici, intendono cimentarsi in questa interessante ed utile attività; la lettura delle istruzioni che seguono eviterà al dilettante di commettere errori grossolani nel montaggio.

Primo compito da eseguire, prima di passare alla realizzazione vera e propria del montaggio, è quello di procedere alla identificazione dei componenti. I valori delle resistenze vengono indicati dalle fasce colorate stampate sul loro corpo cilindrico; esiste un codice internazionale dei colori così concepito:

nero	= 0	verde	= 5
marrone	= 1	blu	= 6
rosso	= 2	viola	= 7
arancio	= 3	grigio	= 8
giallo	= 4	bianco	= 9

Iniziando a leggere da una estremità della resistenza, le prime due fasce identificano le prime due cifre mentre la terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime due cifre significative; all'altra estremità del corpo cilindrico della resistenza una fascia indica la tolleranza rispetto al valore nominale, con la seguente corrispondenza:

argento = 10 %      oro = 5 %

I condensatori invece portano sempre indicato dai costruttori il valore della capacità in microfarad e quello della tensione di funzionamento in volt.

I transistor impiegati vengono agevolmente individuati tramite la sigla, l'unico problema è quello di riconoscere i vari terminali: collettore, base ed emettitore; a questo scopo è allegata alle istruzioni contenute nella scatola una figura dove vengono illustrate le varie disposizioni possibili.

In fase di realizzazione la prima operazione da compiere è il montaggio meccanico dei vari componenti sulla piastra a circuito stampato, come per esempio il fissaggio con viti e dadi dei transistori di potenza. In un secondo tempo si procede alla saldatura di tutti gli altri pezzi, tenendo presenti le seguenti regole:

- 1) Lavare accuratamente la piastra con alcool, in modo da eliminare ogni traccia di sporcizia sullo strato conduttore.
- 2) Installare i componenti a filo con il lato non conduttore passandoli attraverso gli appositi fori.
- 3) Rispettare le varie polarità nella disposizione di condensatori, diodi e transistor.
- 4) Tagliare i reofori lasciandoli sporgenti per circa 5-6 mm di lunghezza, quindi piegare i monconi contro lo strato conduttore.
- 5) Appoggiare la punta del saldatore alla giunzione tra il reoforo e lo strato conduttore della piastra e applicare lo stagno. Questa operazione deve essere rapida e precisa, poichè un contatto troppo prolungato con la fonte di calore può danneggiare sia il circuito stampato che gli stessi componenti.
- 6) Una volta terminate tutte le operazioni di saldatura vanno montati i supporti meccanici della piastra, che consentono l'inserimento della stessa su telaietti metallici, in scatolette contenitrici, ecc....

### Funzionamento del circuito

Vediamo il comportamento del circuito a transistor indipendentemente dai collegamenti esterni. Il segnale viene sempre generato da un altoparlante; è noto che un altoparlante può lavorare come trasduttore di informazioni

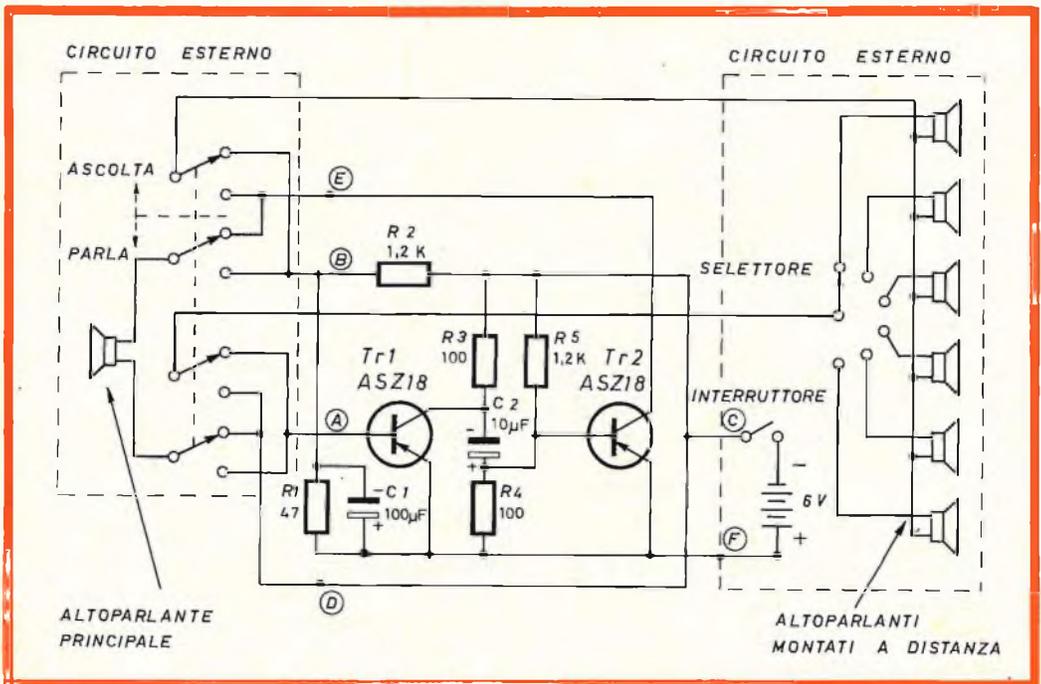


Fig. 1 - Schema di principio del circuito elettrico

in due modi complementari: può trasformare un segnale elettrico in vibrazioni sonore, e viceversa, grazie sempre alle oscillazioni della membrana, può trasformare vibrazioni sonore in impulsi elettrici. Quando l'interruttore principale è chiuso il circuito è alimentato dalla batteria ed entrambi i transistor risultano polarizzati direttamente, perciò sono in grado di condurre corrente (vedi fig. 1).

Il segnale da amplificare viene inviato in ingresso a modulare la base di Tr1, l'accoppiamento ad RC tra i due transistor trasferisce queste oscillazioni elettriche sulla base del transistor Tr2, la quale è polarizzata dal partitore R4-R5. Tr2 amplifica ancora il segnale e lo invia all'uscita, dove il carico è costituito da un altoparlante con impedenza di 8 Ω. Dalle prove eseguite risulta particolarmente adatto l'altoparlante G.B.C. tipo A/392-4.

La scelta dei due possibili modi di funzionamento, trasmissione e ascolto, dipende dalla posizione del commutatore quadripolare a due posizioni; il suo comportamento costituisce forse la parte del funzionamento più difficile da realizzare in maniera piuttosto

regolare come segue: quando il commutatore è sulla posizione « PARLA » il segnale proveniente dall'altoparlante principale viene inviato da un capo dell'altoparlante all'ingresso A, dall'altro al punto B e da qui attraverso R<sub>2</sub> al negativo. Il segnale amplificato viene inviato in uscita agli altoparlanti periferici, di cui un capo è collegato, attraverso il punto E, al collettore di Tr2, mentre l'altro giunge anch'esso al polo negativo della batteria che è in contatto con il punto D. Viceversa quando il commutatore è su posizione « ASCOLTA » l'altoparlante

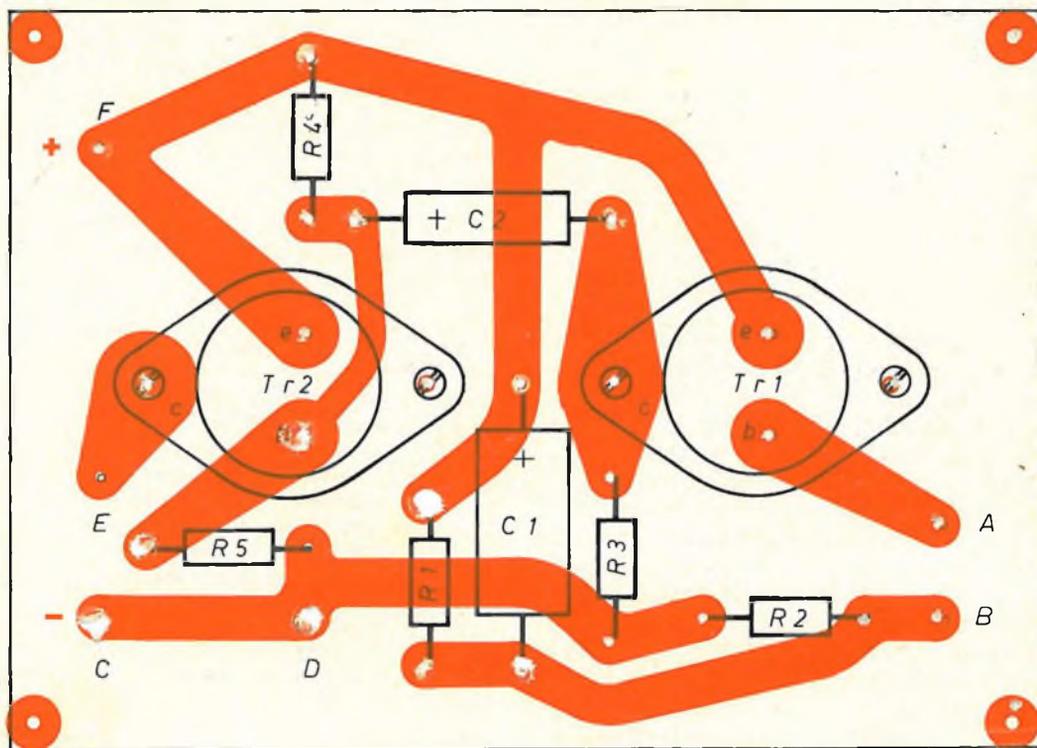


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato.

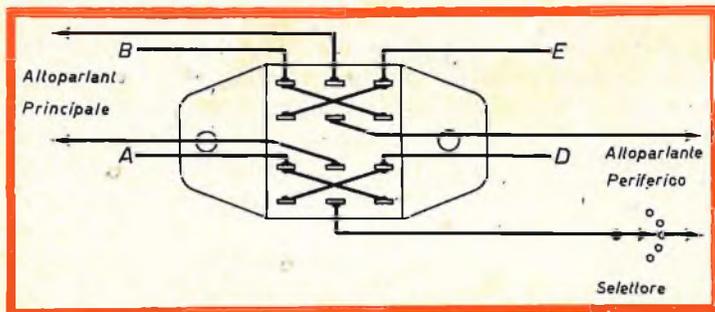


Fig. 3 - Schema di collegamento dei terminali del commutatore. Sono indicati: i fili che partono dai punti A, B, D, E, i collegamenti con gli altoparlanti e i ponticelli diagonali.

periferico è collegato all'ingresso A ed al negativo, mentre in uscita il carico è costituito dall'altoparlante principale collegato tra il collettore di Tr2 ed il negativo.

### Montaggio dei componenti

In figura 2 tutti i componenti appaiono fissati nelle rispettive posizioni sul lato isolato della piastra a circuito stampato. Le varie fasi del montaggio vanno eseguite nella maniera indicata. È importante rispettare le polarità dei condensatori e soprattutto la disposizione dei terminali dei transistor; per questo ci si riferisce alla figura allegata alla scatola di montaggio e alla figura 2 dove i punti di collegamento sono indicati con e (emettitore), b (base), c (collettore).

Il fissaggio meccanico dei due transistor va effettuato mediante le apposite viti 4MAx10, avendo cura di inserire le ranelle a denti interni prima di avvitare i dadi sul lato conduttore. La parte più delicata di tutto il montaggio rimane il collegamento dei componenti esterni e specialmente del commutatore a due posizioni quattro vie (per esempio G.B.C. tipo G/1152-13). La batteria di alimentazione a 6 V deve essere collegata ai punti F (positivo) e C (negativo), però tra il polo negativo e C si inserisce l'interruttore generale. Per stabilire le connessioni al commutatore la figura 3 risulta più esauriente di qualsiasi lunga spiegazione.

### Applicazioni

Gli utili impieghi di un interfonico sono così numerosi che risulta difficile descriverli tutti. Per esempio a chi abita una villetta può fare certo comodo un mezzo per comunicare dall'interno della casa con il cancello d'ingresso; per questo è sufficiente disporre di due altoparlanti di cui uno va sistemato all'ingresso, l'altro in casa. L'interfonico può servire per uso domestico in abitazioni di più locali o più piani, come mezzo di comunicazione con la stanza di servizio, per ascoltare cosa succede nella camera dei bambini, ecc. Vi è poi l'intera serie delle applicazioni professionali che ne prevedono il funzionamento come impianto ricerca persone.

Per ottenere la migliore resa conviene alloggiare gli altoparlanti in piccoli diffusori acustici.

N.	DESCRIZIONE
1	Resistenza R <sub>1</sub> - 47 Ω
2	Resistenze R <sub>2</sub> , R <sub>3</sub> - 1,2 kΩ
1	Condensatore C <sub>1</sub> - 100 μF
1	Condensatore C <sub>2</sub> - 10 μF
2	Transistor Tr1, Tr2 - ASZ18
1	Circuito stampato
4	Viti 4 MA x 10 con dado
4	Viti 3 MA x 15 con dado
4	Ranelle Ø 4,2
4	Ranelle Ø 3,2
4	Distanziatori
2	Spezzoni filo cm 50

Kit completo UK 25 - SM/1015  
in confezione « Self-Service »

# METRONOMO



# ELETTRONICO

UK 35

Il funzionamento di questo metronomo elettronico, presentato in scatola di montaggio, è basato sull'azione di un circuito oscillante RC, il quale genera impulsi udibili attraverso un altoparlante. La frequenza di ripetizione di questi impulsi è regolabile a piacere, cosicchè il dispositivo risulta utilizzabile in numerose applicazioni.

**C**ome si costruisce un Kit. Questa introduzione è rivolta prevalentemente ai principianti e a tutti coloro i quali, pur avendo poca esperienza in fatto di montaggi elettronici, intendono cimentarsi in questa interessante ed utile attività; la lettura delle istruzioni che seguono eviterà al dilettante di commettere errori grossolani nel montaggio.

Primo compito da eseguire, prima di passare alla realizzazione vera e propria del montaggio, è quello di procedere alla identificazione dei componenti. I valori delle resistenze vengono indicati dalle fasce colorate stampate sul loro corpo cilindrico; esiste un codice internazionale dei colori così concepito:

nero	= 0	verde	= 5
marrone	= 1	blu	= 6
rosso	= 2	viola	= 7
arancio	= 3	grigio	= 8
giallo	= 4	bianco	= 9

Iniziando a leggere da una estremità della resistenza, le prime due fasce identificano le prime due cifre mentre la terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime due cifre significative; all'altra estremità del corpo cilindrico della resistenza una fascia indica la tolleranza rispetto al valore nominale, con la seguente corrispondenza:

argento = 10 %      oro = 5 %

La potenza elettrica che una resistenza può dissipare viene desunta grosso modo dalle sue dimensioni, cioè quanto più grande è la potenza dissipabile, tanto maggiori sono le dimensioni del corpo della resistenza.

I condensatori invece portano sempre indicato dai costruttori il valore della capacità in microfarad e quello della tensione di funzionamento in volt.

I transistor impiegati vengono agevolmente individuati tramite la sigla, l'unico problema è quello di riconoscere i vari terminali: collettore, base ed emettitore; a questo scopo è allegata alle istruzioni contenute nella scatola una figura dove vengono illustrate le varie disposizioni possibili.

In fase di realizzazione la prima operazione da compiere è il montaggio meccanico dei vari componenti sulla piastra a circuito stampato, come per esempio il fissaggio con viti e dadi dei transistori di potenza. In un secondo tempo si procede alla saldatura di tutti gli altri pezzi, tenendo presenti le seguenti regole:

- 1) Lavare accuratamente la piastra con alcool, in modo da eliminare ogni traccia di sporcizia sul strato conduttore.
- 2) Installare i componenti a filo con il lato non conduttore passandoli attraverso gli appositi fori.
- 3) Rispettare le varie polarità nella disposizione di condensatori, diodi e transistor.
- 4) Tagliare i reofori lasciandoli sporgenti per circa 5-6 mm di lunghezza, quindi piegare i monconi contro lo strato conduttore.
- 5) Appoggiare la punta del saldatore alla giunzione tra il reoforo e lo strato conduttore della piastra e applicare lo stagno. Questa operazione deve essere rapida e precisa, poichè un contatto troppo prolungato con la fonte di calore può danneggiare sia il circuito stampato che gli stessi componenti.
- 6) Una volta terminate tutte le operazioni di saldatura vanno montati i supporti meccanici della piastra, che consentono l'inserimento della stessa su telaietti metallici, in scatole contenitrici, ecc....

## Funzionamento del circuito

Il funzionamento del metronomo elettronico descritto in queste brevi note è basato su un semplice circuito oscillante RC, come si vede nello schema di principio presentato in figura 1.

In condizioni di riposo l'interruttore di comando esterno è aperto, quindi il circuito non è alimentato dalla batteria. Alla chiusura dell'interruttore la situazione che si stabilisce immediatamente è la seguente: il transistor pnp  $Tr_1$ , che ha l'emettitore tenuto ad una tensione di + 6 V ed il collettore a circa 0 V, non conduce corrente poichè alla sua base non è presente alcuna corrente di comando. Il transistor npn  $Tr_2$  è inizialmente interdetto poichè la sua giunzione base emettitore è leggermente polarizzata inversamente.

Mediante il potenziometro  $R_2$  si regola l'intensità di corrente che scorre nel ramo  $R_1$ - $R_2$ -C, e di conseguenza la velocità di carica del condensatore  $C_1$ , da cui dipende la tensione di base di  $Tr_2$ . Man mano che quest'ultima va verso i potenziali positivi il transistor si porta verso la conduzione e quindi in base di  $Tr_1$  comincia ad arrivare corrente.

Non appena  $Tr_1$  è in piena conduzione la capacità  $C_1$  si scarica e sull'altoparlante si ha un picco di tensione che produce il caratteristico battito del metronomo.

Il ciclo riprende immediatamente; il suo tempo di esecuzione dipende essenzialmente dalle due costanti di tempo del condensatore: la carica che avviene attraverso  $R_2$  e la scarica che si ha sull'impedenza dell'altoparlante. Inserendo un altoparlante con 8  $\Omega$  di impedenza e regolando opportunamente  $R_2$  si varia la frequenza di ripetizione entro la gamma compresa tra 20 e 150 impulsi per minuto.

Comunque volendo ottenere una più rapida ripetizione dei battiti si può scegliere un altoparlante con impedenza

za più bassa ottenendo variazioni tra 40-50 impulsi per minuto e circa 300 impulsi per minuto.

### Montaggio dei componenti

Prima di iniziare la realizzazione pratica conviene innanzitutto individuare con precisione i punti cui vanno collegati i vari componenti. Per questo bisogna osservare con attenzione la figura 2 dove sulla piastra a circuito stampato appaiono già disposti tutti i componenti e si vedono chiaramente i punti di contatto.

Si procede quindi al fissaggio della resistenza e del condensatore, secondo il solito procedimento più volte enunciato; cioè si appoggiano i componenti sul lato isolato della piastra, si piegano i reofori ad angolo retto e li si infilano negli appositi fori. Si tagliano quindi i reofori lasciandoli sporgere per 5-6 mm, si piegano a filo con lo strato ramato e si saldano.

Prima di montare il potenziometro bisogna collegare con un ponte di filo saldato il suo terminale centrale con uno laterale, in modo che esso lavori come carico variabile senza derivazione. Il terminale centrale e quello late-

rale libero, vanno collegati ai due punti E ed F sulla piastra. Si possono utilizzare due disposizioni diverse, collocando il potenziometro appoggiato alla piastra, sul lato isolante, e saldando i suoi terminali ai punti E ed F tramite brevi monconi di filo, cosicché la piastra stessa serve anche da supporto meccanico per il potenziometro.

Una sistemazione più elegante prevede che il potenziometro sia fissato separatamente, per esempio su un telaio di supporto, e venga collegato ai punti citati tramite due fili di lunghezza opportuna.

Successivamente vanno saldati sulla piastra i due transistori, avendo cura di rispettare la disposizione dei terminali quale è indicata in figura 2 con le lettere **c** (collettore), **b** (base), **e** (emettitore).

Si passa quindi all'allacciamento dei componenti esterni. I due poli della batteria di alimentazione da 6 V vanno collegati rispettivamente ai punti A (+) e B (-) indicati sulla piastra; tra il polo negativo della pila e il punto B conviene comunque inserire un interruttore di comando. Tra i punti B1 e C deve essere inserito l'altoparlante.

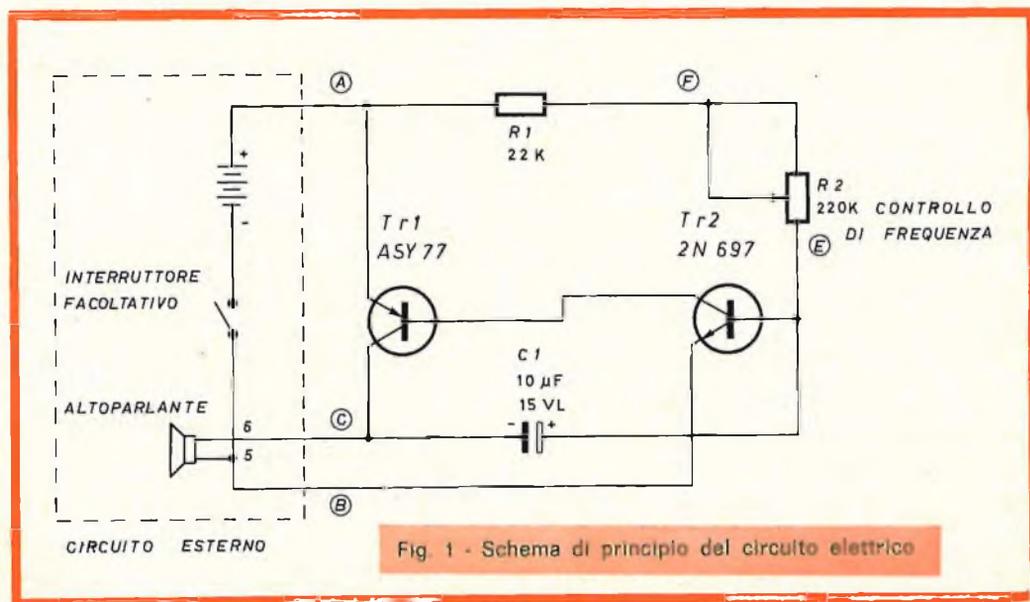


Fig. 1 - Schema di principio del circuito elettrico

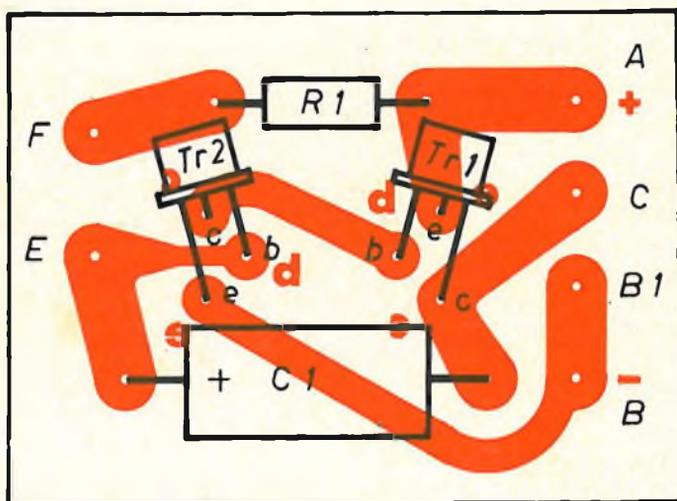


Fig. 2 - Disposizione dei componenti a montaggio ultimato sulla piastra a circuito stampato

## Applicazioni

Una volta completato il montaggio, il metronomo a due transistor è pronto a funzionare e a rendersi utile in una infinità di applicazioni nei campi più svariati, dove sia necessario avere un efficace segnamento.

È un ottimo ausilio in studi di musica o di dattilografia, ed anche nel campo degli sport quando si stia imparando il coordinamento di movimenti difficili.

Da non sottovalutare poi l'utilizzazione che può avere un circuito del genere nel campo delle misure elettroniche. In questo caso si può escludere l'altoparlante ed inviare il segnale direttamente all'ingresso di un altro circuito, come un amplificatore, un multivibratore, ecc... Si ha così a disposizione un impulso la cui ampiezza è notevole, in quanto durante la scarica di  $C_1$  si viene a trovare ai capi della resistenza di carico quasi l'intera tensione fornita dalla batteria, cioè circa 6 V. Inoltre la frequenza di ripetizione di questi impulsi può essere variata entro limiti notevoli agendo sia sul valo-

re del potenziometro  $R_2$  sia sul valore della resistenza di carico.

I distanziatori forniti in dotazione risultano utili per fissare il circuito, una volta completato il montaggio, su un telaio metallico o in un contenitore qualsiasi. Una sistemazione elegante e funzionale si ottiene inserendo l'altoparlante in una apposita cassetta, entro la quale si possono poi collocare, grazie alle loro modeste dimensioni, le altre parti del dispositivo; all'esterno vengono fissati per maggiore comodità l'interruttore di comando ed il potenziometro di regolazione.

N.	Descrizione
1	Resistenza $R_1$ - 22 k $\Omega$
1	Potenziometro $R_2$ - 220 k $\Omega$
1	Condensatore $C_1$ - 10 $\mu$ F/15 V
1	Transistor $Tr_1$ - ASY77
1	Transistor $Tr_2$ - 2N697
1	Circuito stampato
4	Viti 3MA x 15 con dado
4	Ranelle a denti interni $\varnothing$ 3,2
4	Distanziatori
2	Spezzoni filo cm 50

Kit completo UK 35 - SM/1035 in confezione « Self Service ».

# enigma



## micro trasmettitore

UK 105

# fmfmfm

**Q**uesto burlone da taschino ha lo scopo di rallegrare con una imprevista scintilla di curiosità le serate tra amici e in famiglia; pensate lo stupore di Pietro nell'apprendere dalla radio di aver vinto 1 milione e Cinzia nel sentirsi dirette parole augurali di buon compleanno! Di solito dopo aver scoperto il mistero, ciascuno vuole fare da « speaker » e magari anche cantare... alla radio. Infatti questa scatola di montaggio consente la costruzione di un minuscolo e compatto trasmettitore in fonia ricevibile da un normale radioricevitore a modulazione di frequenza nel raggio di trenta metri.

### FUNZIONAMENTO DEL CIRCUITO

L'UK/105 è un trasmettitore a due transistor. Il primo transistor Tr1 funziona da amplificatore audio, il secondo transistor funziona da oscillatore FM.

Il segnale del microfono è trasferito alla base di Tr1 a mezzo di C1; il segnale audio amplificato è inviato tramite C3 alla base di Tr2.

Tr2 è uno speciale transistor per alta frequenza, scelto per l'elevata uscita e

la stabilità. Nel circuito di collettore di Tr2 la bobina L1 ed il condensatore variabile C5 costituiscono il circuito oscillante, l'antenna esterna è praticamente in serie ad L1.

### Montaggio dei componenti

In fig. 2 si può osservare la disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato, sulla parte non ramata della piastra è stata serigrafata la disposizione degli stessi. Seguendo le indicazioni della fig. 2 e della serigrafia il montaggio diviene chiaro e pratico, presentando aspetti che aiutano anche il principiante a riconoscere i componenti.

Si esegue il montaggio in quest'ordine: prima le resistenze, poi il trimmer C5, la bobina L1, i condensatori e quindi i transistor.

I reofori delle resistenze vanno piegati ad U ed infilati negli appositi fori sul circuito stampato. Dalla parte opposta (superficie ramata), i terminali vanno piegati, tagliati a circa 3 mm dal foro di uscita e saldati contro lo strato conduttore.

I terminali del trimmer C5 e della bobina L1 vanno inseriti nei rispettivi fori e saldati.

I terminali dei condensatori C1, C2 e C3 vanno inseriti nella sola posizione indicata e cioè il punto rosso, di riferimento sui condensatori, deve presentarsi in corrispondenza del contrassegno come

tra essi e il circuito stampato. La disposizione dei terminali s, c, e, b: schermo, collettore, emettitore, base del transistor Tr2, è indicata in fig. 3.

Altre indicazioni per il riconoscimento dei terminali in altri tipi di transistor sono date sul volantino allegato « Come si costruisce un Kit ».

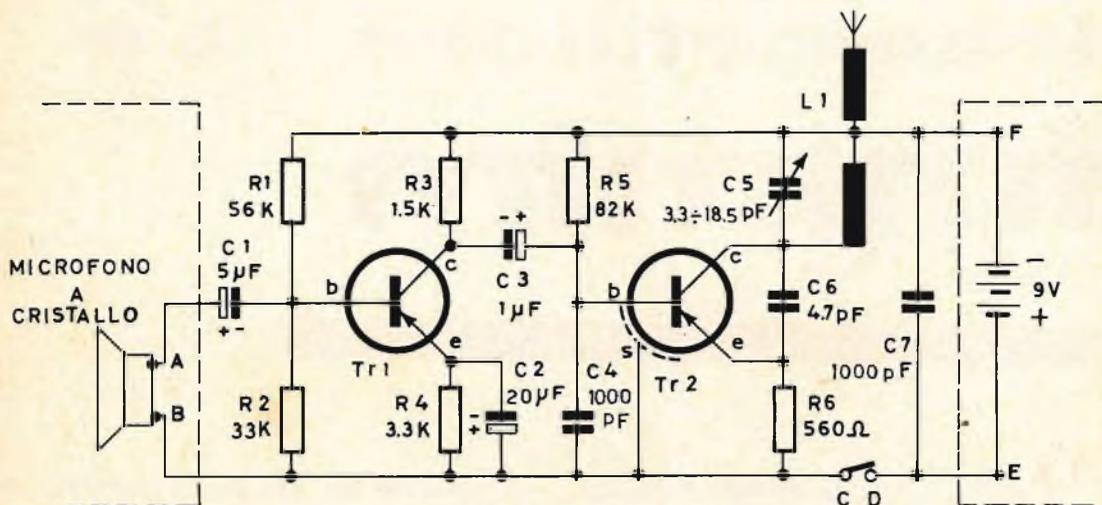


Fig. 1 - Schema di principio del circuito elettrico.

indicato in fig. 2. La polarità di questi condensatori è infatti indicata a mezzo del punto rosso, guardando il quale si stabilisce che il terminale di destra è il lato positivo (+).

I transistor vanno montati senza tubetti isolanti; lasciando circa 6 mm d'aria

Proseguite ora con il montaggio dei collegamenti esterni: ai punti A e B vanno saldati i fili provenienti dal microfono (tipo consigliato G.B.C. QQ/0228-00) od altra sorgente di segnali, ai punti C e D i fili per l'interruttore, ad E il filo rosso positivo e ad F il filo nero negativo della presa polarizzata per la batteria (tipo

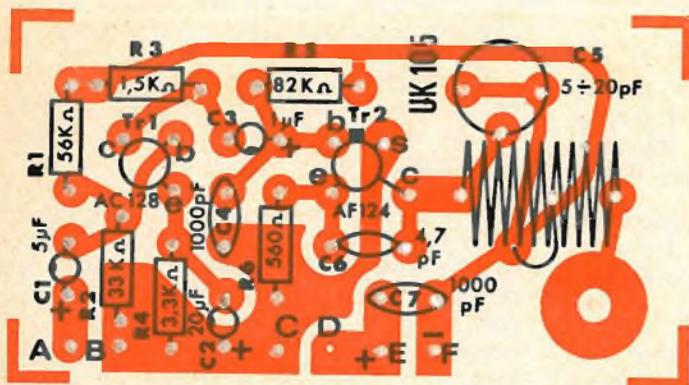
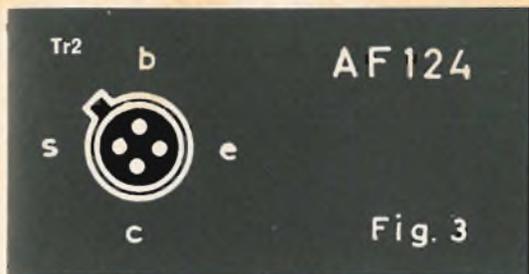


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato.



consigliato G.B.C. II/0762-00). Per ultimo collegate i fili provenienti dai punti C e D ai terminali dell'interruttore, montate la bussola con dado per il fissaggio dell'antenna sul circuito stampato e inserite il tutto nell'apposito mobiletto contenitore come indicato in fig. 4. L'antenna va montata per ultima, passandola nel foro predisposto sul mobiletto.



Fig. 4 - Come si presenta l'interno del trasmettitore FM.

## Messa a punto

— Sintonizzate un radiorecettore FM su un punto qualsiasi della scala senza emittenti.

— Ruotate il trimmer capacitivo C5 con un piccolo cacciavite isolato fino ad avvertire la scomparsa del soffio di fondo; se contemporaneamente sentite in altoparlante un fischio o un urlo dovuto alla rigenerazione tra microfono e altoparlante, allontanatevi dalla radio e... parlate, il microfono è vostro!

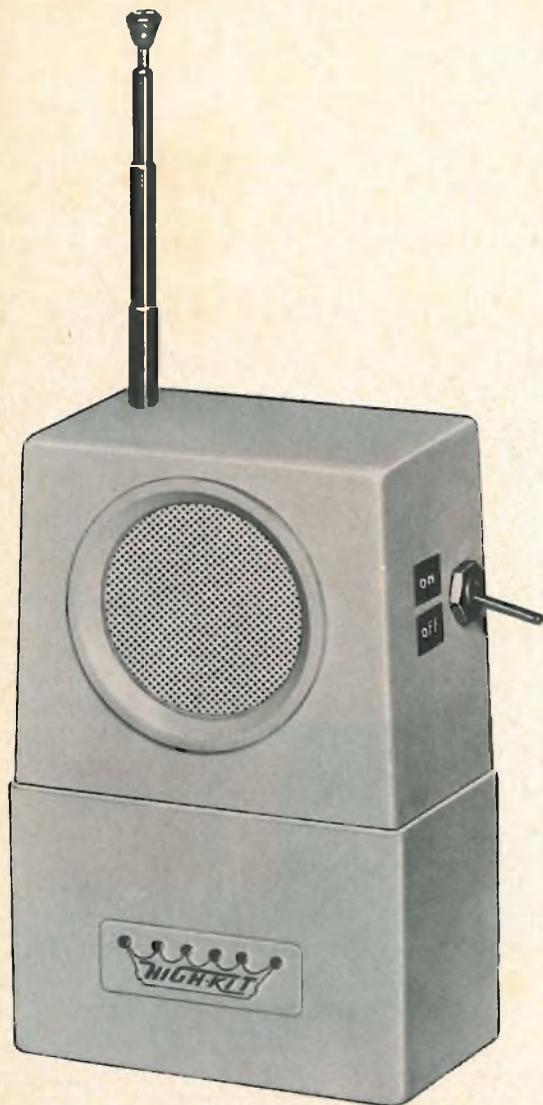


Fig. 5 - Vista del trasmettitore FM a montaggio ultimato.

— Eventualmente perfezionate l'accordo ritoccando la sintonia del radiorecettore.

## Applicazioni

Questo divertente microtrasmettitore è versatile ed interessante.

Oltre agli svariatisimi giochi di società che rende possibili nei locali di uno stesso appartamento, può fungere da « baby sitter » permettendo di sorvegliare a distanza il bimbo che dorme e modernizza i giochi tra bambini e grandi all'aperto.

## ELENCO DEI COMPONENTI

N°	DESCRIZIONE
1	Resistenza R1 56 k $\Omega$
1	Resistenza R2 33 k $\Omega$
1	Resistenza R3 1,5 k $\Omega$
1	Resistenza R4 3,3 k $\Omega$
1	Resistenza R5 82 k $\Omega$
1	Resistenza R6 560 $\Omega$
1	Condensatore C1 5 $\mu$ F
1	Condensatore C2 20 $\mu$ F
1	Condensatore C3 1 $\mu$ F
2	Condensatori C4, C7 1000 pF
1	Condensatore C6 4,7 pF
1	Condensatore variab. C5 3,3 $\div$ 18,5 pF
1	Bobina L1
1	Transistor Tr1 AC 128
1	Transistor Tr2 AF 124
1	Circuito stampato UK/105
1	Presa polarizzata per batt. GG/0010-00
1	Interruttore GL/1380-00
1	Antenna telescopica
1	Bussola fiss. antenna, con dado $\varnothing$ 6
1	Mobiletto custodia
1	Guarnizione per microfono
1	Piastrina fiss. microfono
1	Vite autofilettante 2,9 x 6,5
1	Targhetta ON-OFF
2	Spezzoni Trecciola 20 cm

Kit completo UK 105 - SM/1105 - In confezione « Self-Service »



UK 710

M

# MISCELATORE a 4 canali



Questo miscelatore è utilissimo in tutte quelle applicazioni ove necessiti combinare più segnali in uno solo, ottenendo effetti sorprendenti e piacevoli

**L**e applicazioni, nel campo musicale, di un buon miscelatore, o mixer per dirlo all'inglese, a diversi ingressi come l'UK 710 sono senza dubbio numerosissime; si può dire che esse abbiano un limite solo nella fantasia di chi lo usa.

Una realizzazione di questo tipo se eseguita come l'**UK 710**, sulla scorta delle più moderne tecniche di progettazione, permette una serie vastissima di combinazioni che riguardano la somma di più suoni fra di loro oppure di suoni con voci.

Questo montaggio non mancherà di soddisfare tutti coloro che si dilettano a suonare in un complesso sia esso « beat » o di altro genere. Si potrà inoltre con l'ausilio di un registratore magnetico effettuare una registrazione della propria voce mentre canta accompagnata da una famosa orchestra o ottenere effetti speciali come dissolvenze ecc.

L'utilità dell'**UK 710** è senza dubbio notevole anche per i cineamatori ai quali consentirà di commentare le loro pellicole con un sottofondo musicale, ottenendo risultati altamente qualitativi.

Il livello di ogni segnale applicato al miscelatore può essere variato a piacimento secondo le esigenze personali ed

il particolare effetto che si vuole ottenere.

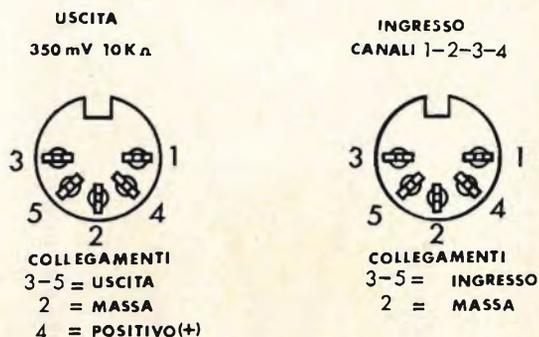


Fig. 1 - Prese d'ingresso e d'uscita del miscelatore UK 710.

Nell'**UK 710** ciò è possibile grazie all'impiego di un controllo di livello separato su ciascun canale ognuno dei quali presenta una graduazione crescente in modo unitario, che parte da 0 e arriva fino al livello 8.

Di conseguenza, i rapporti di miscelazione sono numerosissimi e permettono di ottenere altrettanti effetti diversi.

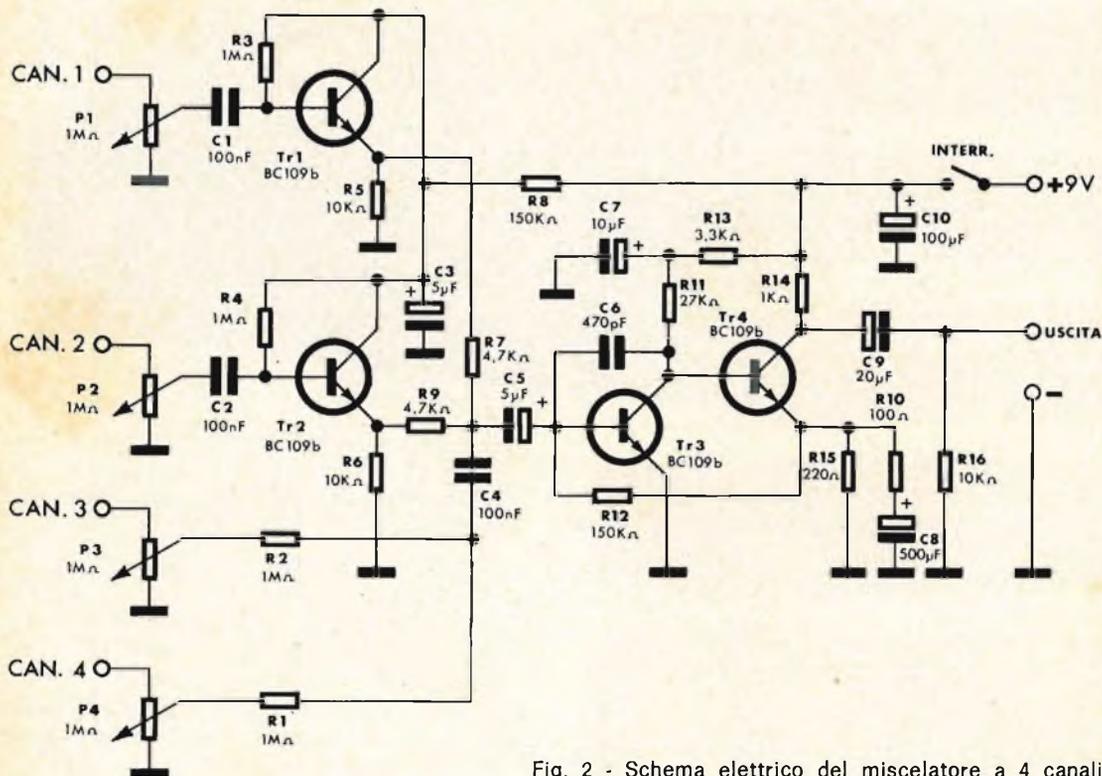


Fig. 2 - Schema elettrico del miscelatore a 4 canali.

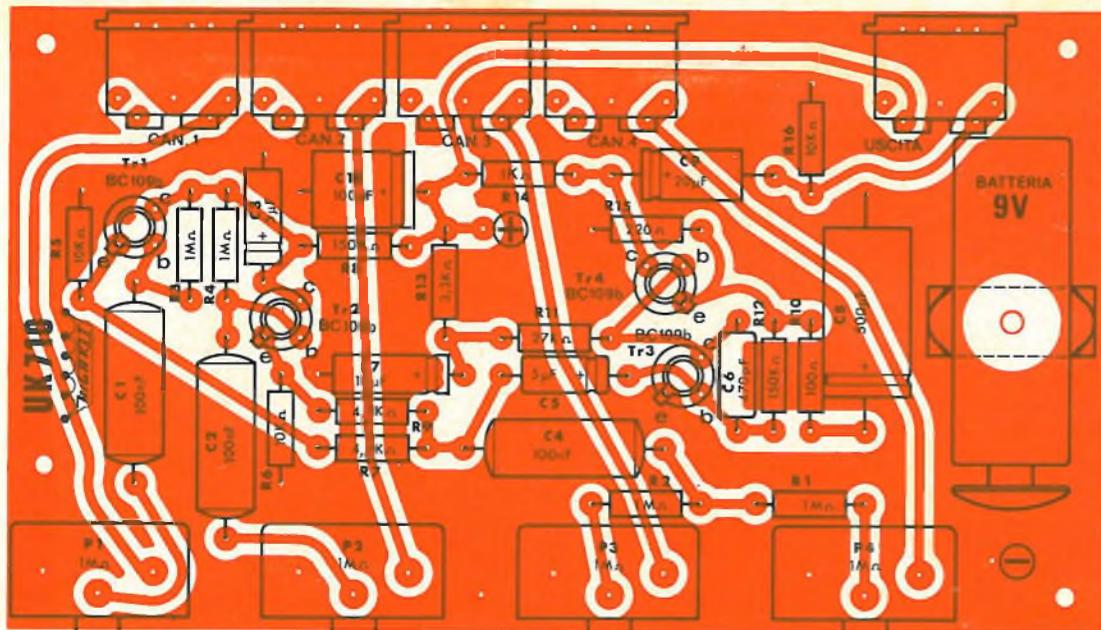


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato.

Una particolarità di questo montaggio è costituita dal fatto che esso può funzionare anche con una alimentazione esterna; a tale scopo è sufficiente togliere la batteria interna ed applicare, tramite la presa d'uscita nei punti 4 per il positivo e 2 per il negativo (fig. 1), la sorgente disponibile, che può essere costituita da un alimentatore a 9 Vc.c. o da un gruppo elettronico avente la possibilità di utilizzare la tensione detta. Le connessioni per detta presa d'uscita e per gli ingressi sono visibili in figura 1.

L'UK 710, nella sua semplicità presenta delle caratteristiche tecniche invidiabili, come appare dalla nota seguente:

#### DATI TECNICI

Canali di miscelazione	:	4
Sensibilità canali 1 e 2	:	2 mV
Sensibilità canali 3 e 4	:	300 mV
Impedenza d'ingresso canali 1 e 2	:	200 k $\Omega$
Impedenza d'ingresso canali 3 e 4	:	1 M $\Omega$
Impedenza d'uscita	:	10 k $\Omega$
Alimentazione	:	9 Vc.c.
Assorbimento	:	4 mA

#### SCHEMA ELETTRICO E FUNZIONAMENTO

Analizzando lo schema elettrico di questo montaggio, riportato in figura 2, è facile comprenderne il funzionamento, sia per ciò che concerne gli ingressi sia per quanto riguarda l'amplificazione e l'adattamento in uscita.

Agli ingressi dei canali 1 e 2 regolati per mezzo di un potenziometro da 1 M $\Omega$  possono essere applicati segnali aventi una sensibilità di circa 2 mV con un'impedenza, relativamente bassa di circa 200 k $\Omega$ .

Il condensatore C1 funziona come accoppiamento del segnale alla base del transistor TR1 mentre R3 ed R5 polarizzano il transistor stesso.

Quanto detto vale sia per il canale 1 che per il canale 2 che hanno il medesimo comportamento circuitale. Infatti come si nota il canale 2 comprende il transistor TR2 il condensatore di accoppiamento C2 e i resistori di polarizzazione R4 ed R6.

I canali 3 e 4, a differenza dei precedenti, presentano una impedenza di in-



costituiscono lo stadio amplificatore.

L'impedenza d'uscita è di  $10\text{ k}\Omega$ .

## MONTAGGIO DEI COMPONENTI

Tutti i componenti, ad eccezione dell'interruttore che va fissato sulla piastrina frontale del contenitore, vanno montati su una piastra a circuito stampato, della quale, in figura 3, è visibile la rappresentazione serigrafica. Seguendo attentamente le indicazioni riportate nella citata figura 3 è praticamente impossibile commettere errori di cablaggio. Al fine di rendere ancora più evidente la disposizione di ogni singolo componente, in figura 4 è presentata una vista fotografica dell'UK 710 a montaggio ultimato nella quale si nota anche come sono sistemati i potenziometri con le relative manopole e l'interruttore.

L'apparecchio completo di contenitore è visibile nella figura riportata nel titolo,

lo, che ne mette in risalto l'aspetto elegante e la singolare praticità d'impiego.

Per quanto riguarda la successione di montaggio, non esistono particolari restrizioni; ognuno può procedere come meglio crede non tralasciando però le solite attenzioni riguardo all'accertamento della giusta polarità dei condensatori elettrolitici e della pila, e la disposizione dei terminali dei transistor.

Questi ultimi come è visibile nella foto, vanno montati sopra appositi zoccolini, il che consente un più sicuro fissaggio oltre ad un migliore funzionamento circuitale. Particolare cura deve essere dedicata anche alle saldature e ciò al fine di non compromettere il funzionamento dell'intero circuito surriscaldando eccessivamente i terminali di qualche componente.

Per quanto riguarda il contenitore è necessario impiegarne uno di tipo metalli-

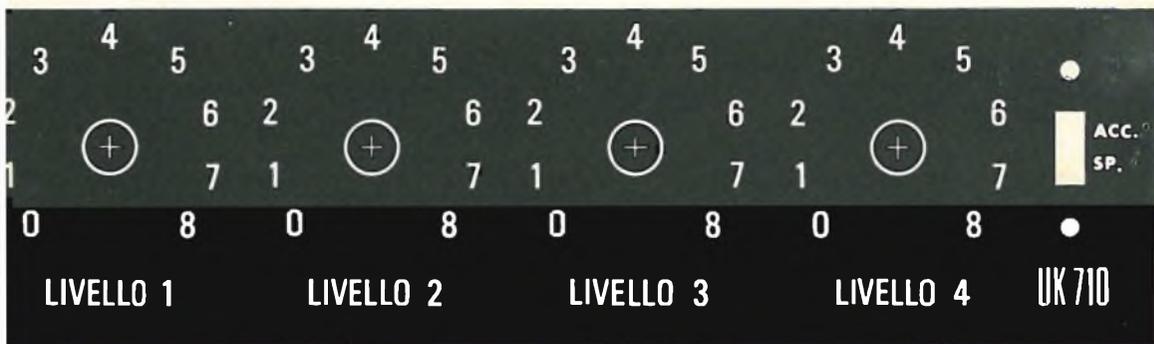
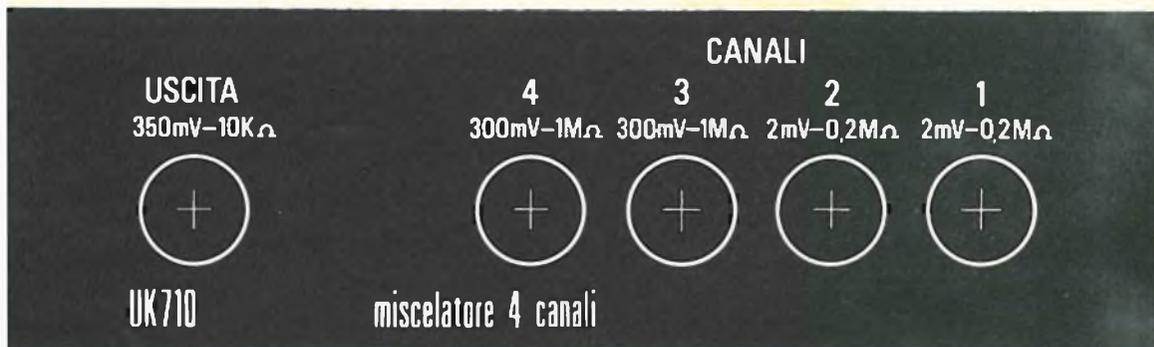


Fig. 6 - Dima di foratura al naturale del pannello frontale.

Fig. 7 - Dima di foratura al naturale del pannello posteriore.



co ed allo scopo, come del resto è stato fatto per il prototipo, si consiglia il tipo G.B.C. 00/3015-05.

In figura 5 è riportata una vista fotografica della parte posteriore dell' **UK 710**.

Nella figura 6 e 7 sono visibili rispettivamente le dime di foratura al naturale del pannello frontale e di quello posteriore. Ciò evita le difficoltà che sorgerebbero dall'impiego di un contenitore diverso da quello suggerito.

Inoltre, dopo aver eseguito la suddetta foratura si potranno applicare le relative mascherine autoadesive già serigrafate.

Per quanto riguarda la pila, essa deve essere del tipo a 9 Vc.c. solitamente usata nei radioricevitori tascabili, come ad esempio il tipo « Hellesens » II/0762-00 che per superiore durata ed efficienza è particolarmente raccomandabile.

## CONCLUSIONE

Come si è già detto nella parte introduttiva l'**UK 710** è in grado di offrire notevoli soddisfazioni a molte persone dai gusti più disparati, come ad esempio i cineamatori o tutti coloro che amano ottenere, dalla combinazione di più suoni strumentali o di suoni e voci, effetti bellissimi ed originali.

Per queste particolarità, è indubbio che anche l'**UK 710**, come tutte le altre realizzazioni HIGH-KIT, non mancherà di ottenere ampio favore e consenso.

## MATERIALE CONSIGLIATO PER COMPLETARE L'UK 710

N.	N. di Codice G.B.C.	Descrizione
1	00/3015-05	contenitore
1	II/0762-00	pila « Hellesens » 9 Vc.c.

## ELENCO DEI COMPONENTI

N.	Descrizione
4	R1-R2 resistori da 1 M $\Omega$
	R3-R4
3	R5-R6 resistori da 10 k $\Omega$
	R16
2	R7-R9 resistori da 4,7 k $\Omega$
2	R8-R12 resistori da 150 k $\Omega$
1	R-10 resistore da 100 $\Omega$
1	R11 resistore da 27 k $\Omega$
1	R13 resistore da 3,3 k $\Omega$
1	R14 resistore da 1 k $\Omega$
1	R15 resistore da 220 $\Omega$
4	P1-P2- P3-P4 potenziometri da 1 M $\Omega$ B
3	C1-C2-C4 condensatori da 100 nF
2	C3-C5 condensatori elettrolitici da 5 $\mu$ F
1	C6 condensatore da 470 pF
1	C7 condensatore elettrolitico da 10 $\mu$ F
1	C8 condensatore elettrolitico da 500 $\mu$ F
1	C9 condensatore elettrolitico da 20 $\mu$ F
1	C10 condensatore elettrolitico da 100 $\mu$ F
4	TR1-TR2- TR3-TR4 transistor BC 109B
5	— prese per C.S.
1	— clips a molla
4	— manopole
1	— deviatore a cursore
1	— presa polarizzata
4	— distanziatori
2	— ancoraggi per C.S.
cm 20	— trecciola rossa
4	— zoccoli per transistor
1	— circuito stampato
1	— vite 3MA x 6
4	— viti 3MA x 15
2	— viti 2MA x 6
5	— dadi esagonali da 3MA
2	— dadi esagonali da 2MA
1	— mascherina - frontale
1	— mascherina - poster.

Kit completo UK 710-SM/1710-00. In confezione « Self-Service »

# OSCILLATORE DI NOTA



UK 60

Questo oscillatore di B.F. è molto apprezzato per le sue caratteristiche valorizzabili in numerose applicazioni. Il suono emesso in altoparlante permette di farne di volta in volta un monitor in telegrafia per radioamatore o per aspirante telegrafista; un originale campanello portatile da tavolo o per bicicletta; un segnalatore di una porta che si apre o un familiare campanello di casa in una veste più personale.

**C**ome si costruisce un Kit. Questa introduzione è rivolta prevalentemente ai principianti e a tutti coloro i quali, pur avendo poca esperienza in fatto di montaggi elettronici, intendono cimentarsi in questa interessante ed utile attività; la lettura delle istruzioni che seguono eviterà al dilettante di commettere errori grossolani nel montaggio.

Primo compito da eseguire, prima di passare alla realizzazione vera e propria del montaggio, è quello di procedere alla identificazione dei componenti. I valori delle resistenze vengono indicati dalle fasce colorate stampate sul loro corpo cilindrico; esiste un codice internazionale dei colori così concepito:

nero	= 0	verde	= 5
marrone	= 1	blu	= 6
rosso	= 2	viola	= 7
arancio	= 3	grigio	= 8
giallo	= 4	bianco	= 9

Iniziando a leggere da una estremità della resistenza, le prime due fasce identificano le prime due cifre mentre la terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime due cifre significative; all'altra estremità del corpo cilindrico della resistenza una fascia indica la tolleranza rispetto al valore nominale, con la seguente corrispondenza:

argento = 10 %      oro = 5 %

I condensatori invece portano sempre indicato dai costruttori il valore della capacità in microfarad e quello della tensione di funzionamento in volt.

I transistor impiegati vengono agevolmente individuati tramite la sigla, l'unico problema è quello di riconoscere i vari terminali: collettore, base ed emettitore; a questo scopo è allegata alle istruzioni contenute nella scatola una figura dove vengono illustrate le varie disposizioni possibili.

In fase di realizzazione la prima operazione da compiere è il montaggio meccanico dei vari componenti sulla piastra a circuito stampato, come per esempio il fissaggio con viti e dadi dei transistori di potenza. In un secondo tempo si procede alla saldatura di tutti gli altri pezzi, tenendo presenti le seguenti regole:

- 1) Lavare accuratamente la piastra con alcool, in modo da eliminare ogni traccia di sporcizia sullo strato conduttore.
- 2) Installare i componenti a filo con il lato non conduttore passandoli attraverso gli appositi fori.
- 3) Rispettare le varie polarità nella disposizione di condensatori, diodi e transistor.
- 4) Tagliare i reofori lasciandoli sporgenti per circa 5-6 mm di lunghezza, quindi piegare i monconi contro lo strato conduttore.

5) Appoggiare la punta del saldatore alla giunzione tra il reoforo e lo strato conduttore della piastra e applicare lo stagno. Questa operazione deve essere rapida e precisa, poichè un contatto troppo prolungato con la fonte di calore può danneggiare sia il circuito stampato che gli stessi componenti.

6) Una volta terminate tutte le operazioni di saldatura vanno montati i supporti meccanici della piastra, che consentono l'inserimento della stessa su telaietti metallici, in scatolette contenitrici, ecc....

### Funzionamento del circuito

Osservate lo schema di fig. 1. L'alimentazione viene data con la chiusura del tasto telegrafico o di qualsiasi interruttore o pulsante messo al suo posto. Immediatamente  $C_1$  incomincia a caricarsi attraverso  $R_1$ , la base di  $Tr_1$

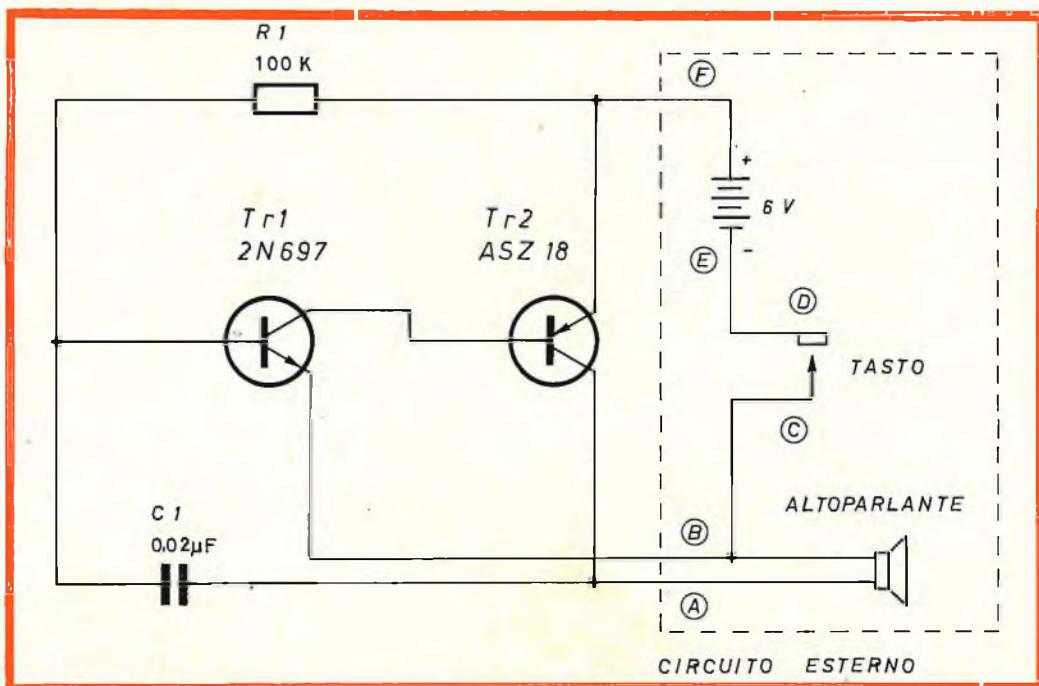


Fig. 1 - Schema di principio del circuito elettrico.

diviene sempre più positiva e porta il transistor in conduzione; la base di Tr2 collegata con accoppiamento diretto al collettore Tr1 è così pilotata di corrente ed il transistor incomincia a condurre, la sua corrente di collettore si chiude sull'alimentazione passando nella bobina mobile dell'altoparlante. L'incremento di carica di C<sub>1</sub> si riflette in incremento di corrente in Tr1, Tr2 e di tensione ai capi della bobina mobile; questo incremento di tensione è di segno positivo nel punto di giunzione con C<sub>1</sub> e si riflette in base di Tr1 portandolo in saturazione. Segue istantaneamente la scarica di C<sub>1</sub> che è rapidissima grazie alla piccola costante di tempo di formata con l'impedenza dell'altoparlante, che può variare tra 4-8 Ω.

Il circuito ritorna così alle condizioni iniziali, ed il ciclo si ripete con frequenza dipendente essenzialmente dal tempo di carica di C<sub>1</sub>, cioè in pratica dal valore di R<sub>1</sub>.

### Montaggio dei componenti

Si procede innanzitutto all'identificazione dei componenti, delle caratteristiche che li distinguono e della loro disposizione sul circuito stampato, tenendo conto che tutti i componenti e i fili di collegamento esterni vanno montati sulla superficie senza rame,

come indicato in fig. 2. Il fissaggio delle varie parti va eseguito nella maniera seguente:

Piegate a L e sullo stesso piano i due terminali della resistenza a circa 4 mm dal corpo.

Inserite negli appositi fori del circuito stampato la resistenza ed il condensatore come indicato in fig. 2. Man mano che si inserisce un componente, divaricare i terminali che escono sull'altra faccia del circuito stampato e tagliarli a circa 5 mm dal piano. Si passa quindi alla saldatura: appoggiate l'estremità del filo di stagno sulla superficie in rame del circuito stampato e contro il terminale da saldare, quindi toccatelo brevemente e con precisione con la punta del saldatore.

Preparate i sei pezzi di filo che dovranno collegare il circuito stampato al pulsante, all'altoparlante ed all'alimentazione, nella lunghezza adatta alla posizione di questi componenti esterni, e saldateli nel modo già descritto.

L'accorgimento di montare per ultimi i transistor ci consente di esporli per il minimo tempo necessario al calore del saldatore.

Come già fatto per la resistenza, infilate i terminali di Tr1 negli appositi fori sul circuito stampato contrasse-

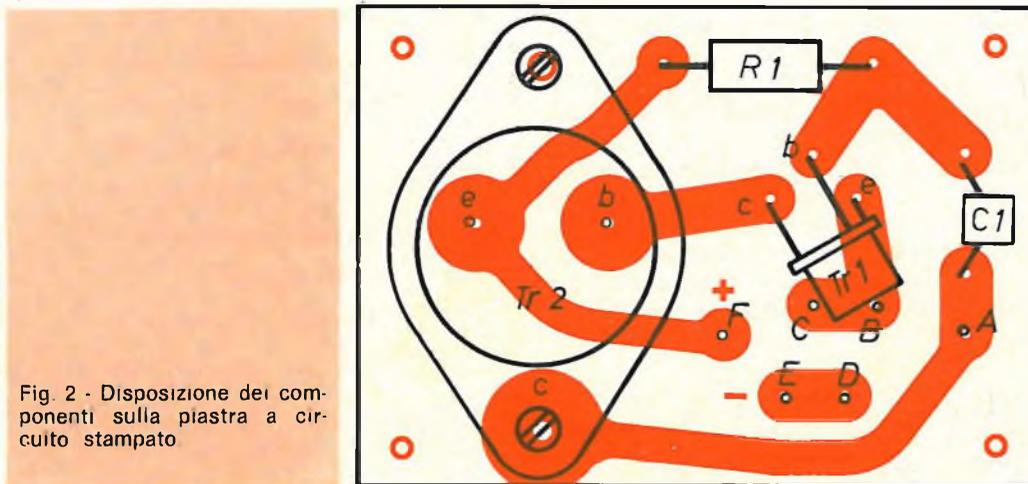


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato

gnati rispettivamente dalle lettere: **c** (collettore), **b** (base), **e** (emettitore). Non spingete a fondo il transistor, è bene lasciare circa 5 mm di aria tra esso e la piastra.

Il fissaggio del transistor di potenza Tr2 sul circuito stampato viene effettuato con 2 viti infilate negli appositi fori, con 2 ranelle dentellate di bloccaggio e 2 dadi dalla parte metallizzata del circuito stampato. La disposizione dei fori e dei terminali permette il montaggio nella sola posizione corretta.

Collegate, come indica la fig. 2, i fili C e D al tasto od al pulsante.

L'uscita del vostro generatore di nota è costituita dai fili A-B, ad essi va collegato un altoparlante. Prima di collegare l'alimentazione, controllate che non si siano fatti errori. Collegate i fili F al + (positivo) ed E al - (negativo) di una batteria da 6 V, oppure di un alimentatore dalla rete luce ad es. il tipo UK 55. Se desiderate aggiungere un interruttore, potete inserirlo tra il punto E ed il polo negativo della batteria.

### Applicazioni

L'UK 60 è un eccellente oscillatore audio, e se al posto dell'altoparlante viene inserita una resistenza di carico, il segnale prelevato da essa può essere utilizzato nella ricerca dei guasti in radio, fonografi ed altri circuiti di B.F., e in generale nel controllo e nella messa a punto di complessi stereofonici. Al tecnico e all'amatore sono ben note le difficoltà di valutazione nella messa in fase degli altoparlanti e nella regolazione dei controlli di tono e bilanciamento. Avere a disposizione un segnale pilota che duri a piacimento e nelle tonalità desiderate è quanto occorre.

La regolazione di tono è facilmente attuabile sostituendo  $R_1$  con un potenziometro da 200 k $\Omega$  in serie ad una resistenza da 60 k $\Omega$ , si otterranno così

segnali da 300-400 Hz fino ad alcune migliaia di Hz.

L'UK 60 è un ottimo segnalatore. Infatti quando è collegato a interruttori o tastatori, egli genera un « beep » lungo quanto il tempo di contatto, ciò permette di rendere avvertibile acusticamente il ciclo di funzionamento di qualche apparecchiatura meccanica. Per esempio può segnalare, l'avvenuto raggiungimento della pesata su una bilancia che comanda un pulsante a pressione.

Nel campo musicale vero e proprio può essere usato per ottenere effetti speciali in registrazioni di colonne sonore per film a passo ridotto, ecc.

Il piccolo peso e il limitato ingombro consentono sistemazioni molto pratiche e funzionali. Per esempio è molto conveniente montare l'altoparlante in una piccola cassetta acustica, e fissare all'interno di essa anche il circuito stampato e la batteria d'alimentazione.

N.	DESCRIZIONE
1	Resistenza $R_1$ - 100 k $\Omega$
1	Condensatore $C_1$ - 0,02 $\mu$ F
1	Transistore Tr1 - 2N697
1	Transistore Tr2 - ASZ18
1	Circuito stampato - UK 60
2	Viti 4 MA $\times$ 10 con dado
4	Viti 3 MA $\times$ 15 con dado
4	Ranelle a denti interni $\varnothing$ 3,2
2	Ranelle a denti interni $\varnothing$ 4,2
4	Distanziatori
2	Spezzoni di filo da cm 50

Kit completo UK 60 - SM/1060  
in confezione « Self-Service »

# realizzazione dei progetti con elementi S-DeC



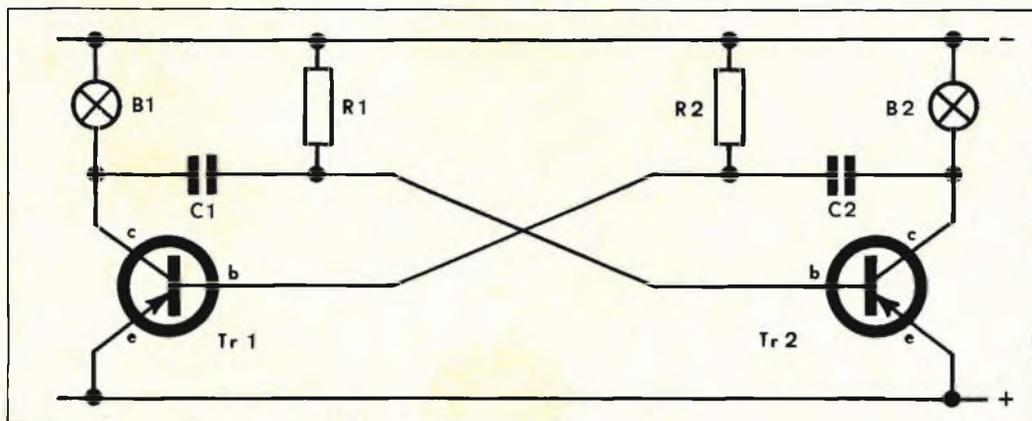
In queste pagine sono riportati alcuni utili circuiti elettronici che possono essere rapidamente montati su un S-DeC. La maggior parte di questi circuiti richiede soltanto un S-DeC, ma è facile montare anche i circuiti con più elementi; fra di essi è incluso un circuito che richiede l'uso di due S-DeC.

Le liste dei componenti portano dei numeri fra parentesi posti dopo i valori. Ogni componente va semplicemente inserito nelle prese segnate dell'S-DeC. I numeri riportati servono solamente da guida; lo sperimentatore può fare a meno di questi numeri, usando direttamente il diagramma del circuito.

La disposizione sull'S-DeC può essere usata come utile guida per l'ordinamento richiesto nel circuito stampato.

E' consigliabile sottoporre ad attenti collaudi i circuiti sull'S-DeC prima di montarli definitivamente, cosicché ogni necessario cambiamento e ogni controllo di prestazione possono essere effettuati prima della saldatura sul circuito stampato.

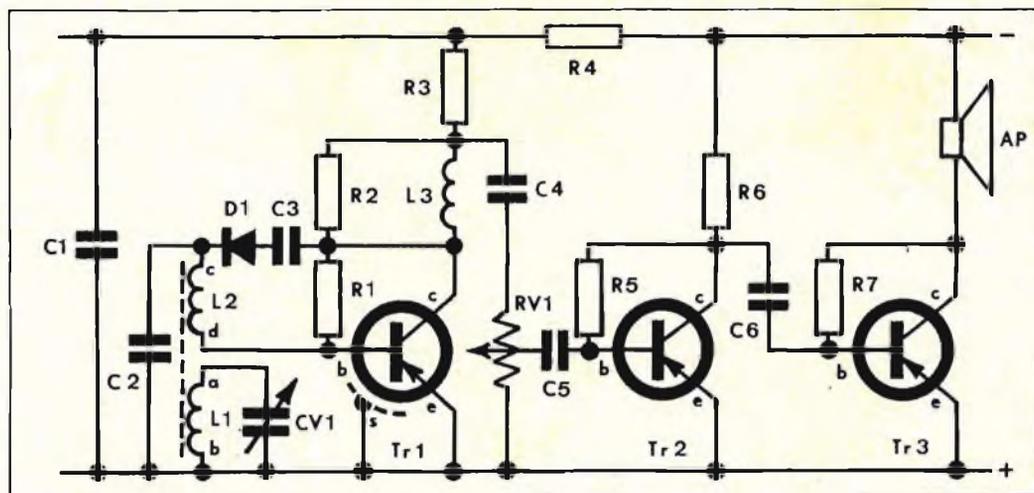
# lampeggiatore elettronico



Questo semplice circuito dimostra la facilità delle costruzioni sull'S-DeC. I dati che seguono si riferiscono al montaggio completo su un solo pannello del « deck ». In pratica, è consigliabile la costruzione di un circuito su entrambi i pannelli del « deck ».

Elenco componenti	Denominazione	Valore	Punti di connessione
<b>Resistori</b> da 1/4 W a strato di carbone toll. 10%	R1	3,9 k $\Omega$	22-32
	R2	3,9 k $\Omega$	4-14
<b>Condensatori</b> elettrolitici 10 VL	C1	100 $\mu$ F	6-21+
	C2	100 $\mu$ F	30-15+
			+ = polarità dell'elettrolitico
<b>Lampadine</b>	B1	6 V/0,1 A	5-10
	B2	6 V/0,1 A	26-31
<b>Transistor</b>			e    b    c
	Tr1	OC 81	17   12   7
	Tr2	OC 81	19   24   29
<b>Batteria</b>		9 V PP7	(+) 16-1 (-)
<b>Filo di collegamento</b>			3-33

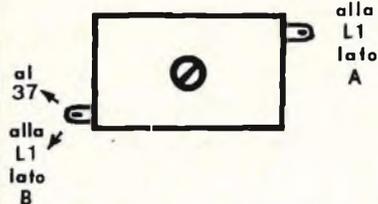
# radioricevitore "reflex"



Ricevitore su un S-DeC



Elenco componenti	Denominazione	Valore	Punti di connessione
<b>Resistori</b> da 1/4 W a strato di carbone toll. 10%	R1	680 k $\Omega$	59 - 49
	R2	12 k $\Omega$	70 - 60
	R3	4,7 k $\Omega$	63 - 68
	R4	270 $\Omega$	61 - 30
	R5	330 k $\Omega$	25 - 20
	R6	3,3 k $\Omega$	23 - 28
	R7	27 k $\Omega$	10 - 15
	RV1	5 k $\Omega$	connessioni vedi figura sotto (montaggio su pannello)
<b>Condensatori</b> (per i condensatori elettrolitici è indicata la polarità +) 10 VL	C1	100 $\mu$ F	64 - 39 +
	C2	4700 pF	40 - 55
	C3	0,1 $\mu$ F	41 - 56
	C4	10 $\mu$ F	66 - 33 +
	C5	0,1 $\mu$ F	fra RV1 - 18
	C6	10 $\mu$ F	21 - 6 +
	CV1	300 pF	connessioni vedi figura sotto (montaggio su pannello)
<b>Diodi</b>	D1	OA73	(C) 52 - 42 (A)
<b>Bobina</b>	L1		al cond. var. vedi figura
	L2		al cond. var. vedi figura
	L3	3 mH	57 - 67
<b>Altoparlante</b>	AP	80 $\Omega$	11 - 27
<b>Filo di collegamento</b>			5 - 36
<b>Batteria</b>		9 V PP7	(+) 1 - 26 (-)
<b>Transistor</b>			e b c s
	Tr1	AF116	38 48 58 38
	Tr2	AC126	4 19 24
	Tr3	OC81	2 7 12

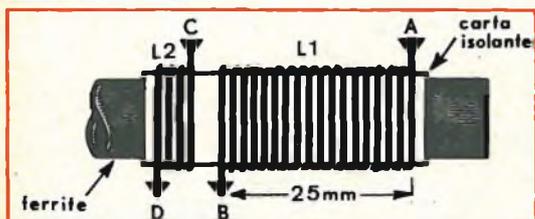


Una capacità di 0,1  $\mu$ F nel (65-69) ridurrà la risposta AF.

#### Messa a punto della bobina

Le bobine di antenna e « reflex » sono avvolte insieme su un'asta di ferrite  $\varnothing$  3/5" lunga 4" come mostra la figura.

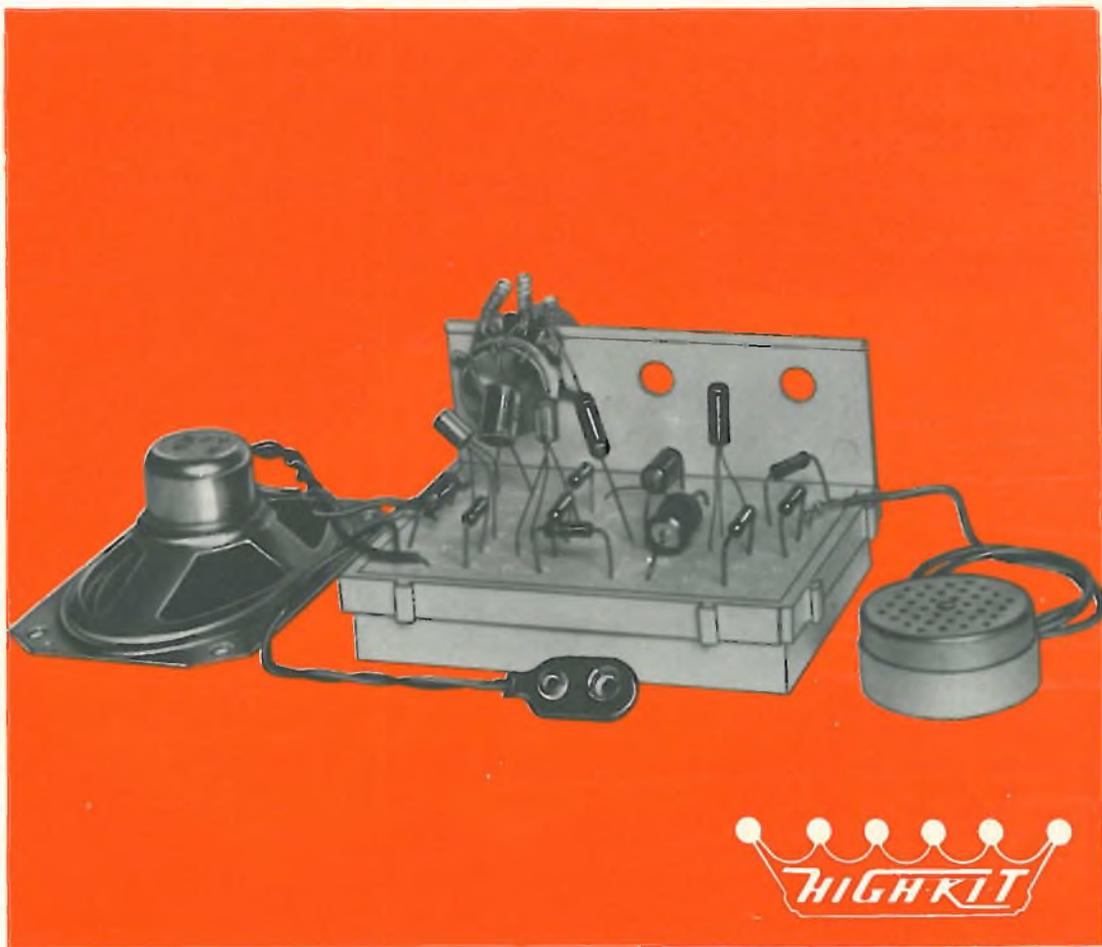
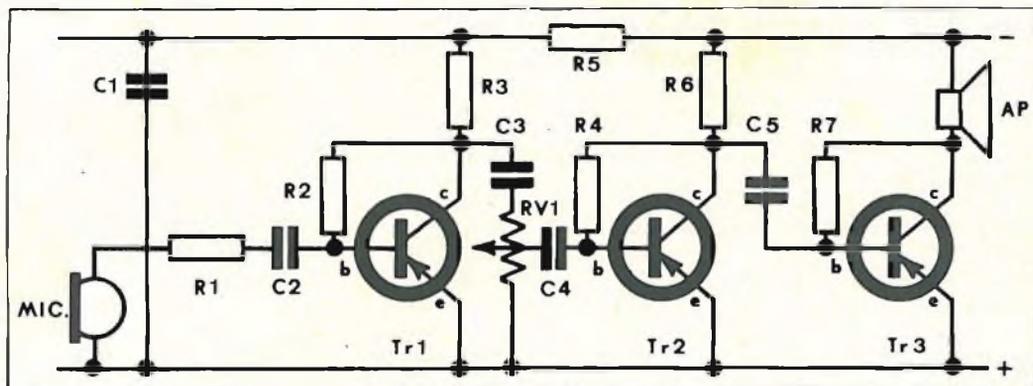
Bobina	76 spire	filo $\varnothing$ 0,193 con doppio isolamento in seta e cotone
« Reflex »	3 spire	



L1: A e B al condensatore  
L2: C (54); D (50)

- Saldare bene i fili della bobina da inserire nell'S-DeC
- Bobine avvolte ben distanziate
- Prima ricoprite con vernice o con nastro adesivo la parte esterna.

# amplificatore audio a 3 stadi

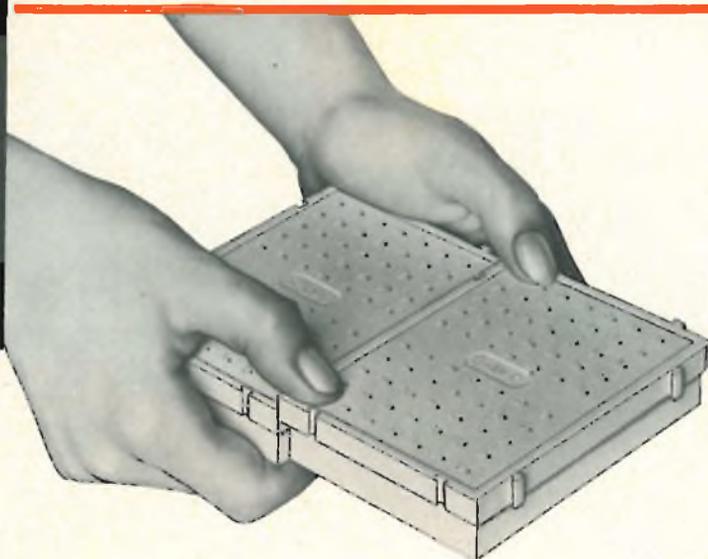


**HIGAKIT**

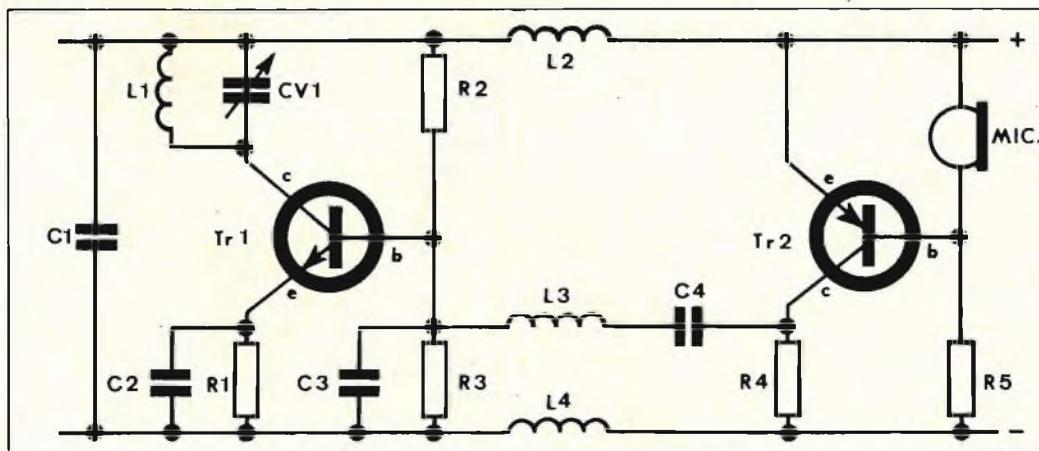
Elenco componenti	Denominazione	Valore	Punti di connessione
<b>Resistori</b> da 1/4 W a strato di carbone toll. 40%	R1	330 k $\Omega$	40 - 49
	R2	330 k $\Omega$	55 - 60
	R3	3,9 k $\Omega$	69 - 59
	R4	330 k $\Omega$	30 - 25
	R5	2,2 k $\Omega$	35 - 66
	R6	3,3 k $\Omega$	33 - 28
	R7	27 k $\Omega$	15 - 20
	RV1	5 k $\Omega$	connessioni vedi figura sotto (montaggio su pannello)
<b>Condensatori</b> (Per i condensatori elettrolitici è indica- ta la polarità +) 10 VL	C1	100 $\mu$ F	67 - 42 +
	C2	1 $\mu$ F	51 - 36 +
	C3	10 $\mu$ F	56 - RV1 +
	C4	0,1 $\mu$ F	23 - RV1
	C5	10 $\mu$ F	26 - 11 +
<b>Transistor</b>	Tr1 Tr2 Tr3	OC 44 OC 71 OC 81	e b c
			43 53 58
			9 24 29
			7 12 17
<b>Filo di collegamento</b>			10 - 41
<b>Microfono</b>			45 - 50
<b>Altoparlante</b>	AP	80 $\Omega$	32 - 16
<b>Batteria</b>		9V PP7	(+) 6-31 (-)



La figura mostra come si possano unire più S-DeC. La lubrificazione delle scanalature può facilitare questa già semplice operazione.



# radio microfono VHF

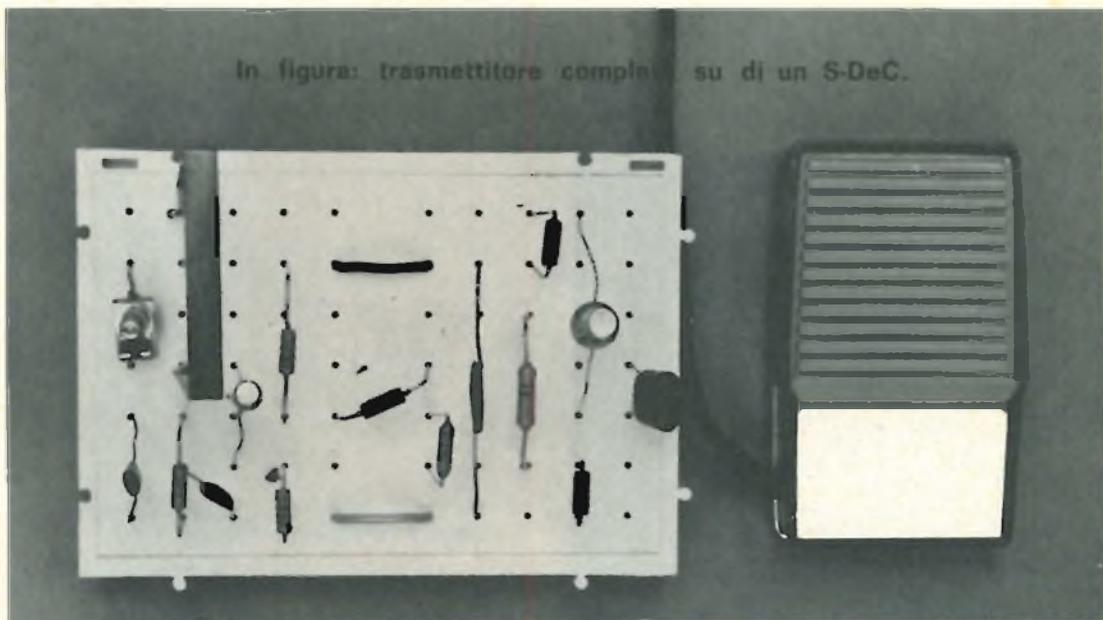


Questo trasmettitore di bassa potenza è sintonizzabile su una gamma di frequenze che può essere ricevuta da qualsiasi ricevitore normale domestico VHF. Si deve usare un microfono a cristallo.

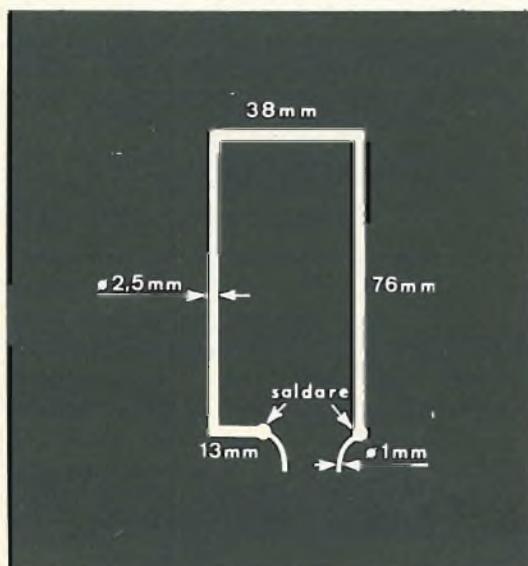
Quando il circuito è costruito, si regolano il ricevitore e il trimmer capacitivo fino alla messa a punto del microfono.

Una volta regolato, mettere il microfono ad una certa distanza dall'S-DeC per evitare la regolazione durante il funzionamento. Il ricevitore può perdere la regolazione dopo la costruzione e ciò può essere provato, se il microfono posto vicino al ricevitore provoca uno strillo, dovuto alla reazione acustica. Ciò non si verifica se il ricevitore è in un'altra camera.

In figura: trasmettitore completo su di un S-DeC.

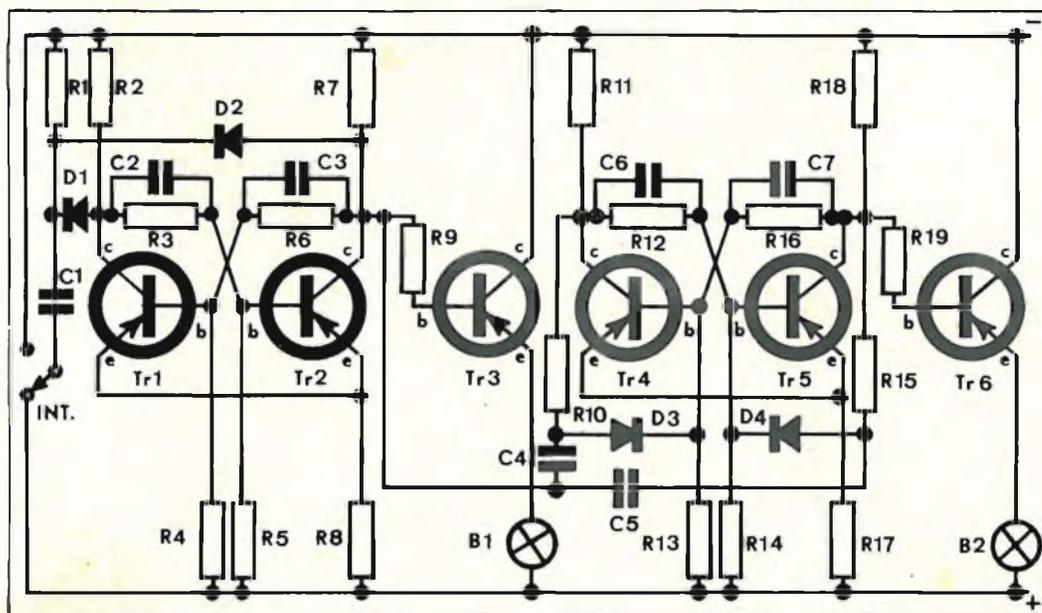


Elenco componenti	Denominazione	Valore	Punti di connessione
<b>Resistori</b> da 1/4 W a strato di carbone toll. 10%	R1	330 $\Omega$	29 - 34
	R2	22 $k\Omega$	9 - 24
	R3	6,8 $k\Omega$	22 - 32
	R4	3,3 $k\Omega$	56 - 61
	R5	680 $k\Omega$	48 - 63
<b>Condensatori</b> Ceramico	C1	0,047 $\mu F$	42 - 67
	C2	22 pF	27 - 33
	C3	0,01 $\mu F$	21 - 31
	C4	0,1 $\mu F$	55 - 60
	CV1	10 pF	6 - 16
<b>Bobine</b>	L1		come figura sotto
	L2	3,3 $\mu H$	38 - 43
	L3	3,3 $\mu H$	25 - 51
	L4	3,3 $\mu H$	64 - 69
<b>Transistor</b>	Tr1 Tr2	2N706A AC126	e b c
			28 23 18 39 49 59
<b>Microfono</b>			36 - 46
<b>Fili di collegamento</b>	a		35 - 66
	b		10 - 41
<b>Batteria</b>		9V PP3	(+) 40 - 65 (—)



L1 - La bobina è un rettangolo aperto, come è mostrato in figura.

# divisore per 4 circuito logico "COUNTER"



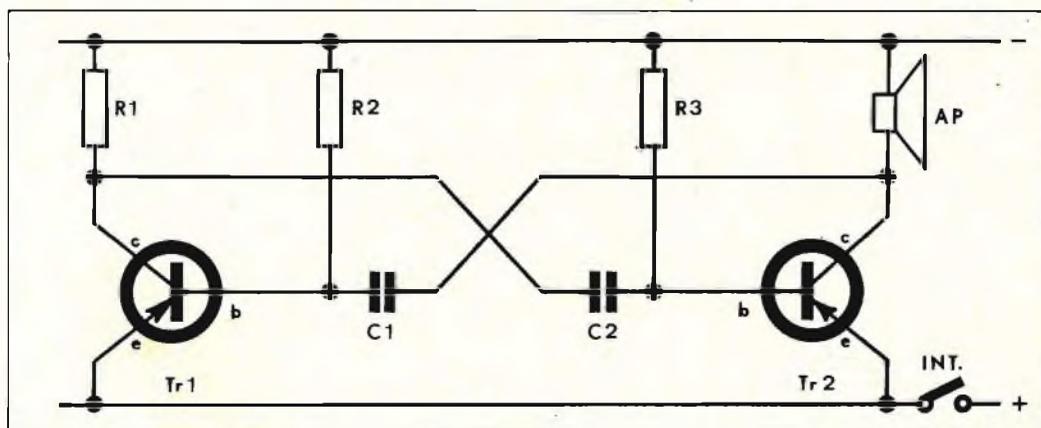
Ogni volta che si commuta l'interruttore, le luci daranno il numero di impulsi in rapporto due.

Questo circuito è costruito su due « decks ». Nell'elenco, a fianco delle connessioni, A si riferisce ad un S-DeC e B all'altro.

Elenco componenti	Denominazione	Valore	Punti di connessione
<b>Resistori</b>	R1	10 k $\Omega$	A 39 - A 69
da 1/4 W	R2	1 k $\Omega$	A 4 - A 20
a strato di carbone	R3	4,7 k $\Omega$	A 12 - A 17
toll. 10%	R4	6,8 k $\Omega$	A 24 - A 33
A = 1° S-DeC	R5	6,8 k $\Omega$	A 14 - A 34
B = 2° S-DeC	R6	4,7 k $\Omega$	A 7 - A 22
	R7	1 k $\Omega$	A 3 - A 9
	R8	270 $\Omega$	A 26 - A 31
	R9	6,8 k $\Omega$	A 42 - A 52
	R10	10 k $\Omega$	B 29 - B 52
	R11	3,3 k $\Omega$	B 37 - B 51
	R12	4,7 k $\Omega$	B 49 - B 54
	R13	6,8 k $\Omega$	B 57 - B 67
	R14	6,8 k $\Omega$	B 47 - B 68
	R15	10 k $\Omega$	B 18 - B 23

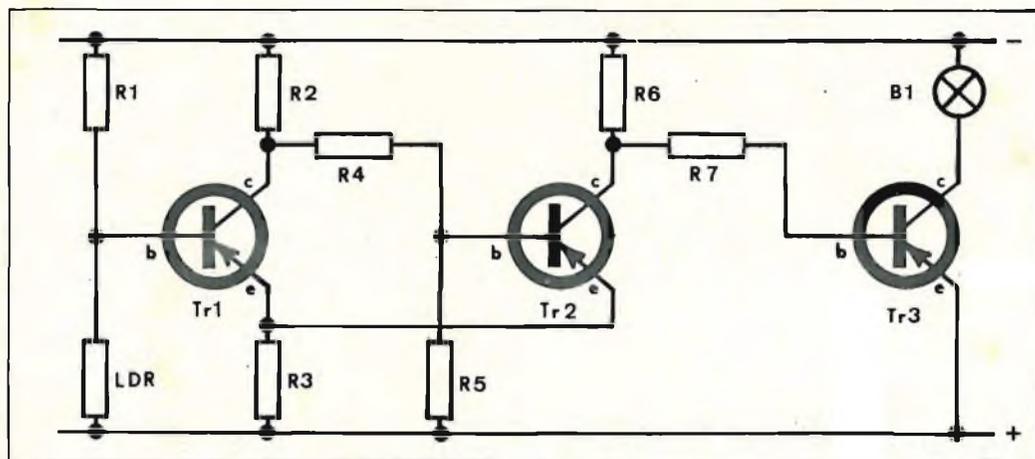
<b>Resistori</b>	R16 R17 R18 R19	4,7 k $\Omega$ 100 $\Omega$ 3,3 k $\Omega$ 1 k $\Omega$	B 44 - B 59 B 65 - B 69 B 38 - B 42 B 10 - B 20
<b>Condensatori</b> Ceramico	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7	0,022 $\mu$ F 0,047 $\mu$ F 0,047 $\mu$ F 4700 pF 4700 pF 470 pF 470 pF	A 61 - A 66 A 11 - A 16 A 6 - A 21 A 54 - B 27 A 55 - B 21 B 50 - B 55 B 45 - B 60
<b>Diodi</b> + = catodo	D1 D2 D3 D4	OA81 OA81 OA81 OA81	A 57 - A 67 + A 53 - A 68 + B 30 - B 56 + B 25 - B 46 +
<b>Transistor</b>	Tr1 Tr2 Tr3 Tr4 Tr5 Tr6	OC71 OC71 OC81 OC71 OC71 OC81	e    b    c A28   A23   A18 A27   A13   A8 A48   A43   A38 B63   B58   B53 B64   B48   B43 B13   B8   B3
<b>Fili di collegamento</b>			A 5 - A 36 A 19 - A 56 A 40 - B 1 B 19 - B 41 A 10 - A 51 A 32 - B 31 B 5 - B 36 B 35 - B 66
<b>Interruttore</b> (montaggio su pannello)	accesso centrale spento		B 2 A 65 B 32
<b>Lampadine</b> (montaggio su pannello)	B1 B2	6V 0,1A 6V 0,1A	A 35 - A 46 B 14 - B 34
<b>Batteria</b>		9V PP7 opp. PP9	(+) B 70 - B 40 (-)

# oscillatore di esercizio MORSE



Elenco componenti	Denominazione	Valore	Punti di connessione
<b>Resistori</b> da 1/4 W a strato di carbone toll. 10%	R1	3,9 kΩ	5 - 10
	R2	18 kΩ	4 - 14
	R3	3,9 kΩ	22 - 32
<b>Condensatori</b>	C1	0,1 μF	15 - 30
	C2	0,1 μF	8 - 23
<b>Transistor</b>	Tr1	AC126	e    b    c 17 12 7
	Tr2	OC81	19 24 29
<b>Altoparlante</b>	AP	80 Ω	26 - 31
<b>Fili di collegamento</b>			3 - 33
<b>Batteria</b>		9V PP3	(+) all'interruttore - 1 (—)
<b>Interruttore</b>			dal + della batteria - 16

# circuito luminoso ad intermittenza



Elenco componenti	Denominazione	Valore	Punti di connessione
<b>Resistori</b> da 1/4 W a strato di carbone toll. 10%	R1	15 kΩ	3 - 23
	R2	10 kΩ	4 - 14
	R3	1 kΩ	28 - 33
	R4	3,9 kΩ	11 - 16
	R5	10 kΩ	19 - 34
	R6	4,7 kΩ	1 - 6
	R7	12 kΩ	42 - 52
	LDR	ORP 12	21 - 31
<b>Transistor</b>			e    b    c
	Tr1	OC 71	27    22    12
	Tr2	OC 71	30    20    10
	Tr3	OC 81	69    54    49
<b>Lampadina</b>	B1	6V - 0,1A	48 - 38
<b>Fili di collegamento</b>			5 - 36 9 - 41 35 - 66
<b>Batteria</b>		9V PP7	(+) 70 - 40 (-)

Proteggere la LDR dal raggio luminoso.  
Interrompendo l'irradiazione si provoca un'illuminazione.

 UK/5000

# PROVA



# TRANSISTOR

## UK 65

L'apparecchio permette di provare transistor tipo PNP ed NPN; più precisamente è possibile misurare la corrente di fuga  $I_{cbo}$ , sono sufficienti per determinare il buon funzionamento di qualsiasi transistor. L'alimentazione a batteria rende lo strumento assai pratico e comodo da usare.

**C**ome si costruisce un Kit. Questa introduzione è rivolta prevalentemente ai principianti e a tutti coloro i quali, pur avendo poca esperienza in fatto di montaggi elettronici, intendono cimentarsi in questa interessante ed utile attività; la lettura delle istruzioni che seguono eviterà al dilettante di commettere errori grossolani nel montaggio.

Primo compito da eseguire, prima di passare alla realizzazione vera e propria del montaggio, è quello di procedere alla identificazione dei componenti. I valori delle resistenze vengono indicati dalle fasce colorate stampate sul loro corpo cilindrico; esiste un codice internazionale dei colori così concepito:

nero	= 0	verde	= 5
marrone	= 1	blu	= 6
rosso	= 2	viola	= 7
arancio	= 3	grigio	= 8
giallo	= 4	bianco	= 9

Iniziando a leggere da una estremità della resistenza, le prime due fasce identificano le prime due cifre mentre la terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime due cifre significative; all'altra estremità del corpo cilindrico della resistenza una fascia indica la tolleranza rispetto al valore nominale, con la seguente corrispondenza:

argento = 10 %      oro = 5 %

I condensatori invece portano sempre indicato dai costruttori il valore della capacità in microfarad e quello della tensione di funzionamento in volt.

I transistor impiegati vengono agevolmente individuati tramite la sigla, l'unico problema è quello di riconoscere i vari terminali: collettore, base ed emettitore; a questo scopo è allegata alle istruzioni contenute nella scatola una figura dove vengono illustrate le varie disposizioni possibili.

In fase di realizzazione la prima operazione da compiere è il montaggio meccanico dei vari componenti sulla piastra a circuito stampato, come per esempio il fissaggio con viti e dadi dei transistori di potenza. In un secondo tempo si procede alla saldatura di tutti gli altri pezzi, tenendo presenti le seguenti regole:

- 1) Lavare accuratamente la piastra con alcool, in modo da eliminare ogni traccia di sporcizia sullo strato conduttore.
- 2) Installare i componenti a filo con il lato non conduttore passandoli attraverso gli appositi fori.
- 3) Rispettare le varie polarità nella disposizione di condensatori, diodi e transistor.
- 4) Tagliare i reofori lasciandoli sporgenti per circa 5-6 mm di lunghezza, quindi piegare i monconi contro lo strato conduttore.

5) Appoggiare la punta del saldatore alla giunzione tra il reoforo e lo strato conduttore della piastra e applicare lo stagno. Questa operazione deve essere rapida e precisa, poichè un contatto troppo prolungato con la fonte di calore può danneggiare sia il circuito stampato che gli stessi componenti.

6) Una volta terminate tutte le operazioni di saldatura vanno montati i supporti meccanici della piastra, che consentono l'inserimento della stessa su telaietti metallici, in scatolette contenitrici, ecc....

### Funzionamento del circuito

Con questo strumento possono essere provati tutti i transistor, siano essi PNP o NPN, al germanio o al silicio, tranne i tipi di potenza elevata che del resto non vengono usati molto comunemente dagli sperimentatori dilettanti.

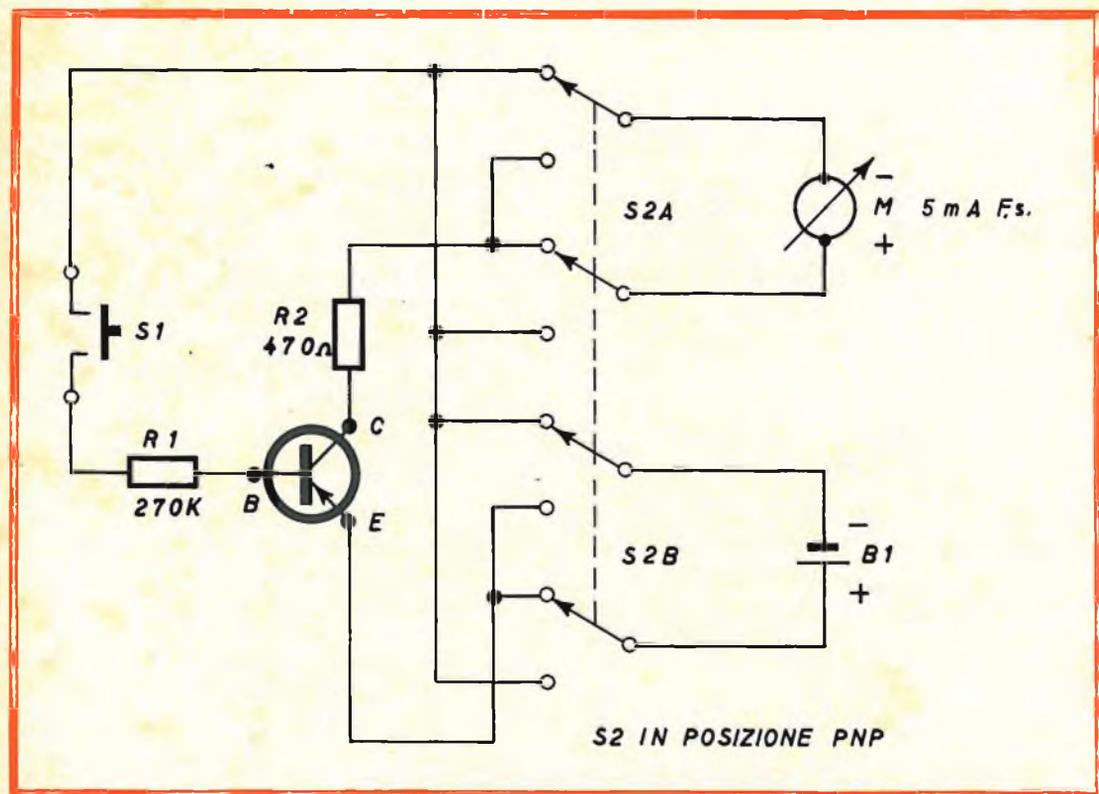


Fig. 1 - Schema elettrico del provatransistor.

L'apparecchio permette di stabilire se un transistor è funzionante e di determinare i due parametri principali: la corrente di fuga  $I_{ceo}$ , misurata fra collettore ed emettitore con la base aperta, ed il guadagno di corrente « beta », costituito dal rapporto fra la corrente di collettore e quella di base. Poichè la prova avviene in regime statico, cioè applicando tensioni continue, non sono possibili misure relative alla frequenza di taglio del transistor; comunque questo dato ha importanza poco rilevante nelle applicazioni più comuni.

Lo schema del circuito elettrico, mostrato in figura 1, è chiaramente comprensibile. Con S1 aperto (posizione A di fig. 2) viene applicata una tensione di 6V tra collettore ed emettitore. Il transistor in queste condizioni non conduce, ed il milliamperometro in serie al circuito misura il passaggio della corrente di fuga  $I_{ceo}$ .

Chiudendo S1 (posizione C di figura 2), la base viene polarizzata in modo da condurre una corrente di valore noto, determinato essenzialmente da R1. Leggendo sul milliamperometro la corrente di collettore è possibile risalire al valore di « Beta », cioè del guadagno. Il resistore R2 ha il doppio scopo di evitare una eccessiva dissipazione del transistor durante la misura e di proteggere il milliamperometro nel caso di transistor in corto circuito. Il commutatore S2 serve ad invertire la polarità della batteria e dello strumento per la misura di transistor PNP o NPN; in figura 2 appaiono segnate le rispettive posizioni nei due casi.

### Montaggio dei componenti

Anche se il circuito elettrico del prova transistor è assai semplice, è stato anche in questo caso adottato, per ragioni di

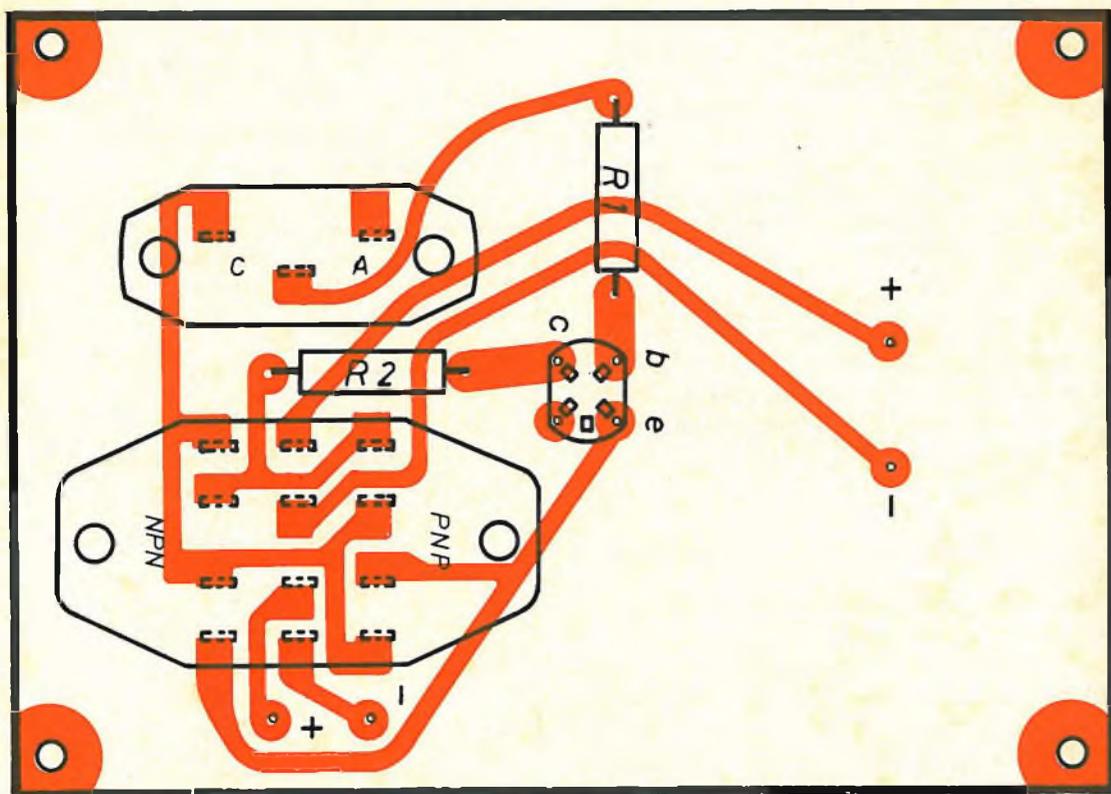


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra del circuito stampato.

praticità e di sicurezza, il montaggio su circuito stampato. Si procede innanzi tutto a fissare i due deviatori S1 e S2 e lo zoccolo porta transistor; per i deviatori sono state praticate sulla piastra le apposite fessure rettangolari ove introdurre i terminali. Con questo sistema si ottiene il duplice scopo di stabilire tutti i contatti elettrici necessari e, una volta effettuate le saldature, di avere un fissaggio meccanico assai solido ed elegante.

Lo zoccolo porta transistor e le due resistenze R1 ed R2 vanno saldate con le solite modalità. I collegamenti con la batteria di alimentazione da 6 V ed il milliamperometro sono costituiti da semplici spezzoni di filo saldati nei punti indicati in figura 2.

Comunque facciamo notare che la scatola contiene il materiale necessario per realizzare un montaggio più elegante di questo appena descritto.

Per esempio è possibile inserire tutto l'apparecchio in un contenitore di materia plastica; per questo si praticano sulle sue pareti, nelle posizioni opportune, dei fori per il passaggio delle leve di comando dei deviatori, dello zoccolo porta transistor, e per il fissaggio delle due boccole per il collegamento del milliamperometro, che può essere un comune analizzatore multiusi.

All'interno del contenitore la piastra a circuito stampato viene fissata con gli appositi distanziatori e viti, mentre in un angolo può essere alloggiata la batteria di alimentazione.

### Uso del provatransistor

Innanzitutto occorre determinare se il transistor da misurare è del tipo PNP o NPN, possibilmente aiutandosi con i dati forniti dalle case costruttrici o dal negoziante; dopodichè si porta S2 nella posizione corrispondente. Prima di infilare il transistor nello zoccolo bisogna stabilire esattamente quali sono i terminali di collettore, emettitore e base; per questo può risultare utile l'illustrazione stampata sul-

la scatola. In qualche caso esiste un quarto terminale di schermo che va infilato in un foro non collegato.

In queste condizioni il milliamperometro, disposto su 5 mA a fondo scala, segna la debole corrente  $I_{CEO}$ , dell'ordine di frazioni di mA. Se l'indice dello strumento non presenta alcuna deviazione il transistor è interrotto. Attenzione però che alcuni tipi al silicio hanno una corrente di fuga così esigua da non poter essere apprezzata. Se invece l'indice dello strumento va a fondo scala, il transistor è un corto circuito e occorre sfilarlo subito dallo zoccolo per evitare di danneggiare lo strumento.

La misura del beta si esegue semplicemente tenendo spostato il cursore di S1 sulla posizione C; si rileva il valore segnato dallo strumento in mA e lo si moltiplica per 50 (coefficiente approssimato determinato dal rapporto R1/R2).

Con queste semplici misure ogni sperimentatore è in grado di determinare la qualità di un transistor, con la precisione sufficiente alle esigenze del proprio piccolo laboratorio.

N.	Descrizione
1	Resistenza R1 - 270 k $\Omega$
1	Resistenza R2 - 470 $\Omega$
1	Deviatore con molla di ritorno - S1
1	Deviatore 2 posizioni 4 vie - S2
1	Zoccolo porta transistor
1	Circuito stampato
2	Boccole colorate
6	Viti 3MA x 15 con dado
6	Ranelle
4	Distanziatori
2	Spezzoni filo cm 50

**Kit completo UK65 - SM/1065.**

**In confezione « Self Service ».**

# RADIORICEVITORE



UK 515

# OM

**Questa scatola di montaggio è stata appositamente studiata per consentire la realizzazione, anche da parte dei principianti, di un ricevitore portatile di buone qualità.**

**L'apparecchio, progettato secondo i più moderni criteri costruttivi, sia nella parte elettrica che nella parte meccanica, viene fornito completo di un elegante mobile in plastica, robusto e di dimensioni assai compatte.**

## Il circuito elettrico

**I**l ricevitore UK515 è di tipo portatile con alimentazione a batteria mediante due pile da 3 V, collegate in serie.

I componenti sono montati su circuito stampato, che facilita tutte le operazioni di costruzione e di cablaggio.

L'antenna incorporata in ferrite e gli stadi amplificatori a media frequenza consentono una buona ricezione di tutte le trasmissioni, in onde medie, ed un'ottima selettività tra le varie stazioni.

Il funzionamento è comandato semplicemente dal potenziometro di volume, con interruttore incorporato, e dalla monopola di sintonia.

È stato adottato un classico circuito supereterodina a transistor; lo schema è illustrato in figura 1, per spiegarne il funzionamento bastano poche parole.

Il segnale a radiofrequenza, prelevato

dal circuito d'antenna formato da L1, L2, e C1, viene miscelato al segnale generato dall'oscillatore locale e inviato come segnale a frequenza intermedia alla prima media frequenza MF1.

I transistor Tr2 e Tr3, con le relative medie frequenze MF2 ed MF3, costituiscono gli stadi amplificatori a frequenza intermedia; segue lo stadio rivelatore costituito dal diodo OA73: esso ha la funzione di rivelare dalla portante modulata il segnale audio. La resistenza di reazione R9 ha lo scopo di stabilire il controllo di guadagno. Il transistor pilota Tr4 preleva il segnale rivelato e, tramite il trasformatore pilota Tp, lo invia allo stadio di uscita. Questo è costituito dai due transistor Tr5 e Tr6 in controfase « Single Ended », che consentono il collegamento diretto dell'altoparlante.

La potenza d'uscita è superiore a 200 mW, più che sufficiente per generare un buon volume di ascolto.

## Montaggio meccanico

Per eseguire correttamente questa operazione occorre osservare con attenzione le figure 2 e 3.

La figura 2 mostra il montaggio della mascherina, dell'altoparlante e dei supporti per le pile; in dettaglio sono disegnati i particolari più salienti.

Ricordiamo che per l'alimentazione bisogna usare due pile da 3 V, Ø 20,5 x 74, per esempio le Hellekens (N° G.B.C. 1/726-2); le due pile vanno disposte in serie: il negativo va messo in contatto con la molla indicata nel particolare A, il positivo con il contatto opposto. A questi due contatti andranno saldati i fili per il collegamento rispettivamente con i punti — e + indicati sul circuito stampato di figura 4.

funziona anche come interruttore generale: si infilano dapprima i due supporti nei terminali del potenziometro, bloccandoli mediante un risbordo, che può essere ottenuto con una punta conica quindi si avvitano alla basetta.

Per garantire un miglior contatto elettrico, saldare i supporti risbordati ai terminali.

Il particolare D indica il fissaggio della ferrite: l'apposito supporto va infilato nella fessura rettangolare della basetta, indi ruotato di 90°; in esso va poi infilata a forza la ferrite ed eventualmente bloccata per sicurezza con qualche collante, o cera.

I terminali delle tre medie frequenze, della bobina oscillatrice e del trasformatore pilota vengono fissati mediante saldatura sul circuito stampato. Invece il con-

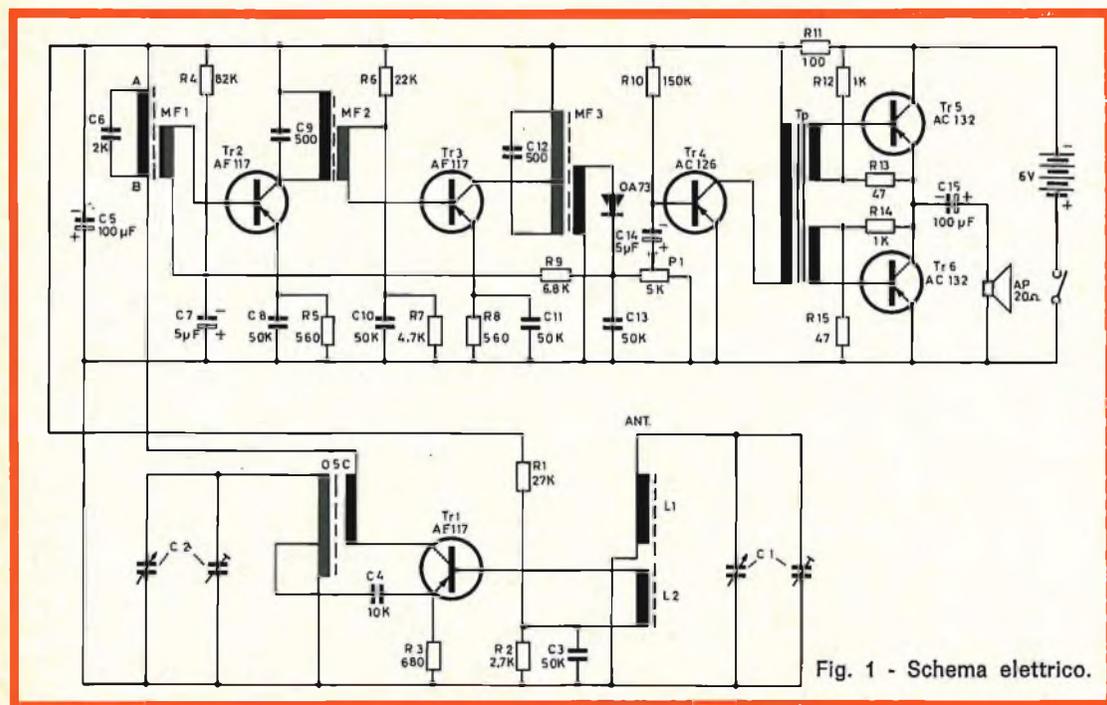


Fig. 1 - Schema elettrico.

La figura 3 mostra la vista esplosa dell'apparecchio con la basetta del circuito stampato ed alcuni dei componenti principali; dal disegno risulta chiaro come effettuare il montaggio.

Il particolare C indica il fissaggio del potenziometro regolatore di volume P1, che

densatore variabile C1-C2 viene bloccato mediante viti; come si vede nel particolare E, sul perno di comando del variabile va poi avvitata la manopola di sintonia. La basetta a circuito stampato deve essere incastrata nell'apposita sede, quindi fissata mediante le due viti visibili in figura 3; naturalmente questa basetta va



procede alla saldatura delle altre parti, disposte come indicato nel montaggio meccanico.

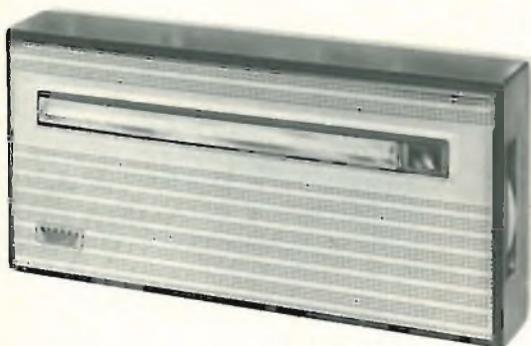
Sono indicati anche in linea continua o tratteggiata, i collegamenti da effettuare mediante filo: tra R9 e P1, tra C13 e C11, le uscite per altoparlante e i due fili per l'alimentazione dalle batterie.

### Taratura

Prima di iniziare la taratura accertarsi che l'indicatore di sintonia sia sul riferimento 16, che corrisponde a circa 1600 kHz, quando il condensatore variabile è completamente aperto. Dopo di che si possono iniziare le operazioni di allineamento e taratura; sono necessari un generatore modulato ed un tester.

Il tester va predisposto su 5 o 10 V c.a. fondo scala e collegato in parallelo alla bobina mobile dell'altoparlante. Il generatore modulato, accordato su 468 kHz, va collegato ai punti A e B indicati sullo schema elettrico; tra il generatore ed il punto B occorre inserire una capacità di circa 1000 pF.

Con un opportuno cacciavite antinduttivo si tarano le tre medie frequenze. L'operazione va iniziata tenendo il potenziometro di volume P1 a circa metà corsa, poi, man mano che l'intensità del segnale aumenta, lo si porta verso il minimo, eventualmente diminuendo anche l'intensità del segnale inviato dal generatore. Si ot-



Kit completo UK 515 - SM/2400.  
In confezione « Self-Service ».

### MATERIALE

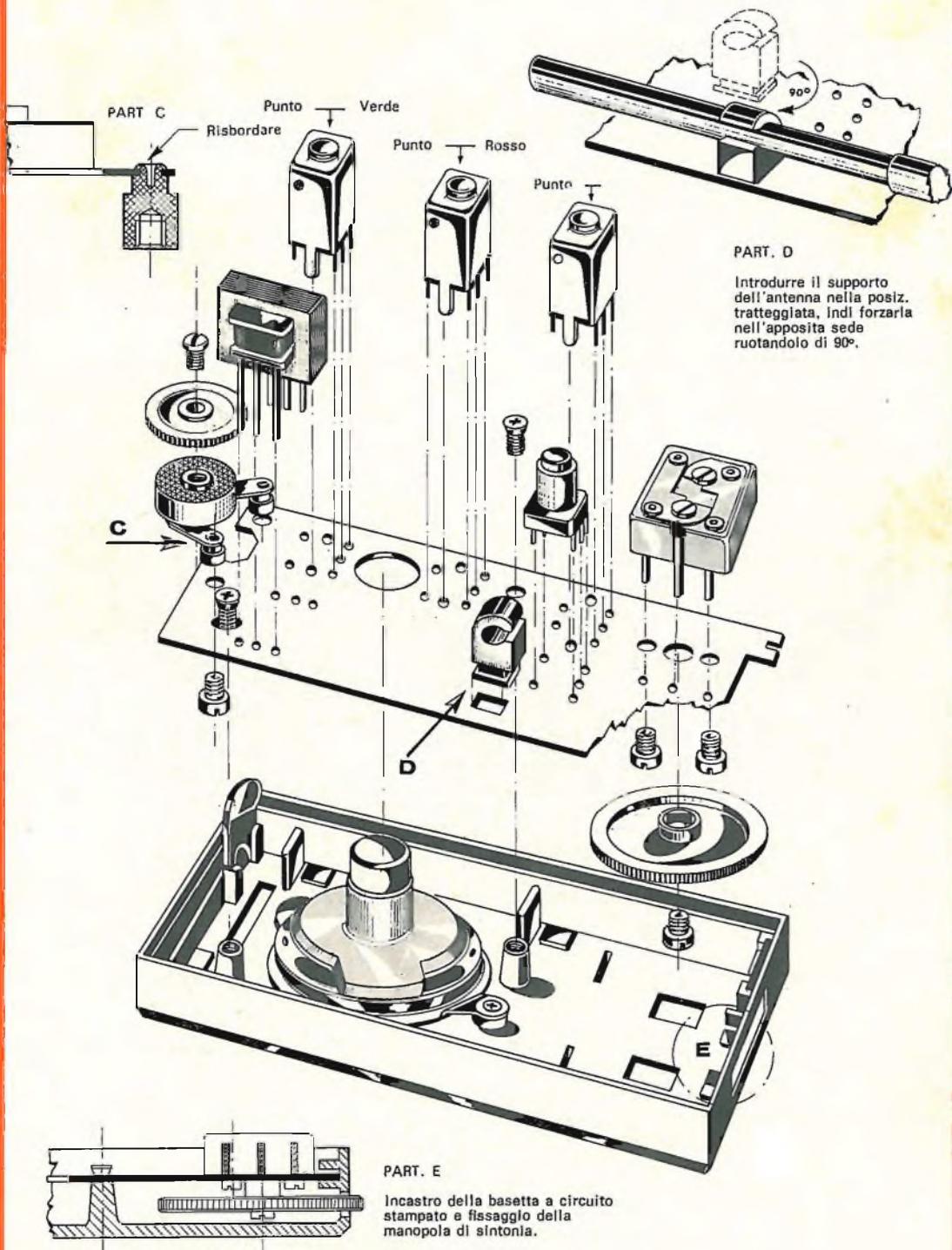
#### Parti meccaniche

2	Piastrine di contatto per batteria
1	Ancorina di fissaggio altoparlante
1	Vite autofilettante $\varnothing$ 2 x 4
2	Viti autofilettanti $\varnothing$ 2 x 8
2	Bussole distanziatrici per potenziometro
1	Manopole per potenziometro
1	Vite 1,7 MA x 4 per potenziometro
1	Manopola per sintonia
3	Viti 2,6 MA x 4
1	Supporto per antenna
1	Mobile

#### Parti elettriche

1	Potenziometro 5 k $\Omega$ con interrutt.
1	Condensatore variabile
1	Circuito stampato
1	Bobina oscillatrice
1	1° media frequenza
1	2° media frequenza
1	3° media frequenza
1	Trasformatore pilota
1	Antenna completa di ferroxcube
1	Altoparlante con disco isolante
1	Diodo OA73
1	Transistor Tr1 AF116 o AF 117
2	» Tr2-Tr3 AF117
1	» Tr4 AC126
2	» Tr5-Tr6 AC132
2	Condensatori el. 100 $\mu$ F/6 V - fissaggio verticale
2	Condensatori el. 5 $\mu$ F/6 V - fissaggio verticale
5	Condensatori a pastiglia 0,05 $\mu$ F
1	Condensatore a pastiglia 0,01 $\mu$ F
1	Condensatore poliestere 2000 pF
2	Condensatori poliestere 500 pF
1	Resistenza 82 k $\Omega$
2	Resistenze 560 $\Omega$
1	Resistenza 4,7 k $\Omega$
1	» 22 k $\Omega$
1	» 6,8 k $\Omega$
1	» 150 k $\Omega$
1	» 100 $\Omega$
2	Resistenze 1 k $\Omega$
2	» 47 $\Omega$
1	Resistenza 27 k $\Omega$
1	» 2,7 k $\Omega$
1	» 680 $\Omega$
2	Spezzoni di filo da 50 cm colore rosso e nero

Fig. 3 - Vista esplosa dell'apparecchio e dei suoi componenti.



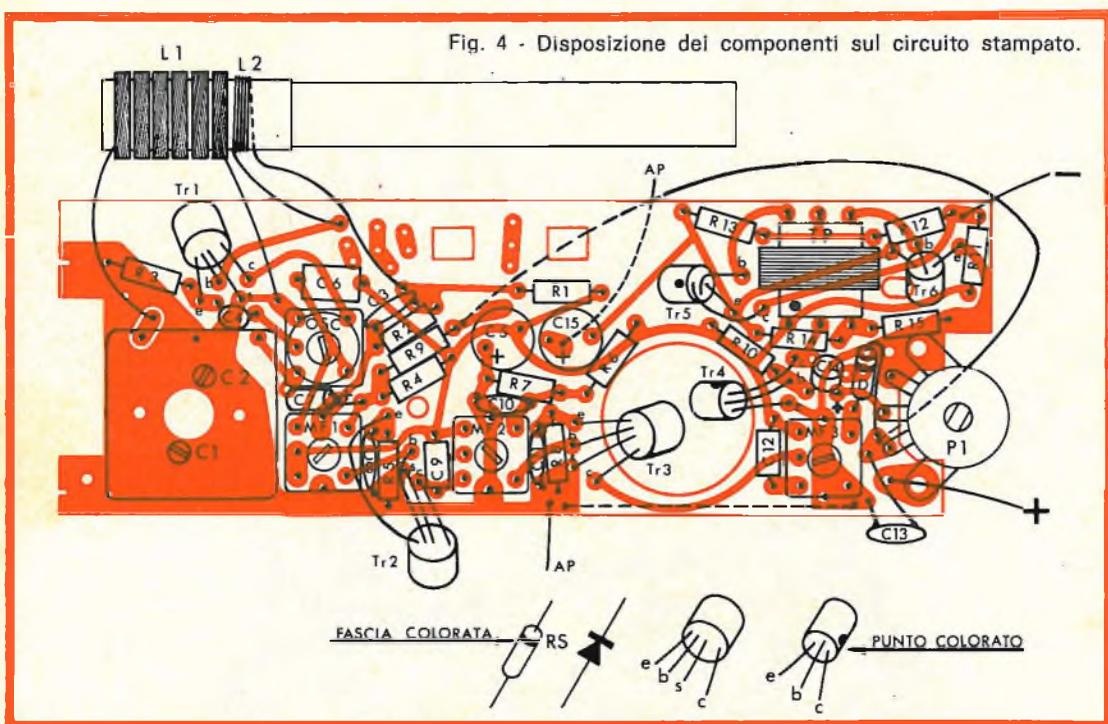
tiene così la massima sensibilità dello stadio a frequenza intermedia che risulta ora allineato; le viti di taratura si possono fissare con un po' di lacca.

Occorre ora tarare i circuiti del gruppo AF (stadio d'antenna e stadio oscillatore). Si comincia col portare i trimmer di compensazione di C1 e C2 a circa metà del loro campo di regolazione. L'operazione va effettuata inserendo all'uscita del generatore un « loop » o anello di filo di rame di circa 20 cm di diametro, e tenendo il gruppo AF a circa 20 cm di distanza lungo l'asse del loop. Accordato il generatore su 580 kHz e chiuso completamente il variabile, si sposta lentamente la bo-

Queste operazioni vanno ripetute varie volte eseguendo gli opportuni ritocchi; con il potenziometro P1 quasi al minimo si devono leggere sul tester valori tra 0,2 e 0,5 V.

In mancanza di strumenti adatti la taratura si può effettuare a orecchio. Si sintonizza il ricevitore su una stazione qualunque e si regolano le medie frequenze in modo da ottenere il massimo volume sonoro.

Per l'allineamento del gruppo AF si sintonizza l'apparecchio su una stazione nota, vicina ai 520 kHz, quindi si regolano L1 e la bobina oscillatrice. Analogamente sintonizzato l'apparecchio su una stazione vi-



bina L1 lungo il nucleo in ferroxcube fino ad avere il massimo segnale di uscita. Accordato poi il generatore su 520 kHz si tara la bobina oscillatrice, sempre per avere il massimo segnale in uscita.

Poi si apre completamente il variabile, si accorda il generatore su 1450 kHz, e si ripete l'operazione regolando il compensatore di C1 mentre su 1620 kHz si regola il compensatore C2.

cina ai 1600 kHz, si ruotano i due compensatori C1 e C2 fino ad avere la massima uscita. Queste operazioni vanno ripetute più volte, portando progressivamente il potenziometro P1 verso il minimo, e cercando sempre di ottenere il volume più elevato.

Completata la taratura fissare le viti delle bobine e la bobina d'antenna con cera.

# RIVELATORE



# DI GHIACCIO

UK 75

Questa scatola di montaggio consente la realizzazione di un segnalatore ottico che scatta quando la temperatura ambiente scende al valore per cui è stata predisposta la taratura; il campo di taratura è compreso tra  $-5$  e  $+5$  °C. Il rivelatore di ghiaccio si presta per tutte le applicazioni in cui sia richiesta la sorveglianza o l'indicazione di una temperatura a cui scendere o da non raggiungere.

**C**ome si costruisce un Kit. Questa introduzione è rivolta prevalentemente ai principianti e a tutti coloro i quali, pur avendo poca esperienza in fatto di montaggi elettronici, intendono cimentarsi in questa interessante ed utile attività; la lettura delle istruzioni che seguono eviterà al dilettante di commettere errori grossolani nel montaggio.

Primo compito da eseguire, prima di passare alla realizzazione vera e propria del montaggio, è quello di procedere alla identificazione dei componenti. I valori delle resistenze vengono indicati dalle fasce colorate stampate sul loro corpo cilindrico; esiste un codice internazionale dei colori così concepito:

nero	= 0	verde	= 5
marrone	= 1	blu	= 6
rosso	= 2	viola	= 7
arancio	= 3	grigio	= 8
giallo	= 4	bianco	= 9

Iniziando a leggere da una estremità della resistenza, le prime due fasce identificano le prime due cifre mentre la terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime due cifre significative; all'altra estremità del corpo cilindrico della resistenza una fascia indica la tolleranza rispetto al valore nominale, con la seguente corrispondenza:

argento = 10 %      oro = 5 %

I condensatori invece portano sempre indicato dai costruttori il valore della capacità in microfarad e quello della tensione di funzionamento in volt.

I transistor impiegati vengono agevolmente individuati tramite la sigla, l'unico problema è quello di riconoscere i vari terminali: collettore, base ed emettitore; a questo scopo è allegata alle istruzioni contenute nella scatola una figura dove vengono illustrate le varie disposizioni possibili.

In fase di realizzazione la prima operazione da compiere è il montaggio meccanico dei vari componenti sulla piastra a circuito stampato, come per esempio il fissaggio con viti e dadi dei transistori di potenza. In un secondo tempo si procede alla saldatura di tutti gli altri pezzi, tenendo presenti le seguenti regole:

- 1) Lavare accuratamente la piastra con alcool, in modo da eliminare ogni traccia di sporcizia sullo strato conduttore.
- 2) Installare i componenti a filo con il lato non conduttore passandoli attraverso gli appositi fori.
- 3) Rispettare le varie polarità nella disposizione di condensatori, diodi e transistor.
- 4) Tagliare i reofori lasciandoli sporgenti per circa 5-6 mm di lunghezza, quindi piegare i monconi contro lo strato conduttore.

5) Appoggiare la punta del saldatore alla giunzione tra il reoforo e lo strato conduttore della piastra e applicare lo stagno. Questa operazione deve essere rapida e precisa, poichè un contatto troppo prolungato con la fonte di calore può danneggiare sia il circuito stampato che gli stessi componenti.

6) Una volta terminate tutte le operazioni di saldatura vanno montati i supporti meccanici della piastra, che consentono l'inserimento della stessa su telaietti metallici, in scatolette contenitrici, ecc....

### Funzionamento del circuito

L'UK 75 può funzionare a 6-9 o 12 volt collegando il negativo dell'alimentazione rispettivamente ai punti E, F o G, come indicato in fig. 2.

Esso è costituito da un elemento sensibile NTC che aziona un circuito stabile in cui è collegato un indicatore ottico G.

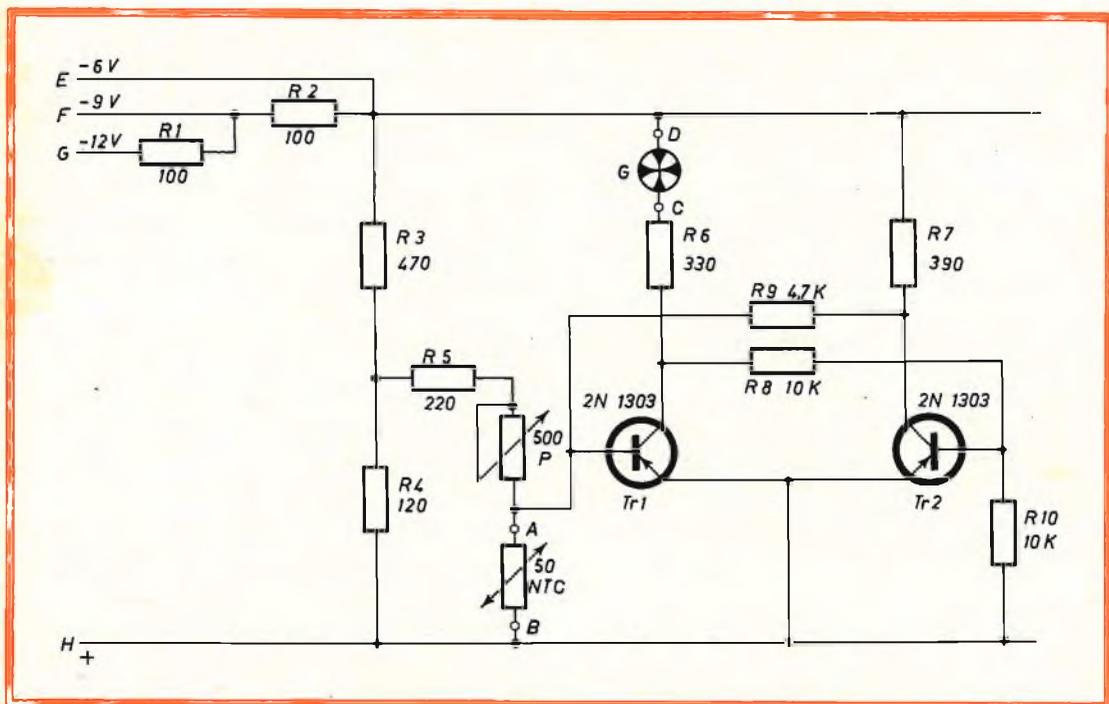


Fig. 1 - Schema elettrico.

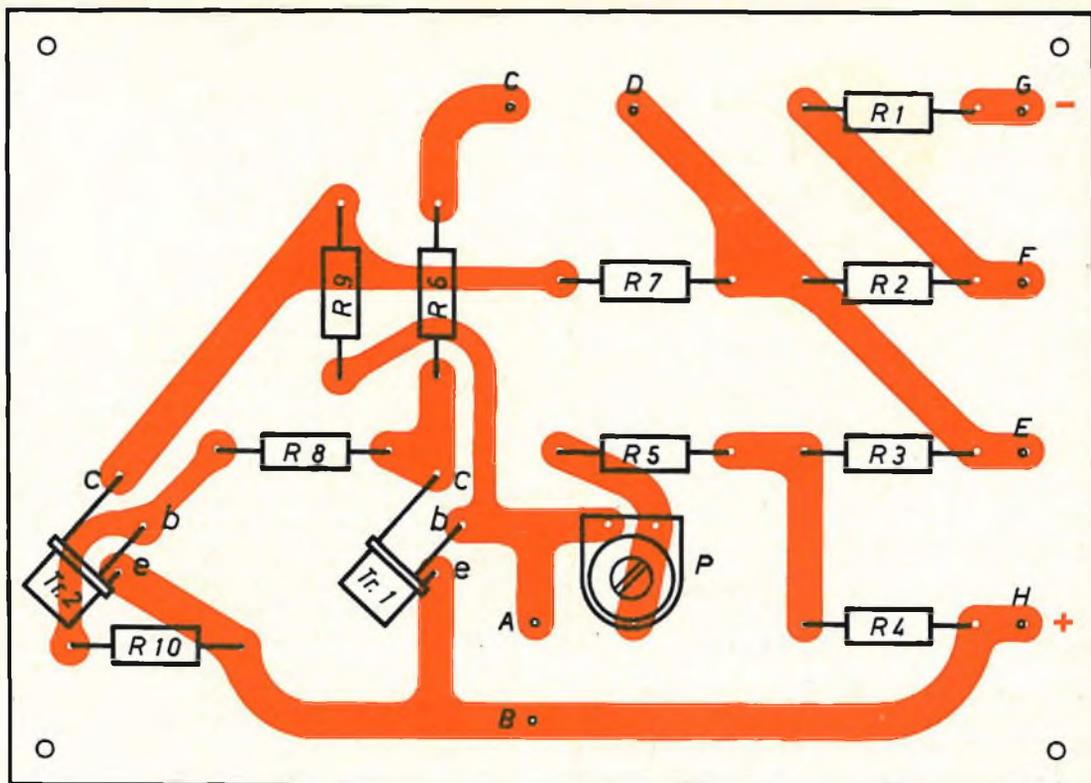


Fig. 2 - Montaggio dei componenti sul circuito stampato.

La posizione del potenziometro di taratura P determina la temperatura di azionamento del circuito e quindi dell'indicatore.

Il passaggio dalla condizione di riposo a quella di azionamento avviene per un decremento di temperatura, infatti l'elemento sensibile NTC ha la proprietà di variare la propria resistenza in funzione della temperatura; esso è collegato in un partitore di tensione che polarizza la base di Tr1. Il partitore è formato da R3-R4-R5 e dal potenziometro P che permette di portare in azionamento il circuito per tutti i valori assunti dall'NTC per le temperature comprese tra  $-5$  e  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Tr1 e Tr2 sono collegati ad emettitore comune in un classico circuito astabile.

In condizione di riposo, la base di Tr2

è polarizzata negativamente attraverso R8, R6 e G; Tr2 quindi è in conduzione, mentre Tr1 è interdetto.

Il raggiungimento della temperatura di azionamento determina un aumento di resistenza nell'NTC ed il conseguente spostamento della polarizzazione in base di Tr1 verso il negativo; ciò porta in conduzione Tr1. Attraverso R8, la base di Tr2 riceve quindi una tensione positiva che lo porta all'interdizione. La rete di reazione con R9 si richiude sulla base di Tr1 rendendola ancor più negativa e portando così Tr1 alla massima conduzione.

La tensione di azionamento dell'indicatore è 280 mV, quella di rilascio 180 mV, misurati in base di Tr1. La tensione misurata ai capi D e C dell'indicatore G, azionato, è 550 mV.

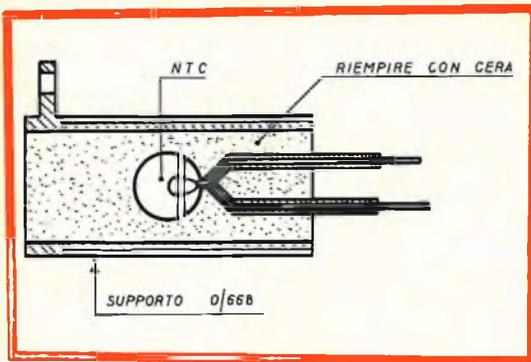


Fig 3 - L'elemento NTC inserito nel suo supporto

### Montaggio dei componenti

La disposizione dei componenti è indicata in fig. 2, il loro fissaggio va eseguito nella maniera più volte indicata.

Preparate poi i fili di collegamento per i componenti esterni, di lunghezza opportuna, spellateli ad un estremo per circa 5 mm ed infilateli nei rispettivi fori contrassegnati con lettere maiuscole come mostrato in figura 2, piegate i terminali uscenti e saldateli nel modo già descritto. Come già fatto per le resistenze, infilate i terminali dei transistor negli appositi fori sul circuito stampato contrassegnati rispettivamente dalle lettere: c (collettore), b (base), e (emettitore).

Non spingete a fondo i transistor, è bene lasciare circa 5 mm di aria tra essi e la piastra. Se desiderate aggiungere un interruttore, potete inserirlo tra il punto E, F o G ed il polo negativo della batteria.

La taratura del rivelatore di ghiaccio è facilmente attuabile a 0°C, temperatura del ghiaccio fondente. In una tazza contenente ghiaccio tritato immergete il supporto con l'elemento sensibile e ruotate lentamente il potenziometro P fino ad ottenere l'azionamento dell'indicatore.

Nell'impiego dell'UK 75 come rivelatore di ghiaccio a bordo di un automezzo è consigliabile montare l'indicatore G sul cruscotto ed a portata ottica del guidatore.

Per non avere indicazioni falsate da fonti di calore o da raffreddamento dovuto a

ventilazione, occorre montare il supporto con l'elemento sensibile NTC, lontano dal motore od altri punti riscaldati, ed in posizione riparata dal vento ma in diretto contatto con l'atmosfera esterna. A questo scopo l'NTC va inserito nell'apposito supporto riempiendo la cavità con cera (fig. 3).

### Applicazioni

Le particolari caratteristiche di questo segnalatore, consumo ridotto, grande sensibilità e possibilità di alimentazione a batteria con tensioni di 6,9 o 12 volt, lo rendono utile nei più svariati impieghi: dal rivelatore di strada ghiacciata per chi viaggia in auto, al segnalatore indipendente di sicurezza per frigoriferi in cui non si debba scendere sotto una temperatura limite, all'indicazione di zero raggiunto in sostanze sottoposte a raffreddamento dopo la colatura in stampi. Il piccolo peso ed il limitato ingombro consentono sistemazioni molto pratiche e funzionali, fisse o portatili, ad esempio in una piccola cassetta fissando all'interno di essa sia il circuito stampato che la batteria di alimentazione ed all'esterno l'indicatore, l'interruttore e l'elemento sensibile all'estremo di un cavetto.

N.	DESCRIZIONE
2	Resistenze R1, R2 - 100 Ω
1	Resistenza R3 - 470 Ω
1	Resistenza R4 - 120 Ω
1	Resistenza R5 - 220 Ω
1	Resistenza R6 - 330 Ω
1	Resistenza R7 - 390 Ω
2	Resistenza R8, R10 - 10 kΩ
1	Resistenza R9 - 4,7 kΩ
1	Potenziometro P - 500 Ω
1	NTC - 50 Ω
2	Transistori Tr1, Tr2 - 2N1303
1	Indicatore ottico G
1	Circuito stampato
4	Viti 3 x 15 MA con dado
4	Ranelle a denti interni Ø 3,2
4	Distanziatori
2	Spezzoni filo 50 cm
1	Spezzone tubetto 20 cm
1	Supporto

Kit completo UK 75 - SM/1075  
in confezione « Self-Service »

# SIRENA



## ELETTRONICA

UK 10

L'azione di questa sirena è comandata da un pulsante, la cui chiusura fornisce l'alimentazione diretta del circuito che genera oscillazioni di notevole ampiezza. Di conseguenza l'altoparlante emette un suono intenso e chiaramente percepibile anche a grande distanza.

**C**ome si costruisce un Kit. Questa introduzione è rivolta prevalentemente ai principianti e a tutti coloro i quali, pur avendo poca esperienza in fatto di montaggi elettronici, intendono cimentarsi in questa interessante ed utile attività; la lettura delle istruzioni che seguono eviterà al dilettante di commettere errori grossolani nel montaggio.

Primo compito da eseguire, prima di passare alla realizzazione vera e propria del montaggio, è quello di procedere alla identificazione dei componenti. I valori delle resistenze vengono indicati dalle fasce colorate stampate sul loro corpo cilindrico; esiste un codice internazionale dei colori così concepito:

nero	= 0	verde	= 5
marrone	= 1	blu	= 6
rosso	= 2	viola	= 7
arancio	= 3	grigio	= 8
giallo	= 4	bianco	= 9

Iniziando a leggere da una estremità della resistenza, le prime due fasce identificano le prime due cifre mentre la terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime due cifre significative; all'altra estremità del corpo cilindrico della resistenza una fascia indica la tolleranza rispetto al valore nominale, con la seguente corrispondenza:

argento = 10 %      oro = 5 %

La potenza elettrica che una resistenza può dissipare viene desunta grosso modo dalle sue dimensioni, cioè quanto più grande è la potenza dissipabile, tanto maggiori sono le dimensioni del corpo della resistenza.

I condensatori invece portano sempre indicato dai costruttori il valore della capacità in microfarad e quello della tensione di funzionamento in volt.

In fase di realizzazione la prima operazione da compiere è il montaggio meccanico dei vari componenti sulla piastra a circuito stampato, come per esempio il fissaggio con viti e dadi dei transistor di potenza. In un secondo tempo si procede alla saldatura di tutti gli altri pezzi, tenendo presenti le seguenti regole:

- 1) Lavare accuratamente la piastra con alcool, in modo da eliminare ogni traccia di sporcizia sullo strato conduttore.
- 2) Installare i componenti a filo con il lato non conduttore passandoli attraverso gli appositi fori.
- 3) Rispettare le varie polarità nella disposizione di condensatori, diodi e transistor.
- 4) Tagliare i reofori lasciandoli sporgenti per circa 5-6 mm di lunghezza, quindi piegare i monconi contro lo strato conduttore.

5) Appoggiare la punta del saldatore alla giunzione tra il reoforo e lo strato conduttore della piastra e applicare lo stagno. Questa operazione deve essere rapida e precisa, poiché un contatto troppo prolungato con la fonte di calore può danneggiare sia il circuito stampato che gli stessi componenti.

6) Una volta terminate tutte le operazioni di saldatura vanno montati i supporti meccanici della piastra, che consentono l'inserimento della stessa su telaietti metallici, in scatolette contenitrici, ecc....

### Funzionamento del circuito

In condizioni di riposo il pulsante è normalmente aperto e la tensione fornita dalla batteria non giunge ad alimentare il circuito. Quando si ha la necessità di mettere in azione la sirena si preme il pulsante ed il dispositivo

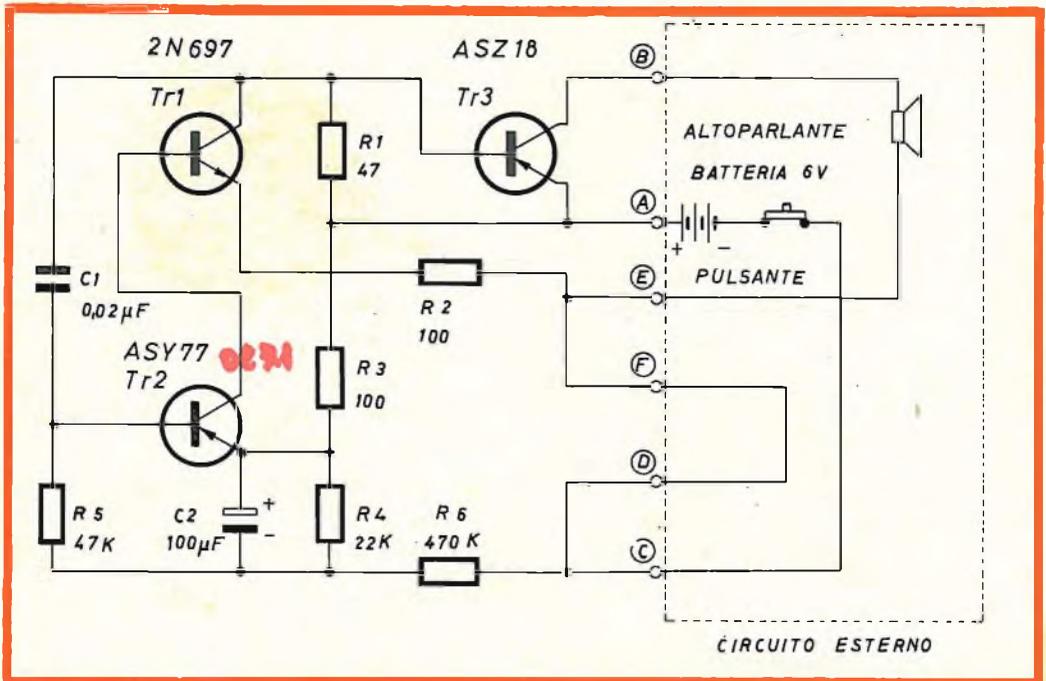


Fig. 1 - Schema di principio del circuito elettrico.

comincia a funzionare (vedi fig. 1); si stabilisce ai capi della resistenza  $R_1$  una caduta di tensione, la quale viene riportata attraverso la capacità  $C_1$  sulla base di  $Tr_2$ . L'applicazione in base di un segnale negativo porta  $Tr_2$  a condurre meno corrente, infatti in queste condizioni la  $V_{BE}$  risulta diminuita in valore assoluto.

Poiché il collettore di  $Tr_2$  è collegato direttamente alla base di  $Tr_1$ , ne consegue che anche  $Tr_1$  conduce meno corrente in quanto è diminuita la sua  $I_b$ . Si ha quindi una variazione positiva nella caduta di tensione su  $R_1$ , che nuovamente attraverso  $C_1$  viene riportata in base di  $Tr_2$ .

Il ciclo di funzionamento procede questa volta in senso inverso, e poi continua a ripetersi indefinitamente. La base del transistor di potenza  $Tr_3$ , essendo collegata al carico  $R_1$ , risulta

comandata da tutte queste variazioni di tensione che vengono amplificate ed inviate all'altoparlante.

Per ottenere il massimo rendimento l'altoparlante deve avere le seguenti caratteristiche: impedenza compresa fra 3 e 8  $\Omega$ , potenza di almeno 1 W, gamma di riproduzione comprendente la frequenza dei 1.000 Hz.

### Montaggio dei componenti

La figura 2, dove sul lato isolato della piastra a circuito stampato appaiono montati tutti i componenti, serve di guida per localizzare i punti di fissaggio dei terminali di ciascun pezzo.

Ha inizio quindi il montaggio vero e proprio, cominciando con le resistenze ed i condensatori; questi componenti vanno appoggiati sulla piastra dalla

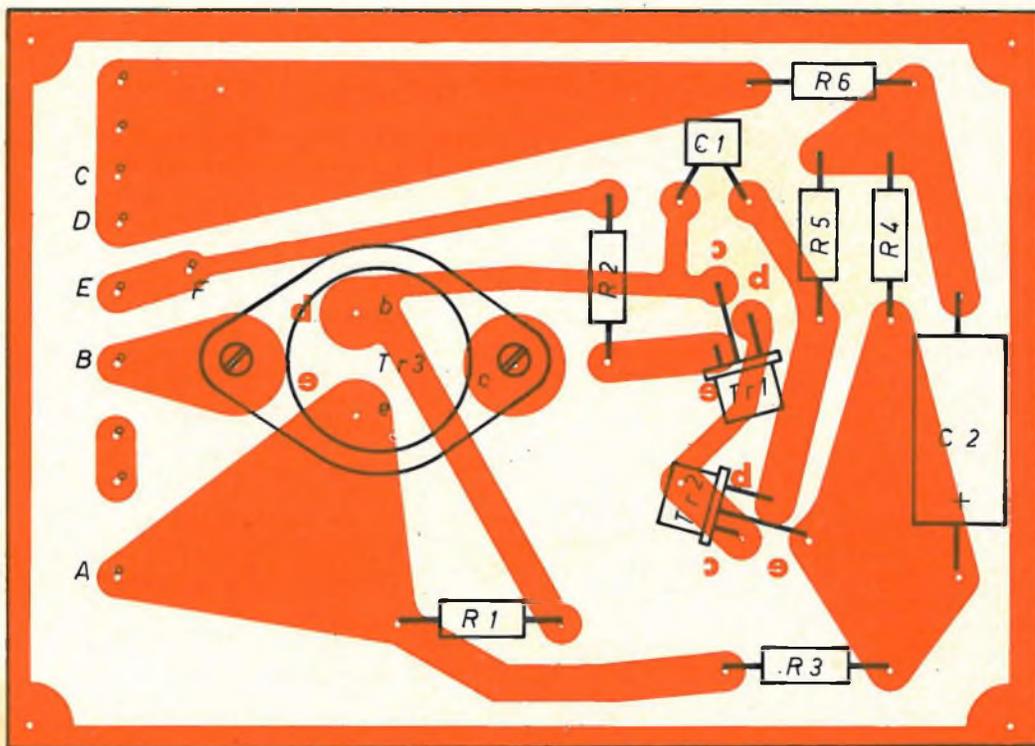


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato

parte isolata, i loro terminali vengono piegati ad L in modo da poter essere infilati negli appositi fori. Il moncone sporgente dalla parte opposta deve essere tagliato ad una distanza di 5-6 mm dalla piastra, quindi va piegato contro lo strato conduttore e saldato.

Il fissaggio dei due transistor Tr1 e Tr2 richiede una maggiore cautela: il loro corpo va lasciato ad una certa distanza dalla piastra onde consentire una migliore dissipazione del calore; i terminali non devono essere piegati ma appena allargati e disposti nei relativi fori indicati con **e** (emettitore), **b** (base), **c** (collettore). Il transistor di potenza Tr3 va appoggiato sulla piastra nella posizione indicata, dove la foratura è tale da non consentire errori, quindi va fissato meccanicamente mediante le due viti 4 MA x 10.

I cavi di collegamento delle parti esterne vanno tagliati alla lunghezza opportuna, spelati alle estremità e saldati ai vari punti di contatto segnati con le lettere maiuscole che appaiono in figura 1 e 2.

L'altoparlante va collegato ai punti B ed E; la batteria di alimentazione a 6 V ai punti A (positivo) e C (negativo), però tra il polo negativo ed il punto C bisogna inserire il pulsante di comando.

I punti D ed F vanno uniti con un ponticello di filo.

### Applicazioni

Il suono emesso da questa sirena è assai penetrante e risulta chiaramente udibile anche a distanza; ciò rende possibili numerose applicazioni di vario genere. Per esempio se l'apparecchio è montato su un piccolo battello può servire utilmente come avvisatore di posizione in caso di nebbia. Oppure è previsto l'uso come clacson per automobile, in questo caso è sufficiente sostituire il pulsante con l'apposito comando posto sul volante.

Più in generale questo dispositivo può servire come allarme per richiamare l'attenzione in caso di furto, incendio o altri pericoli generici.

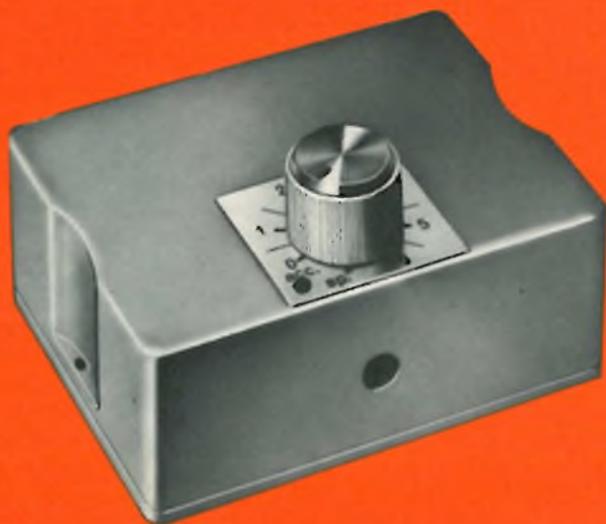
Come tutte le sorgenti di suono anche questa sirena può venire utilizzata durante registrazioni, per esempio durante la creazione di colonne sonore per film, oppure per ottenere effetti speciali di altro genere.

Se viene utilizzata una cassetta acustica per il montaggio dell'altoparlante, allora è possibile fissarvi all'interno anche la batteria ed il circuito montato, portando all'esterno il solo pulsante di comando. L'insieme così ottenuto risulta elegante e pratico date le piccole dimensioni d'ingombro ed il funzionamento completamente autonomo.

N.	DESCRIZIONE
1	Resistenza R <sub>1</sub> - 47 Ω
2	Resistenza R <sub>2</sub> , R <sub>3</sub> - 100 Ω
1	Resistenza R <sub>4</sub> - 22 kΩ
1	Resistenza R <sub>5</sub> - 47 kΩ
1	Resistenza R <sub>6</sub> - 470 kΩ
1	Condensatore C <sub>1</sub> - 0,02 μF
1	Condensatore C <sub>2</sub> - 100 μF/15 V
1	Transistor Tr1 - 2N697
1	Transistor Tr2 - ASY77
1	Transistor Tr3 - ASZ18
1	Circuito stampato
2	Viti 4 MA × 10 con dado
4	Viti 3 MA × 15 con dado
2	Ranelle a denti interni Ø 4,2
4	Ranelle a denti interni Ø 3,2
4	Distanziatori
2	Spezzoni filo cm 50

Kit completo UK 10 - SM/1000  
in confezione « Self-Service »

# TEMPORIZZATORE PER TERGICRISTALLO



**UK 705**

**S**icuramente a tutti gli automobilisti è capitato di dover guidare in condizioni di pioggia tanto scarsa da far cigolare le spazzole del tergicristallo oppure vibrare a causa del parabrezza non abbastanza umido. In questi casi, neppure il tergicristallo a due velocità risolve completamente il problema e perciò si deve continuamente azionarlo e staccarlo distraen-

dosi dalla guida, oltre ad essere disturbati. Per evitare tutti questi inconvenienti occorrerebbe un tergicristallo che funzionasse automaticamente ad intervalli più o meno lunghi secondo l'intensità della pioggia o della neve. Una azione di questo tipo può essere facilmente ottenuta con il sistema di comando elettronico descritto. La maggior parte dei

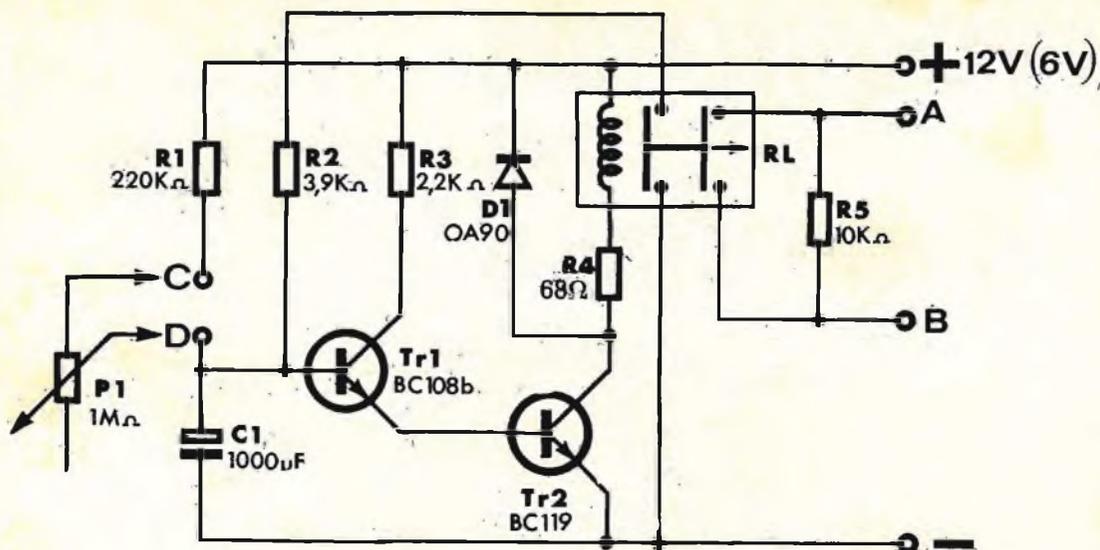


Fig. 1 - Schema elettrico del temporizzatore per tergicristallo.

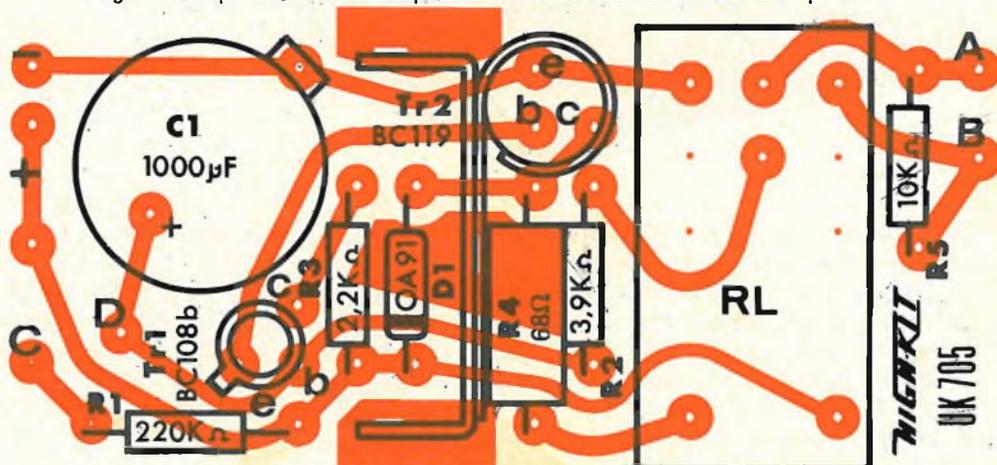
tergicristalli, eccetto quelli appartenenti alle « vecchie caroline » hanno il ritorno automatico per cui una volta avviati, pur se la tensione viene tolta, le spazzole fanno una corsa completa e si fermano nella loro posizione di riposo.

Questa caratteristica del ritorno automatico è stata sfruttata dai tecnici dell'HIGH-KIT come base per questo mon-

taggio, il cui circuito elettronico simula momentaneamente la chiusura dell'interruttore del tergicristallo, quindi l'apre facendo compiere alle spazzole una corsa completa.

Alcune altre importanti caratteristiche di questo temporizzatore sono costituite da un tempo di durata di eccitazione di 1 secondo e da una variazione del tem-

Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato.



po di pausa compresa fra 3 e 20 secondi circa, con regolazione continua per mezzo di un potenziometro.

## CIRCUITO ELETTRICO E FUNZIONAMENTO

Il principio di funzionamento, come si può notare dallo schema di figura 1, si basa in definitiva sulla carica e la scarica di un condensatore posto alla base del transistor TR1.

Il condensatore C1, attraverso R1 e P1 si carica in un tempo che è funzione del valore di P1.

Il condensatore C1 gradatamente si carica e sposta il punto di polarizzazione di base del transistor TR1 finché il medesimo raggiunge il punto di conduzione. Il transistor TR2 del tipo BC119 essendo collegato in continua, amplifica il segnale proveniente da TR1 in modo da eccitare il relè posto sul collettore di TR2. Il diodo D1 ha lo scopo di limitare i picchi di tensione che si verificano ai capi della bobina di eccitazione del relè.

Il resistore R2 collegato tra la base di TR1 e, attraverso il contatto del relè in posizione di eccitazione, al punto di massa, consente di scaricare il condensatore C1 in modo da riportare la base del transistor TR1 allo stato iniziale.

Il valore di R2 determina il tempo in cui il relè rimane eccitato, infatti R2 essendo collegato a massa attraverso i contatti di commutazione del relè in posizione di eccitazione, scarica la tensione presente ai capi di C1.

Il potenziometro P1 varia il tempo di carica di C1 e, di conseguenza, il tempo in cui il relè rimane diseccitato.

La tensione di funzionamento è di 12 Vc.c. oppure di 6 Vc.c. apportando una modifica che consiste nella sostituzione di R1 da 220 k $\Omega$  con un valore di 180 k $\Omega$  e nel sostituire il resistore R4 da 68  $\Omega$  con uno spezzone di filo nudo.

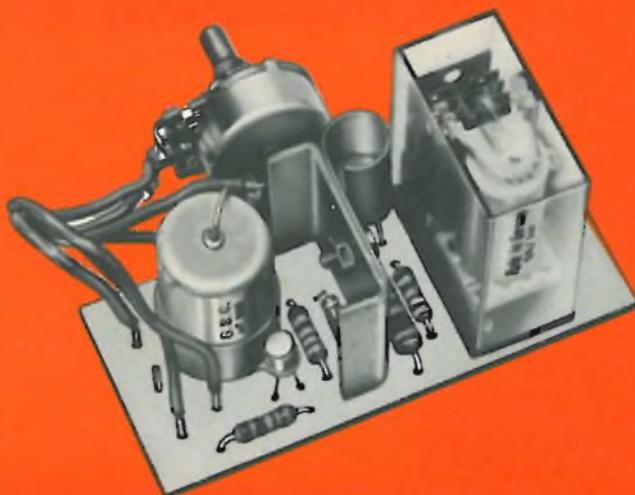
Il circuito entra in funzione dopo circa 20" dall'accensione tenendo il potenziometro al minimo valore.

Il funzionamento di tale apparato non implica il normale funzionamento manuale del tergicristallo stesso.

## MONTAGGIO

Per la fase di cablaggio è di valido aiuto la vista serigrafica sulla basetta a circuito stampato e ancora maggiormente la fig. 2.

Fig. 3 - Aspetto del temporizzatore per tergicristallo a montaggio ultimato.



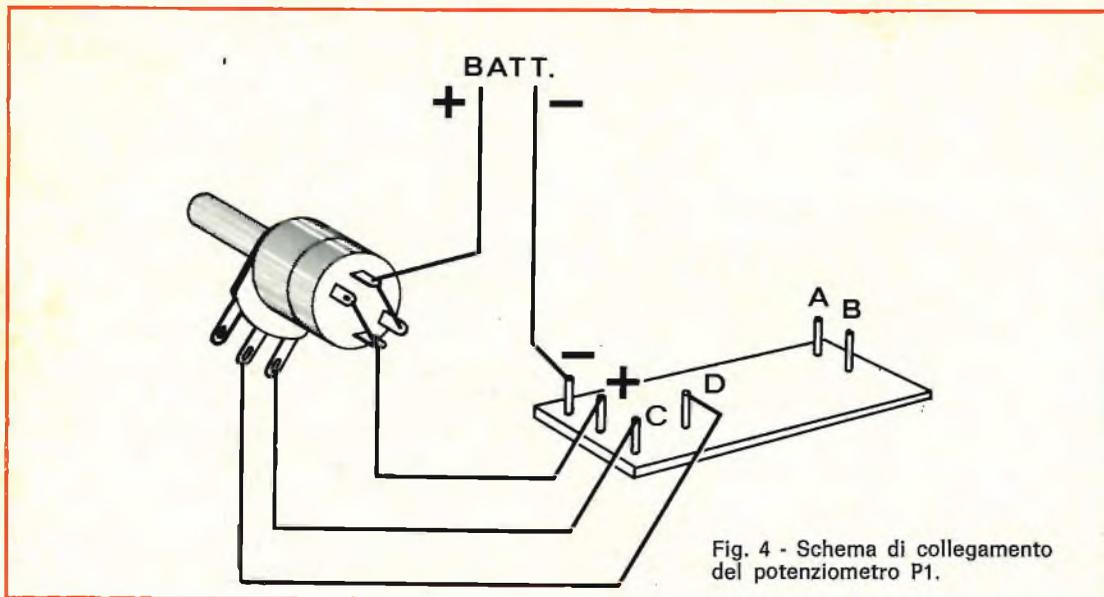


Fig. 4 - Schema di collegamento del potenziometro P1.

La sequenza di montaggio consigliabile è la seguente: i resistori R1-2-3-4-5, gli ancoraggi per C.S., il diodo OA90, il transistor BC108B e il condensatore elettrolitico C1. Per l'inserzione di TR2 occorre unire il dissipatore del transistor stesso tramite vite e dado alla squadretta di ancoraggio, quindi inserire il transistor nel dissipatore e montare il tutto sulla baset-

ta curando che i terminali del transistor risultino al giusto posto e la squadretta nelle apposite cavette. Il montaggio della basetta viene completato con l'inserzione del relè.

La fig. 3 indica il montaggio completo.

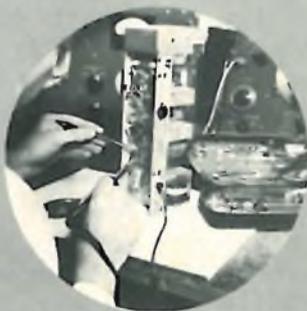
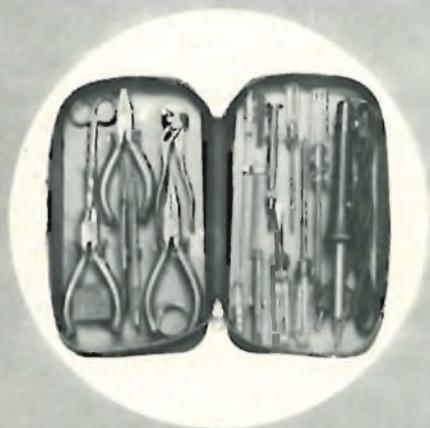
Le piste di rame non protette dalla vernice, tra i punti A-B e i terminali del relè,



Fig. 5 - Sistemazione all'interno del contenitore della basetta recante i componenti.

SERIE DI TROUSSE

**BERNSTEIN**



Per ogni lavoro ci vuole l'attrezzo adatto e per questa necessità, solo « BERNSTEIN » può soddisfare le vostre esigenze, con la serie delle sue incomparabili trousse.

**IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C. IN ITALIA**

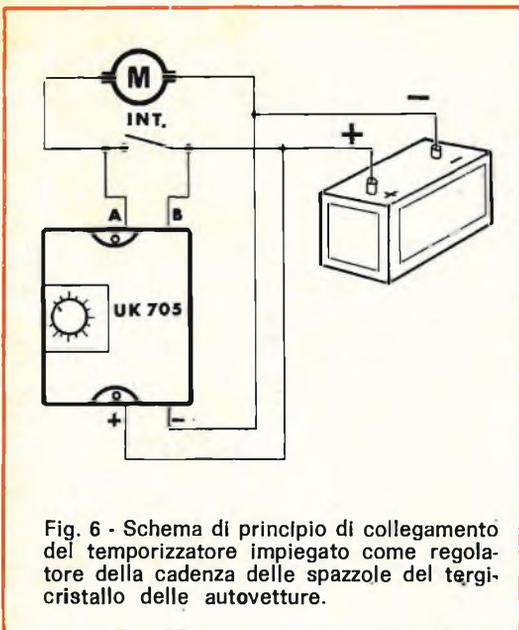


Fig. 6 - Schema di principio di collegamento del temporizzatore impiegato come regolatore della cadenza delle spazzole del tergicristallo delle autovetture.

devono essere ricoperti di stagno in modo da aumentare lo spessore del rame stesso.

Il potenziometro è unito alla basetta per mezzo dei fili di collegamento ai rispettivi punti C e D. La lunghezza dei fili sarà tale da consentire il montaggio nel contenitore senza nessuna saldatura.

Lo schizzo di fig. 4 chiarisce ogni dettaglio.

Per l'inserzione della basetta nel contenitore è di aiuto la fig. 5 infatti, come si nota, il primo componente da introdurre sarà il potenziometro scegliendo la posizione orizzontale oppure verticale dal foro visibile sul contenitore, in modo da facilitare la posizione di fissaggio sull'autovettura, quindi si introduce la basetta nelle apposite guide laterali.

I terminali facenti capo alla batteria e all'interruttore del tergicristallo devono uscire attraverso le apposite cavette. La targhetta indicatrice è autoadesiva e viene fissata prima di applicare la manopola. Nella figura di presentazione è visibile il montaggio ad operazione ultimata. Lo schizzo di fig. 6 è uno schema di principio, quindi è consigliabile un suggerimento da parte del vostro elettrauta di fiducia.

## APPLICAZIONI

Il temporizzatore suddetto è stato studiato principalmente per essere utilizzato quale regolatore della cadenza del tergicristallo delle autovetture. Esso, tuttavia, può essere esteso ad altre applicazioni, per esempio ad un proiettore per diapositive di cui necessiti avere un fotogramma ogni determinati secondi di tempo; oppure a segnalatori luminosi a tempo e, per chi è dotato di una certa fantasia applicativa, a numerosi altri impieghi.

### ELENCO DEI COMPONENTI

N.	Descrizione
1	R1 resistore da 220 kΩ
1	R2 resistore da 3,9 kΩ
1	R3 resistore da 2,2 kΩ
1	R4 resistore da 68 Ω
1	R5 resistore da 10 kΩ
1	P1 potenziometro da 1 MΩ
1	C1 condensatore elettrolitico da 1000 μF
1	RL relè
1	TR1 transistor BC 108 B
1	TR2 transistor BC 119
1	D1 diodo OA90
1	— dissipatore
1	— dissipatore ancoraggio per transistor
1	— custodia
1	— assieme fondello
1	— targhetta indicatrice
1	— circuito stampato
7	— ancoraggi per c.s.
1	— manopola
1	— vite 3 MA x 6
1	— dado esagonale
cm 20	— trecciola verde
cm 10	— trecciola rossa

Kit completo UK 705 - SM/1705-00 - In confezione « Self-Service ».



**UK 410**

# termometro elettronico

Il termometro elettronico UK/410 è capace di misurare temperature comprese tra  $-10^{\circ}\text{C} \div +150^{\circ}\text{C}$  suddivise in quattro gamme:

- 1° Gamma  $-10^{\circ}\text{C} \div 0^{\circ}\text{C}$
- 2° Gamma  $0^{\circ}\text{C} \div 50^{\circ}\text{C}$
- 3° Gamma  $50^{\circ}\text{C} \div 100^{\circ}\text{C}$
- 4° Gamma  $100^{\circ}\text{C} \div 150^{\circ}\text{C}$

Come elemento sensibile impiega un termistore seguito da un amplificatore differenziale equipaggiato con due transistor al silicio BSY11.

## Descrizione del circuito

L'elemento sensibile alla temperatura è costituito dal resistore R28, come da fig. 1, con coefficiente di temperatura negativo (NTC), inserito in un circuito a ponte. La corrente prodotta dallo sbilanciamento del ponte viene portata ad un amplificatore differenziale equipaggiato con due transistor TR1-TR2; la temperatura viene indicata da un microamperometro collegato tra i collettori di questi due. Il resistore di emettitore (R21) è comune ai due transistor. Clascun partitore di tensione di base costituisce un

ramo del ponte del circuito. Un aumento del potenziale positivo di base, prodotto da una riduzione della resistenza nel termistore (NTC), provoca, sul transistor TR1, un aumento di corrente del collettore. Questo aumento di corrente nel collettore di TR1 produce, a sua volta, un aumento in direzione positiva della caduta di tensione ai capi del resistore (R21) comune ai due emettitori.

Siccome TR2 ha sulla base un partitore fisso di tensione, e quindi una polarizzazione base-emettitore costante, l'aumento della caduta di tensione positiva ai capi del resistore comune di emettitore tende a far diminuire la corrente di emettitore nel transistor TR2. Questa differenza nella corrente di collettore produce un potenziale rispettivamente negativo e positivo ai capi di ciascun resistore di carico R24 e R25. L'intensità della corrente indicata dal microamperometro collegato tra i collettori di TR1 e TR2, sarà pertanto funzione della variazione di temperatura sentita dal termistore.

## Taratura

Per la messa a punto del termometro, consigliamo i liquidi da impiegare. Gamma compresa tra  $-10^{\circ}\text{C} \div 0^{\circ}\text{C}$  impiegare un olio che non geli. Gamma compresa tra  $0^{\circ}\text{C} \div 100^{\circ}\text{C}$  si può impiegare acqua pura come elemento trasferitore di calore: si deve fare attenzione affinché i fili di collegamento del termistore non vengano immersi nell'acqua, nel qual caso il termistore verrebbe cortocircuitato dal liquido che potrebbe presentare una resistenza bassa o alta, secondo delle impurità presenti nell'acqua stessa.

Per la gamma di temperatura tra  $+100^{\circ}\text{C} \div +150^{\circ}\text{C}$  si deve impiegare un liquido al silicone.

Non deve essere assolutamente usato qualsiasi tipo di olio specialmente alla temperatura di  $150^{\circ}\text{C}$ , dato che a questa temperatura si trova il punto d'inflammabilità.

Prima di iniziare le operazioni di taratura esposte in tabella di fig. 2 è neces-

sario predisporre i resistori variabili da R8 a R15 e il potenziometro P1, in una posizione intermedia.

La tabella di fig. 2 espone chiaramente le operazioni da seguire per la taratura delle gamme sopra citate:

### Es. Prima parte - Inizio scala.

Operazione n. 1, portare il liquido alla temperatura esatta di  $0^{\circ}\text{C}$  (come riferimento a  $0^{\circ}\text{C}$ , come tutti sanno, si può usare del ghiaccio al punto di fusione; così dicasi per la temperatura di  $+100^{\circ}\text{C}$ , quando l'acqua è in ebollizione. In questi due casi non è indispensabile un termometro campione).

La posizione del commutatore RANGE deve indicare  $+50^{\circ}\text{C}$  quella del deviatore S2, TEST. La posizione che deve assumere l'indice dello strumento sarà di  $0^{\circ}\text{C}$  che verrà regolata dal trimmer R13. Indi si prosegue per le altre operazioni.

### Es. Seconda parte - Fondo scala.

Operazione n. 5, portare il liquido alla temperatura di  $+50^{\circ}\text{C}$  posizionare il commutatore RANGE su  $+50^{\circ}\text{C}$ , il deviatore S2 su TEST, la posizione dell'indice dello strumento dovrà indicare il valore di  $50^{\circ}\text{C}$  posto all'estremo destro della scala graduata, regolando il potenziometro P1 situato sul pannello comandi. Si prosegue per le altre operazioni fino ad avere lo strumento tarato su tutta la gamma delle temperature.

## Nota

Prima di effettuare qualsiasi misura di temperatura, è necessario predisporre il selettore nella gamma in cui si suppone sia compresa quella da misurare. Portare il deviatore S2 in posizione ADJ e regolare P1 per il fondo scala. Fatta la regolazione, portare S2 in posizione TEST e lo strumento è pronto per la misura.

## Montaggio componenti

La fig. 3 indica la disposizione dei componenti; essa appare anche sul lato non ramato della basetta. In questo modo si facilita il montaggio anche ai principianti.

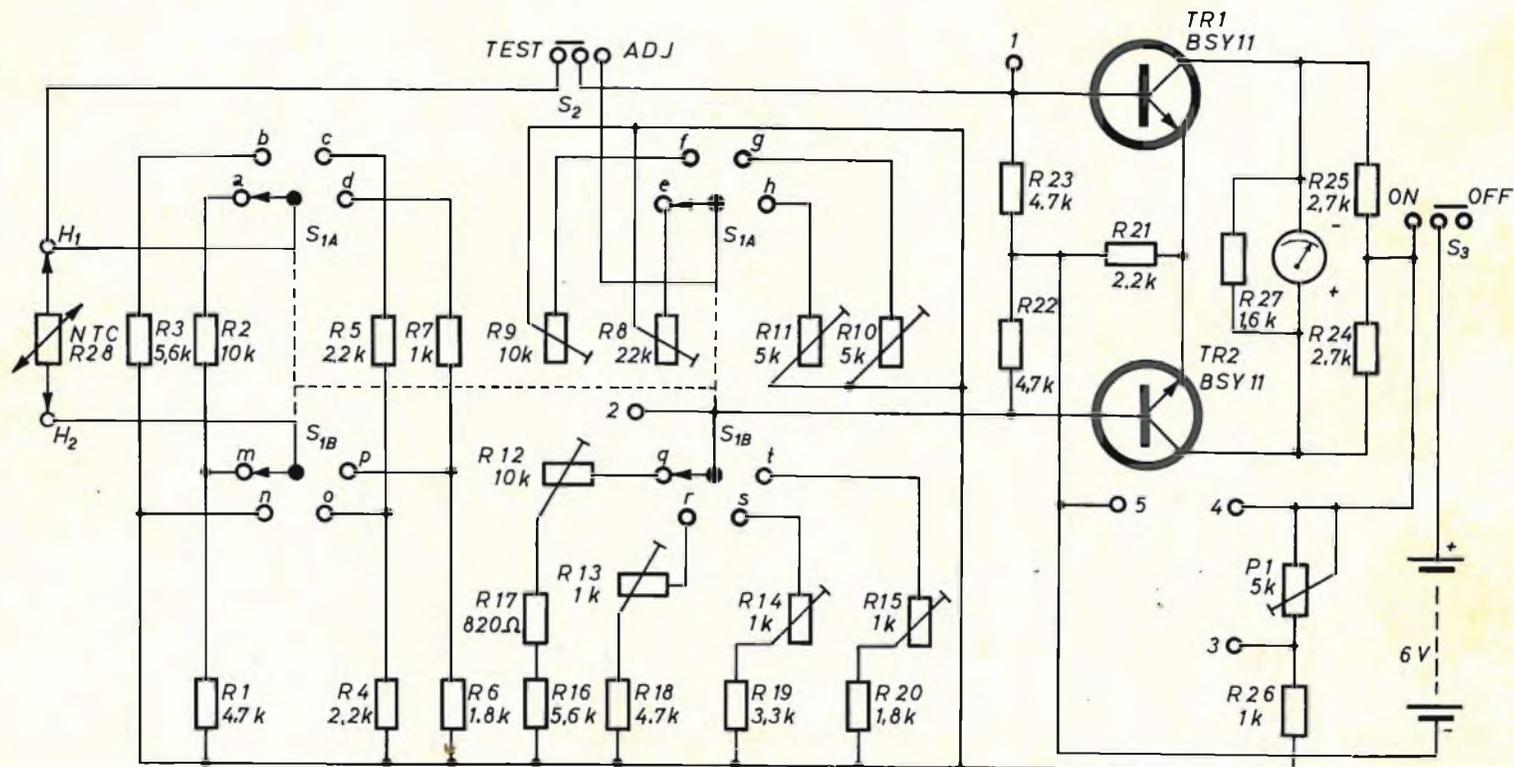


Fig. 1 - Schema di principio del circuito elettrico.

TABELLA DI TARATURA

Inizio scala

Operazione N°	Portare il liquido alla temperatura esatta	Posizione del selettore per la gamma	Posizione del deviatore S2	Posizione che deve assumere l'indice durante la regolazione del resist. var. O di P1	Regolare per la esatta posizione dell'indice
1	0 °C	0 °C ÷ 0 °C	Test	0 °C	R 13
2	+50 °C	+50 °C ÷ 100 °C	Test	+50 °C	R 14
3	+100 °C	+100 °C ÷ 150 °C	Test	+100 °C	R 15
4	-10 °C	-10 °C ÷ 0 °C	Test	-10 °C	R 12

Fondo scala

Operazione N°	Portare il liquido alla temperatura esatta	Posizione del selettore per la gamma	Posizione del deviatore S2	Posizione che deve assumere l'indice durante la regolazione del resist. var. O di P1	Regolare per la esatta posizione dell'indice
5	+50 °C	0 °C ÷ +50 °C	Test	+50 °C	P 1
6	+50 °C	0 °C ÷ +50 °C	Adj	+50 °C	R 9
7	+100 °C	+50 °C ÷ 100 °C	Test	+100 °C	P 1
8	+100 °C	+50 °C ÷ 100 °C	Adj	+100 °C	R 10
9	+150 °C	+100 °C ÷ +150 °C	Test	+150 °C	P 1
10	+150 °C	+100 °C ÷ +150 °C	Adj	+150 °C	R 11
11	0 °C	-10 °C ÷ 0 °C	Test	0 °C	P 1

# Alimentatori

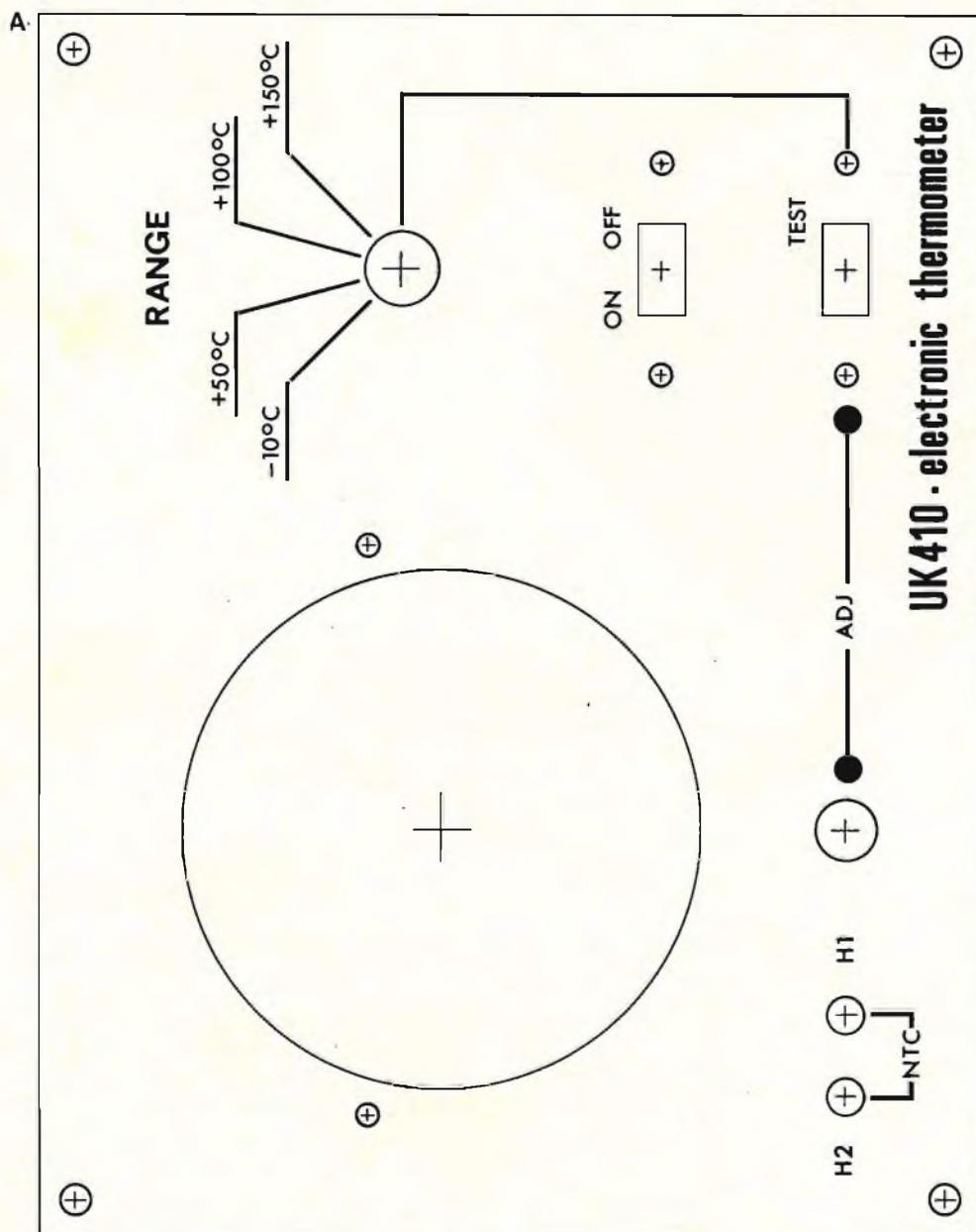
**G.B.C.**  
*italiana*



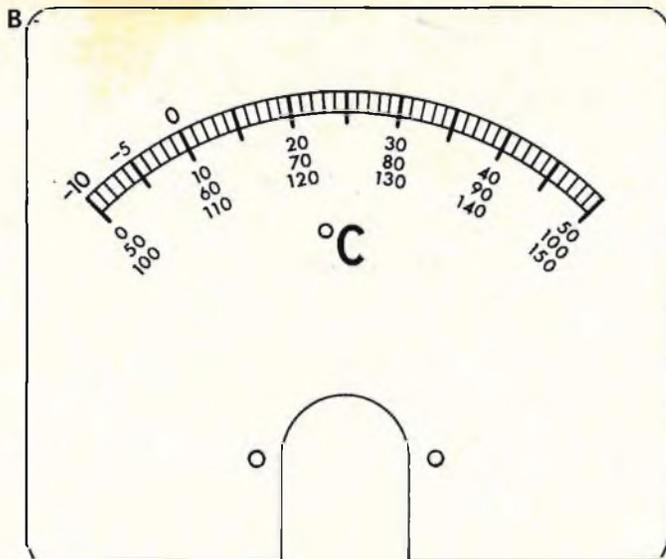
## SERIE KK e SERIE HT

TIPO	POT.	ENTRATA	USCITA	USO
KK/0003-00	1,5 W	12 ÷ 16 Vc.c.	7,5 Vc.c. Stabilizzati	EL 3302
KK/0003-02	2	12 ÷ 16 Vc.c.	6 Vc.c. Stabilizzati	
KK/0003-04	2	12 ÷ 16 Vc.c.	9 Vc.c. Stabilizzati	EL 3303
KK/0003-06	3,5	12 ÷ 16 Vc.c.	9 Vc.c. Stabilizzati	RG 50
HT/4122-00	2	220 Vc.a.	7,5 Vc.c.	EL 3302
HT/4202-00	2	220 Vc.a.	9 Vc.c.	EL 3303
HT/4192-00	2	220 Vc.a.	9 Vc.c.	

A-B - Particolari da ritagliare ed incollare.

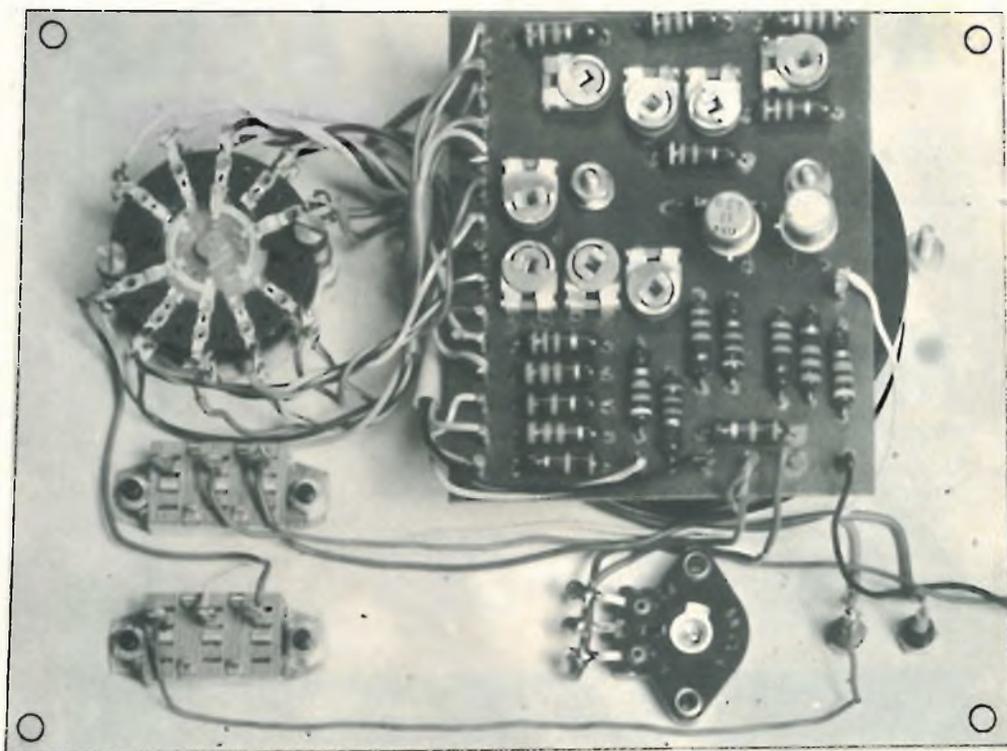


Dìma di foratura e serigrafia del pannello comandi.



Dima di tracciatura per la scala del microamperometro.

Vista posteriore del pannello comandi.





# MONTAFLEX

## LA RISPOSTA A TUTTI I PROBLEMI DI MONTAGGIO

Fornito sotto forma di scatole, basette, piastre, squadrette e supporti nelle più svariate misure, si presta in modo eccezionale per ogni tipo di realizzazione meccanica ed elettrica: interruttori, telai, zoccoli, strumenti, circuiti vari.

Di facile e veloce montaggio è particolarmente indicato per scuole, laboratori, sperimentatori.

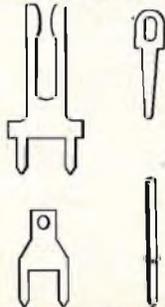


# MONTAPRINT

## CIRCUITO STAMPATO UNIVERSALE

La base ideale per il progetto di circuiti stampati. Utilissimo per laboratori, piccole officine, studenti e sperimentatori.

Le piste conduttrici del Montaprint sono provviste di interruzioni ad intervalli regolari e possono essere interconnesse mediante saldature o con appositi connettori. Sono disponibili piastre di tutte le dimensioni con piste di 5 o 4 mm.



IN VENDITA PRESSO TUTTI I PUNTI DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C. IN ITALIA

L'ordine di montaggio è il seguente: come prima operazione si dispongono i terminali delle resistenze a forma di U e si introducano nella posizione corrispondente al valore della resistenza stessa; quindi i trimmer potenziometrici (accertarsi del valore corrispondente con un tester), i transistor e infine gli ancoraggi, dove verranno saldati i fili di collegamento al commutatore rotativo, al potenziometro ecc.

La basetta così ultimata, viene fissata sul retro del microamperometro e precisamente avvitata ai morsetti di uscita dello strumento (si consiglia di stagnare la parte ramata del C.S. che va a contatto del morsetto).

Il commutatore rotativo, il potenziometro, le boccole d'uscita per lo NTC, i deviatori a cursore e il microamperometro, vanno montati sul pannello frontale come mostra la fig. 5; il porta pile è rivettato nella custodia.

La fig. 4 mostra il commutatore rotativo S1 sezionato; in tale modo sono visibili i punti di ancoraggio richiamati sulla serigrafia della piastra circuito stampato.

### Nota di montaggio

Nel cartoncino dell'UK/410 è contenuta la tracciatura della scala in gradi centigradi la quale verrà sovrapposta e incollata a quella del microamperometro. Inoltre contiene una dima di foratura per pannello comandi. Per il pannello comandi e il contenitore, si consiglia di usare la custodia tipo G.B.C. Keystone O/0946-00 completa di coperchio. La dima di foratura, incollata sul coperchio, può servire da serigrafia. Il microamperometro è da 100  $\mu$ A tipo G.B.C. TS/0560-00.

### Applicazioni

L'impiego che può avere il Termometro elettronico è vasto. Citiamo alcuni esempi: nel campo costruttivo elettronico è utilissimo per controllare la temperatura dissipata dei transistori di uno stadio finale di potenza, prima che questi si danneggino per aver superato le caratteristiche limite di dissipazione. Nel campo chimico, per il controllo di più recipienti

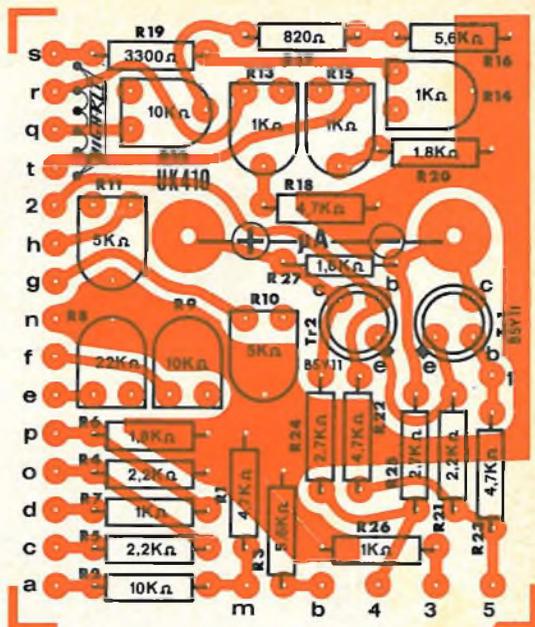


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato.

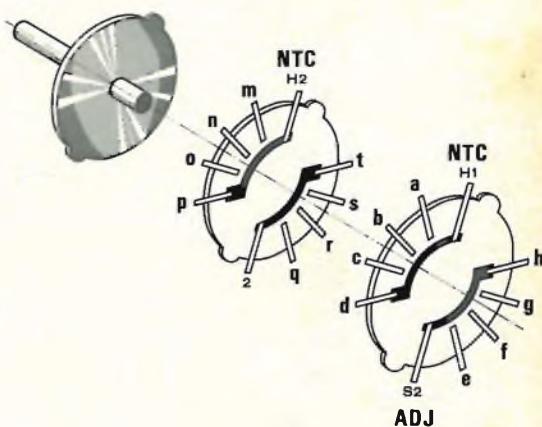


Fig. 4 - Vista in sezione del commutatore rotativo S1.

contenenti sostanze o liquidi a differenti temperature, in quanto l'indicazione è rapida, consentita appunto dall'elemento sensibile NTC. Misura della temperatura ambiente di ogni locale nel proprio appartamento, e la nota più curiosa, è quella di sapere a che temperatura si trova il palmo di una mano o la punta del naso o qualsiasi parte del corpo. Altre applicazioni sono lasciate alla fantasia e all'ingegno.



Fig. 5 - Vista del pannello frontale del termometro elettronico.

#### ELENCO DEI COMPONENTI

N°	DESCRIZIONE	N°	DESCRIZIONE
4	R1-18-22-23 Resist. 4,7 kΩ 1/3 W ± 5%	1	H2 Boccola foro passante nera
1	R2 Resist. 10 kΩ 1/3 W ± 5%	1	H1 Boccola foro passante rossa
2	R3-16 Resist. 5,6 kΩ 1/3 W ± 5%	1	SP1 Spina a banana nera
3	R4-5-21 Resist. 2,2 kΩ 1/3 W ± 5%	1	SP2 Spina a banana rossa
2	R6-20 Resist. 1,8 kΩ 1/3 W ± 5%	1	PB Porta pile 29×29×59
2	R7-26 Resist. 1 kΩ 1/3 W ± 5%	1	Manopola a indice
1	R17 Resist. 820 Ω 1/3 W ± 5%	2	TR1-2 Transistore al silicio
1	R19 Resist. 3,3 kΩ 1/3 W ± 5%	21	Ancoraggio per CS
2	R24-25 Resist. 2,7 kΩ 1/3 W ± 5%	4	Vite 4 Ma × 6
1	R27 Resist. 1,6 kΩ 0,375 W ± 1%	4	Vite 3 Ma × 6
3	R13-14-15 Res. var. 1 kΩ 0,2 W	4	Dado Ø 3 mm
2	R10-11 Res. var. 4,7 kΩ 0,2 W	2	Rivetto Ø 3 × 6
2	R9-12 Res. var. 10 kΩ 0,2 W	—	50 cm Trecciola grigio-nero
1	R8 Res. var. 22 kΩ 0,2 W	—	50 cm Trecciola rosso-nero
1	R28 Termistore E205CE/P47	—	50 cm Trecciola rosso-bleu
1	P1 Potenz. semifisso 4,7 kΩ	—	50 cm Trecciola giallo-bleu
1	CS Circuito stampato	—	50 cm Trecciola grigio-rosa
1	S1 Comm. rot. 4 vie 4 pos. 2 sett.	—	50 cm Trecciola verde-nero
2	S1-S2 Deviatore a cursore		

Kit completo UK 410 - SM/1410-00

In confezione « Self-Service ».

#### ELENCO MATERIALE CONSIGLIATO PER UK/410

1 Microamperometro 100 μA ICE TS/0560-00  
 1 Pila 6 V 29×29×59 HELLESENS II/0763-00  
 1 Custodia keystone OO/0946-01

# trasmettitore



UK 305

Questo trasmettitore è stato studiato per le persone che, in tutte le cose, esigono qualcosa in più. Esso infatti consente di trasmettere in modulazione di frequenza, ricevibile su qualsiasi ricevitore FM che copra la gamma degli  $88 \div 108$  MHz. La frequenza di trasmissione è fissa sui 105 MHz circa e non disturba quindi i normali programmi che il vicino di casa sta ricevendo. Le altre caratteristiche principali sono: distorsione trascurabile (degnò quindi del titolo di HI-FI), campo di frequenza audio che va dai 30 Hz ai 10 kHz, ed una distanza di irradiazione che si aggira sui  $25 \div 30$  m, senza l'ausilio di una antenna.

## DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

**C**on tutte queste qualità si potrebbe pensare ad un circuito notevolmente complicato. Invece no; esso è quanto di più semplice si possa ottenere. Per avere la conferma basta osservare il circuito, rappresentato in figura 1: in totale due transistor ed altri pochi componenti.

Il transistor TR1 funziona da amplificatore di segnali audio; le varie polarizzazioni sono ottenute mediante il gruppo di resistenze composte da R1 - R2 - R3 - R4. Il trimmer T<sub>1</sub> consente invece di adattare e regolare l'ingresso di un pick-up o di un registratore. Esso cioè funziona da limitatore di tensione, evitando che sulla base del TR1 sia presente una tensione eccessiva che metterebbe in saturazione lo stadio di B.F.

Il condensatore C<sub>1</sub> serve da accoppiamento per il segnale audio sulla base del transistor TR<sub>1</sub>.

Il segnale amplificato viene poi accoppiato, tramite il condensatore C<sub>2</sub>, alla base di TR<sub>2</sub>. Questo ha funzioni di oscillatore e di amplificatore AF; sul collettore di TR<sub>2</sub>

è collegato il circuito oscillante, costituito da  $C_4$ - $L_1$ , in parallelo, mentre  $C_3$  è un condensatore di chiusura circuitale fra base e collettore;  $C_5$  serve a trasferire parte del segnale presente su  $L_1$  all'emettitore di  $TR_2$ . Il circuito oscillante può essere considerato dal tipo Hartley.

Le diverse polarizzazioni del transistor  $TR_2$  sono ottenute tramite le resistenze  $R_5$ - $R_6$ - $R_8$ .

L'alimentazione del trasmettitore è di 9 V.

Per prima cosa si montano gli ancoraggi per circuito stampato, poi le resistenze, alle quali saranno stati piegati i reofori a forma di U; si fissano poi i condensatori, accertandosi che gli elettrolitici  $C_1$  e  $C_2$  siano montati con le polarità esatte (ciò risulta chiaro dalla serigrafia della piastra a circuito stampato). Si passa quindi ai transistor, riconoscibili dalla figura 3, nella quale inoltre è illustrata la disposizione dei vari piedini relativi ad emettitore, base, collettore e schermo. Per ultima si fissa la bobina  $L_1$ .

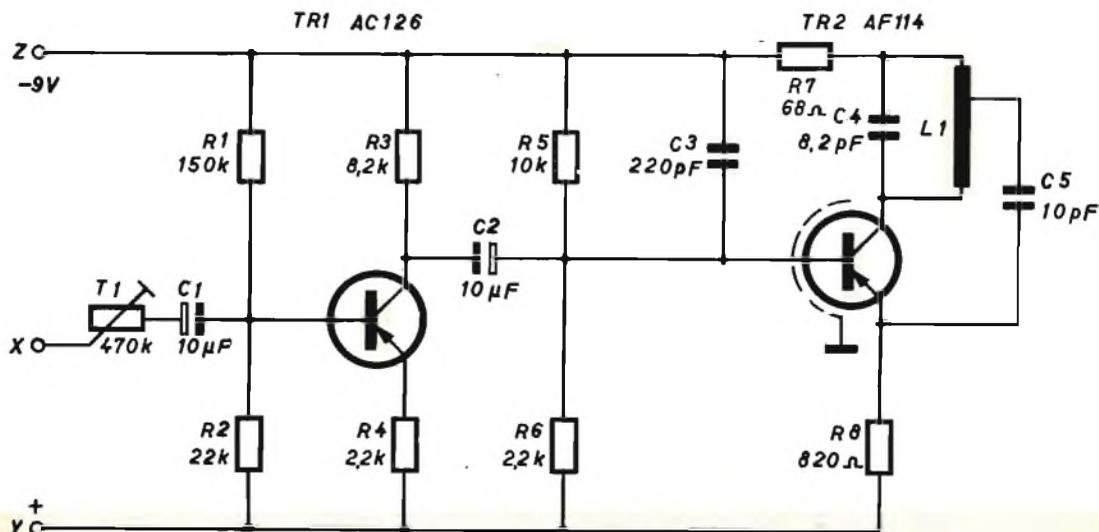


Fig. 1 - Schema di principio del circuito elettrico.

## Montaggio dei componenti

Il montaggio dei componenti è molto semplice, anche per chi si accinge, per la prima volta, a costruire un UK.

In figura 2 si può osservare la disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato, mentre sulla parte non ramata della stessa sono serigrafate le sigle e gli ingombri dei componenti. Questo dovrebbe evitare ogni possibilità di errore. Unica precauzione: seguire attentamente l'ordine di montaggio dei componenti ed eseguire le saldature il meglio possibile.

## Taratura

Più che di taratura dovremmo dire ritocco, in quanto, in un circuito così semplice solamente due componenti e cioè  $L_1$  e  $T_1$ , necessitano di tale operazione. Comunque si procede in questo modo. Si alimenta il circuito a 9 V e si controlla l'assorbimento totale di corrente. Inserendo un milliamperometro, od un tester, tra il negativo della sorgente a 9 V ed il punto Z del circuito si deve avere un'indicazione di circa 2,5 mA.

Si sintonizza il ricevitore FM su una frequenza intorno ai 105 MHz. Se occorre, ritoccare L1 spaziando od avvicinando le spire in modo da aumentare rispettivamente o diminuire la frequenza irradiata fino a portarsi in sintonia col ricevitore. Il punto esatto di sintonia viene indicato dal fatto che il fruscio sempre presente, scompare allorchè ci si avvicina alla frequenza irradiata.

L'operazione è molto semplice, si ricorda solamente che il ritocco di L1 va effettuato usando un cacciavite antinduttivo per evitare regolazioni errate.

Si inserisce poi tra i punti X e Y il segnale BF che si desidera irradiare. La sorgente può essere costituita da un registratore o dal pick-up di un giradischi. Per ottenere una riproduzione fedele, regolare T<sub>1</sub> in modo da adattare il segnale in ingresso ed eliminare così la distorsione.

È possibile che, una volta effettuati i collegamenti con la sorgente, si verifichi uno spostamento di frequenza. In questo caso ritoccare la sintonia del ricevitore e le spire di L1.

I dati costruttivi della bobina L1 sono riportati in figura 5.

### Applicazioni

Questo circuito consente di trasmettere l'incisione di un disco da voi preferito attraverso un ricevitore radio posto in qualsiasi locale del vostro appartamento. Il tutto senza fili di collegamento e con una riproduzione perfetta. Questa assenza di distorsione consente la ricezione e la riproduzione anche attraverso un complesso HI-FI provvisto di sintonizzatore FM e dà all'ascoltatore, o meglio all'intenditore (qualifica che spetta a chi possiede un complesso HI-FI), l'impressione di ricevere un programma Tecnicamente Trasmeso. Inoltre questo circuito può essere applicato ad un registratore, ad un complesso per chitarra elettrica o ad un altro strumento musicale, ad una sorgente microfonica ecc. In definitiva voi potete avere a disposizione un intero programma radiofonico, per il piacere vostro e per quello dei vostri ospiti.

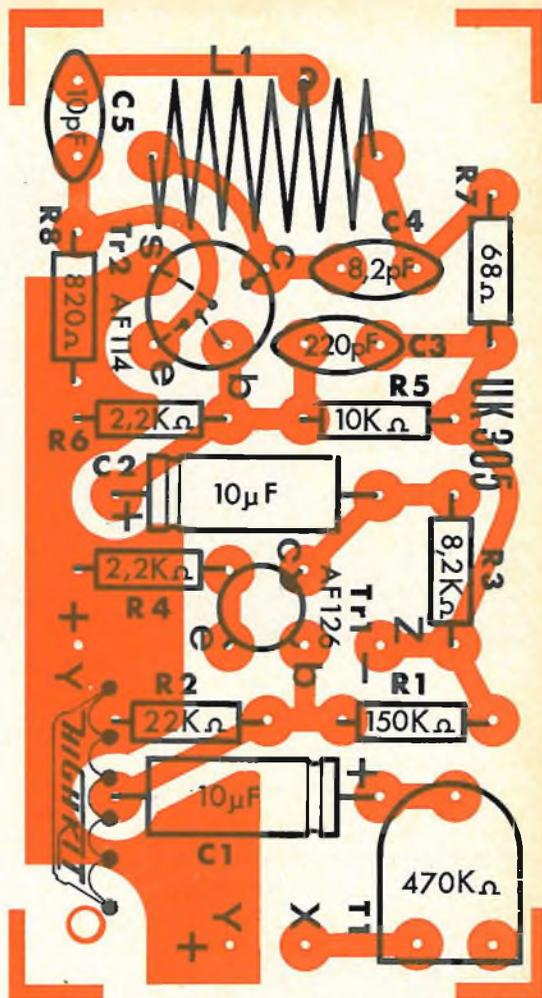


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato.

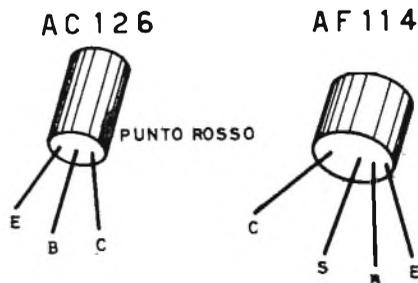


Fig. 3 - Come riconoscere i terminali dei due transistor impiegati.

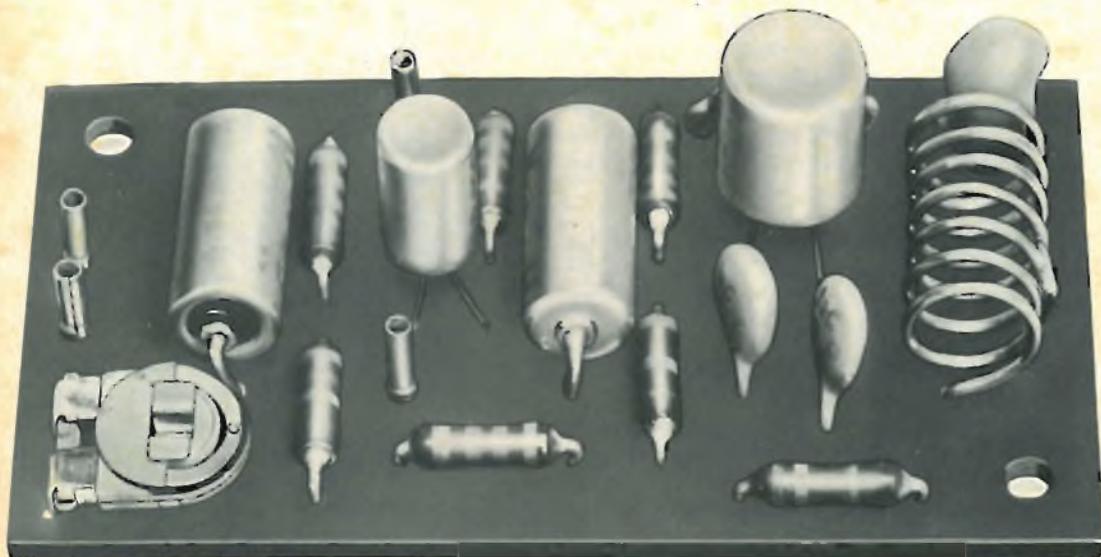


Fig. 4 - Vista del trasmettitore a montaggio ultimato.

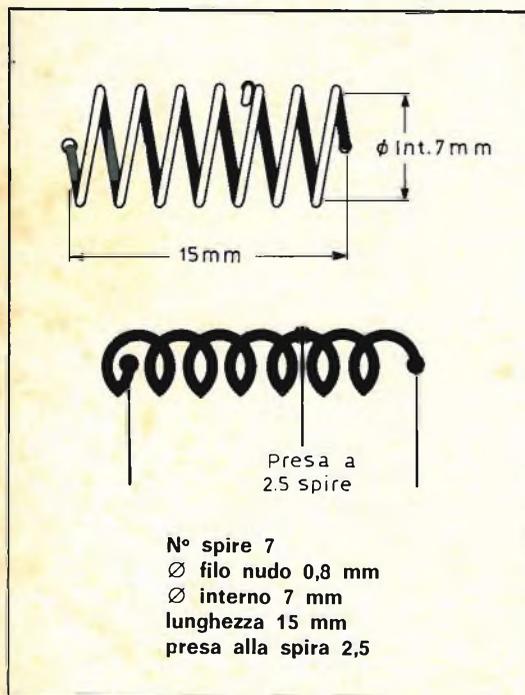


Fig. 5 - Dati costruttivi della bobina L1.

## ELENCO DEI COMPONENTI

N°	DESCRIZIONE
1	R2 resistenza 22 k $\Omega$ - 1/8 W
1	R1 resistenza 150 k $\Omega$ - 1/8 W
2	R4-6 resistenze 2,2 k $\Omega$ - 1/8 W
1	R3 resistenza 8,2 k $\Omega$ - 1/8 W
1	R5 resistenza 10 k $\Omega$ - 1/8 W
1	R8 resistenza 820 $\Omega$ - 1/8 W
1	R7 resistenza 68 $\Omega$ - 1/8 W
1	T1 trimmer 470 k $\Omega$
2	C1-2 condensatori 10 $\mu$ F
1	C3 condensatore 220 pF
1	C4 condensatore 8,2 pF
1	C5 condensatore 10 pF
1	TR1 transistor
1	TR2 transistor
1	bobina L/1 305
4	ancoraggio per C.S.
1	circuito stampato

kit completo UK 305 - SM/1305-00  
in confezione « Self-Service »

# TX 4C



## RADIOCOMANDO A 4 CANALI

UK 300

Questa trasmittente a 4 canali completamente a transistor è impiegata principalmente in campo modellistico, sia navale, che automobilistico, aereo e ferroviario. Il raggio d'azione del TX4C è di oltre 300 m, distanza sufficiente per poter seguire visibilmente ogni manovra di modelli di navi o di aerei.

### Funzionamento del circuito

**I**l circuito di fig. 1 è costituito da uno stadio oscillatore in A.F. con un transistor 2N708 al silicio. La stabilità di frequenza dell'oscillatore è assicurata dal quarzo posto tra collettore e base.

Il transistor TR2 accoppiato induttivamente all'oscillatore e disposto con base comune permette di amplificare il segnale a RF e adattare quest'ultimo al circuito d'aereo formato da L2 C4.

TR5-TR6 con R9-R10-R11-R12 e C8-C9 formano l'ormai noto circuito multivibratore il cui compito è di generare toni di BF di valore corrispondente alla frequenza del gruppo o canale di comando; tale frequenza è regolabile per ogni canale tramite il trimmer T1 per il canale 1, T2 per il canale 2, eccetera.

Il diodo D1 ha lo scopo di limitare e accoppiare il segnale BF a TR4 funzionante da amplificatore.

Il TR3 collegato con collettore comune, permette l'accoppiamento del segnale di B.F. in A.F. tramite una impedenza di arresto per la radiofrequenza.

Infine il diodo Zener assicura la stabilità di tensione al gruppo di B.F., di conseguenza una stabilità di frequenza. Il diodo Zener è riconoscibile dalla fig. 3 in cui vengono raffigurati due tipi di Zener nel caso venga montato un tipo in sostituzione dell'altro. La fig. 3A indica il tipo BZY88C6V2 dove il terminale positivo è riconoscibile da una fascetta sul corpo del diodo in prossimità del terminale stesso. La fig. 3B indica il tipo OAZ202 dove il terminale positivo è in prossimità del punto rosso. La fig. 3C indica il simbolo elettrico di uno Zener.

Questa trasmittente può lavorare su frequenze variabili tra i 27 e i 28 MHz, per quanto concerne la sezione A.F.; mentre per i toni B.F. si possono ottenere variazioni fra i 400 ed i 6.500 Hz, variando il

valore dei trimmer potenziometrici (da 10 k $\Omega$  a 50 k $\Omega$ ) ed il valore dei condensatori C8 e C9 (da 10.000 pf a 50.000 pf). La tensione di alimentazione è di 9 V.

## Montaggio dei componenti

In fig. 2 si può osservare la disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato. Sulla parte non ramata della piastra è stata serigrafata la disposizione degli stessi componenti. Seguendo le indicazioni della fig. 2 e della serigrafia, il montaggio diviene chiaro e pratico, presentando aspetti didattici che aiutano anche il principiante nella conoscenza dei componenti.

Circa la sequenza da seguire nel montaggio, consigliamo di iniziare con: resistenze, condensatori, zocchi per il quarzo e per i transistor 2N708 e trimmer potenziometrici, successivamente le bobine ed infine i transistor (dopo averne accorciato i terminali a circa 5-6 mm per i soli 2N708) ed il quarzo.

Al punto corrispondente alla lettera A va collegata l'antenna, al punto F si collegherà il comune dei pulsanti di canali, ai punti G-H-L-M il rimanente contatto dei pulsanti (pulsante canale 1, punto G; pulsante canale 2, punto H e così di seguito); al punto (-) si collegherà il negativo della batteria ed al punto (+) il positivo. Per l'inserzione dell'interruttore è opportuno collegarlo tra il negativo della batteria e il punto (-) serigrafato sulla parte non ramata della piastra a circuito stampato.

## Taratura

Dopo aver accuratamente montato i componenti secondo la nota di montaggio, si procederà alla taratura che risulterà di estrema facilità dato che i componenti interessati, vedi bobine e condensatori, sono scelti in base alla frequenza di lavoro del quarzo.

Per primo si tarerà l'oscillatore e ciò si può fare con un milliamperometro nella portata 50 mA in serie all'alimentazione.

Il nucleo della bobina oscillatrice L1 è già predisposto alla frequenza di lavoro quando il nucleo di regolazione si trova circa a livello con la parte superiore del supporto in polistirolo; il condensatore variabile C4 deve essere in posizione tutto chiuso cioè max capacità. Dopo le

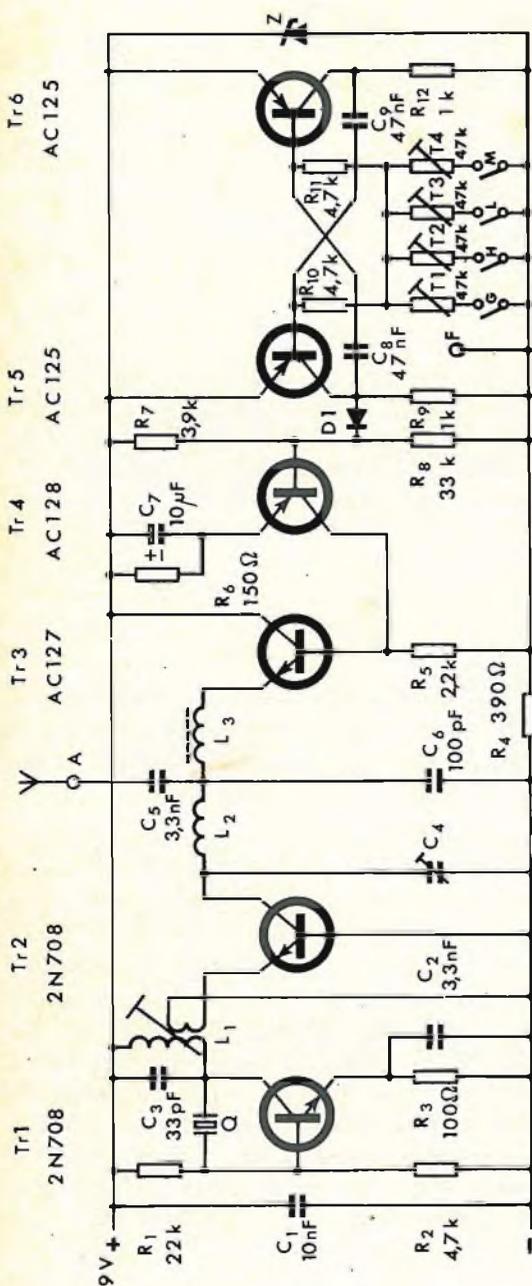


Fig. 1 - Schema di principio del circuito elettrico.

predisposizioni dei componenti di cui sopra, si nota allo strumento un assorbimento di corrente di 35-40 mA. Per un rapido controllo del funzionamento dello oscillatore è sufficiente sfilare dallo zoccolo il quarzo e si dovrà vedere la corrente diminuire ad un valore di 10-15 mA.

Per tarare il gruppo amplificatore di A.F. si agisce sul condensatore variabile C4 e, sempre con lo strumento in serie all'alimentazione, si ruota affinché la corrente abbia raggiunto un valore di 20 mA. Una messa a punto più accurata per ottenere la massima irradiazione, quindi la massima portata, è descritta sulla procedura che segue.

Chi possiede un misuratore di campo sarà naturalmente facilitato sulla taratura, in quanto basterà ruotare il condensatore C4 fino ad avere la massima indicazione dello strumento. Per una taratura più accurata occorrerà agire anche su L1 in quanto la regolazione di C4 provoca un leggero spostamento o trascinarsi di frequenza. Per chi non disponesse di alcuno strumento, la taratura può essere fatta basandosi su una ricevente. Questa va messa in cattive condizioni di ricezione, cioè senza antenna (dopo averla naturalmente tarata sulla frequenza della trasmittente, per mezzo di un trasmettore di qualche conoscente). Quando si è certi che, sia trasmettente che ricevente sono sintonizzati sulla medesima frequenza, e questo lo si accerta premendo il pulsante di uno dei quattro canali del trasmettitore

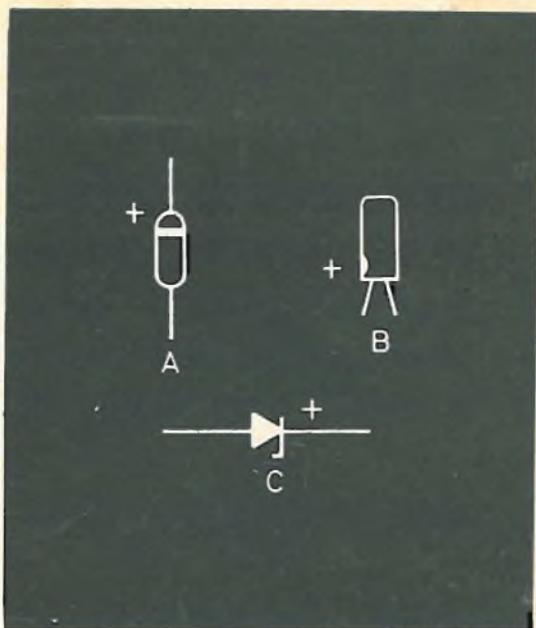


Fig. 3 - Come riconoscere i terminali di due tipi di diodi Zener.

(A) Indica il tipo BZY 88 C 6 VZ

(B) Indica il tipo OAZ 202

(C) indica il simbolo elettrico di uno Zener.

e ascoltando in cuffia (collegata alla ricevente tra l'uscita di BF e il punto di massa) la nota trasmessa. Ci si porta ad una distanza gradatamente maggiore ed agendo sia su L1 che su C4, si raggiungerà ovviamente il punto massimo di accordo fra trasmettente e ricevente. Quest'ultima



Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato.

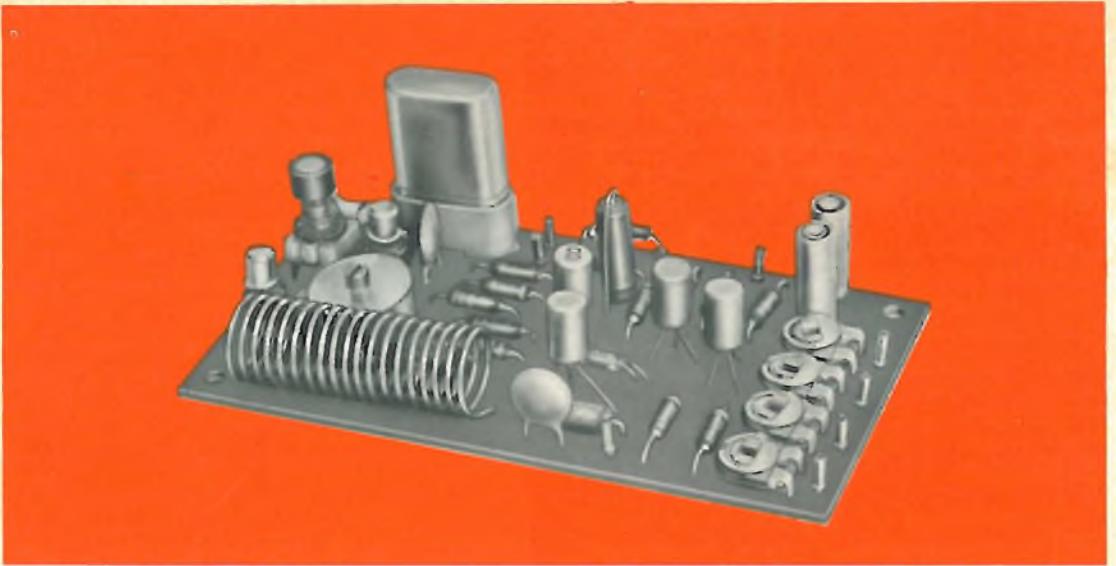


Fig. 4 - Come si presenta il radiocomando a montaggio ultimato.

prova si farà in seguito anche a maggiore distanza munendo naturalmente di antenna la trasmittente.

#### Nota

Si consiglia l'uso di un'antenna con carico centrale per avere la massima portata, oppure uno stilo da m 1,25 su una distanza inferiore. Tipo consigliato G.B.C. NA/0240-00. Il negativo dell'alimentazione che costituisce la massa per quanto riguarda l'alta frequenza, va collegato alla scatola metallica che conterrà il trasmettitore, i pulsanti, l'antenna ecc. Raccomandiamo inoltre di tenere i collegamenti volanti e cioè il filo che va all'antenna, i fili dell'alimentazione ed i fili dei pulsanti, il più corti possibile. Circa le saldature, che sono purtroppo il punto dolente di molti montaggi, raccomandiamo la massima cura.

#### Applicazioni

Oltre all'impiego come parte di comando nel campo della modellistica questo trasmettitore può essere utilizzato per comandi a distanza quali possono essere commutazioni ad apparati elettronici e alle innumerevoli possibilità di applicazioni che un comando a distanza consente di fare.

N°	DESCRIZIONE		
1	Resistenza	R <sub>1</sub>	22 kΩ 1/8 W
3		R <sub>2</sub> -R <sub>10</sub> -R <sub>11</sub>	4,7 kΩ
1		R <sub>3</sub>	100 Ω
1		R <sub>4</sub>	390 Ω
1		R <sub>5</sub>	2,2 kΩ
1		R <sub>6</sub>	150 Ω
1		R <sub>7</sub>	3,9 kΩ
1		R <sub>8</sub>	33 kΩ
2		R <sub>9</sub> -R <sub>12</sub>	1 kΩ
4	Trimmer	T <sub>1</sub> -T <sub>2</sub>	
		T <sub>3</sub> -T <sub>4</sub>	47 kΩ
1	Condensatore	C <sub>1</sub>	10 nF
2		C <sub>2</sub> -C <sub>5</sub>	3,3 nF
1		C <sub>3</sub>	33 pF
1		C <sub>4</sub> variab.	6,5 ÷ 56,5 pF
1		C <sub>6</sub>	100 pF
1		C <sub>7</sub> elett.	10 μF
2		C <sub>8</sub> -C <sub>9</sub>	47 nF
1	Bobina	L <sub>1</sub>	
1	Bobina	L <sub>2</sub>	
1	Bobina	L <sub>3</sub>	
2	Transistor	Tr <sub>1</sub> -Tr <sub>2</sub>	2N708
1	Transistor	Tr <sub>3</sub>	AC127
1	Transistor	Tr <sub>4</sub>	AC128
2	Transistor	Tr <sub>5</sub> -Tr <sub>6</sub>	AC125
1	Diode	D <sub>1</sub>	0A95
1	Diode	Z	BZY88C6VZ
1	Quarzo	Q	QQ/0460 14
1	Circuito stampato		UK 300
8	Ancoraggio per CS		
2	Zoccolo per transistor		
1	Zoccolo per quarzo		

Kit completo UK 300 - SM/1300  
In confezione « Self-Service »

# GENERATORE



# DI TREMOLO

UK 40

Un oscillatore RC a due transistor genera vibrazioni regolabili in frequenza ed in ampiezza, le quali vengono sovrapposte a modulare il segnale proveniente dall'esterno, da un qualsiasi strumento musicale per esempio, producendo il caratteristico tremolo che rende il suono riprodotto vario ed affascinante.

**C**ome si costruisce un Kit. Questa introduzione è rivolta prevalentemente ai principianti e a tutti coloro i quali, pur avendo poca esperienza in fatto di montaggi elettronici, intendono cimentarsi in questa interessante ed utile attività; la lettura delle istruzioni che seguono eviterà al dilettante di commettere errori grossolani nel montaggio.

Primo compito da eseguire, prima di passare alla realizzazione vera e propria del montaggio, è quello di procedere alla identificazione dei componenti. I valori delle resistenze vengono indicati dalle fasce colorate stampate sul loro corpo cilindrico; esiste un codice internazionale dei colori così concepito:

nero	= 0	verde	= 5
marrone	= 1	blu	= 6
rosso	= 2	viola	= 7
arancio	= 3	grigio	= 8
giallo	= 4	bianco	= 9

Iniziando a leggere da una estremità della resistenza, le prime due fasce identificano le prime due cifre mentre la terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime due cifre significative; all'altra estremità del corpo cilindrico della resistenza una fascia indica la tolleranza rispetto al valore nominale, con la seguente corrispondenza:

argento = 10 %      oro = 5 %

I condensatori invece portano sempre indicato dai costruttori il valore della capacità in microfarad e quello della tensione di funzionamento in volt.

I transistor impiegati vengono agevolmente individuati tramite la sigla, l'unico problema è quello di riconoscere i vari terminali: collettore, base ed emettitore; a questo scopo è allegata alle istruzioni contenute nella scatola una figura dove vengono illustrate le varie disposizioni possibili.

In fase di realizzazione la prima operazione da compiere è il montaggio meccanico dei vari componenti sulla piastra a circuito stampato, come per esempio il fissaggio con viti e dadi dei transistori di potenza. In un secondo tempo si procede alla saldatura di tutti gli altri pezzi, tenendo presenti le seguenti regole:

- 1) Lavare accuratamente la piastra con alcool, in modo da eliminare ogni traccia di sporcizia sullo strato conduttore.
- 2) Installare i componenti a filo con il lato non conduttore passandoli attraverso gli appositi fori.
- 3) Rispettare le varie polarità nella disposizione di condensatori, diodi e transistor.
- 4) Tagliare i reofori lasciandoli sporgenti per circa 5-6 mm di lunghezza, quindi piegare i monconi contro lo strato conduttore.
- 5) Appoggiare la punta del saldatore alla giunzione tra il reoforo e lo strato conduttore della piastra e applicare lo stagno. Questa operazione deve essere rapida e precisa, poichè un contatto troppo prolungato con la fonte di calore può danneggiare sia il circuito stampato che gli stessi componenti.
- 6) Una volta terminate tutte le operazioni di saldatura vanno montati i supporti meccanici della piastra, che consentono l'inserimento della stessa su telaietti metallici, in scalette contenitrici, ecc....

### Fuizionamento del circuito

L'esame dettagliato del funzionamento va eseguito tenendo presente lo schema elettrico presentato in figura 1. Non appena viene chiuso l'interruttore di alimentazione, inserito tra i punti F e G, il transistor Tr3 si trova polarizzato direttamente ed è in grado di condurre.

Il partitore  $R_8$ - $R_{15}$  stabilisce il punto di lavoro e di conseguenza i valori della corrente di emettitore e di collettore. La caduta di tensione che si stabilisce ai capi della  $R_{16}$  viene istantaneamente trasferita, tramite il condensatore  $C_8$ , sulla base di Tr2. L'applicazione di codesto segnale negativo porta Tr2, che inizialmente è interdetto avendo la  $V_{BE} = 0$ , a condurre corrente; la rete  $R_{10}$ - $R_7$ - $R_{17}$  stabilisce il carico di collettore, mentre  $R_{11}$  fornisce la necessaria stabilizzazione termica del punto di lavoro. Tra il collettore di Tr2 e la base di Tr3 è inserita una rete RC che stabilisce il ritardo con cui il segnale viene applicato alla base di Tr3. Finalmente il segnale positivo viene accoppiato tramite  $C_7$  alla base di Tr3, il quale viene portato a condurre meno corrente; la caduta di tensione su  $R_{16}$  diminuisce e il relativo segnale positivo viene riportato in base di Tr2. Il ciclo si ripete in maniera simile al precedente però con segnale negativo al posto di segnale positivo e viceversa.

Come abbiamo già detto la frequenza di questa oscillazione dipende dal valore della rete RC inserita tra i due transistor, e quindi specificatamente dalle variazioni ottenibili con il potenziometro  $R_{13}$  da 25 k $\Omega$ ; come in ogni generatore di tremolo le frequenze sono molto basse, all'incirca sono comprese tra 2-3 e 20 Hz.

L'ampiezza delle oscillazioni dipende dal valore del carico sul collettore di Tr2, cioè dal potenziometro  $R_9$  da 1 k $\Omega$ . Il segnale da qui prelevato viene inviato a modulare la polarizzazione di base del transistor Tr1, quando l'interruttore inserito tra il potenziometro ed il punto A è chiuso.

Il segnale proveniente dall'esterno viene applicato tramite  $C_1$  alla base di Tr1 dove viene modulato dalla bassa frequenza del tremolo; questo transistor lavora come amplificatore ed è polarizzato in modo da fornire una risposta di frequenza estremamente lineare. A questo scopo una delle due resistenze di polarizzazione dell'emet-



# RECEIVER

AM / FM STEREO  
UZ22



## CARATTERISTICHE TECNICHE

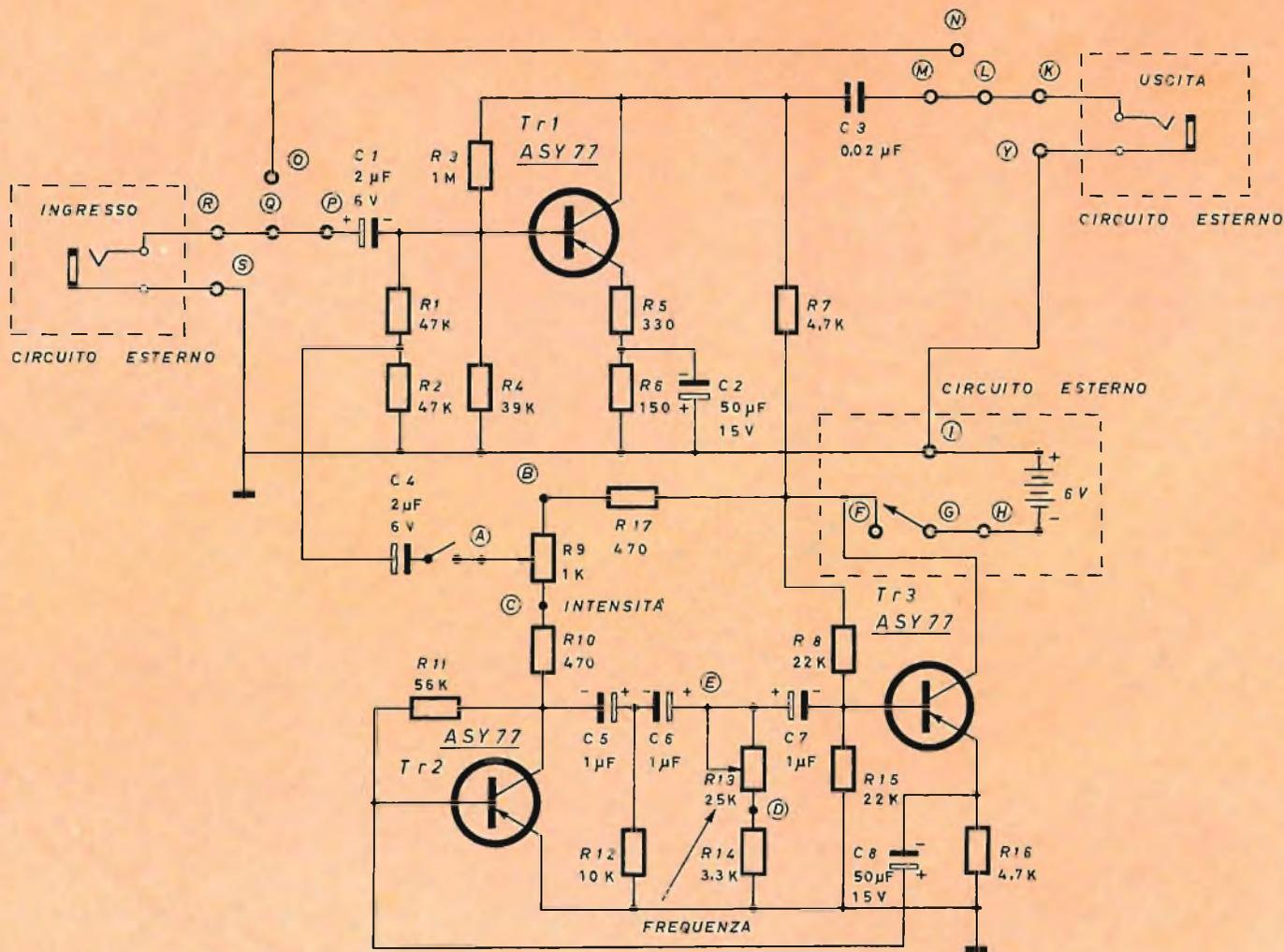
**FM.** Gamma di sintonia:  $86 \pm 105$  MHz • Sensibilità:  $10 \mu\text{V}$  • Entrata d'antenna:  $300 \Omega$  • Filtro passabanda FM 180 kHz • Deenfasi:  $50 \mu\text{s}$

**AM.** Gamma di sintonia:  $550 \pm 1600$  kHz • Sensibilità:  $50 \mu\text{V}$  • Filtro passabanda AM 10 kHz

Comandi TONO VOLUME SINTONIA AM-FM a tasto • Regolatori di volume e guadagno • Controllo di sintonia • Entrata per pick-up • Uscita per decoder • Potenza d'uscita: 2,5 V • Altoparlante ellittico • 6 valvole + 1 diodo al silicio • Alimentazione:  $100 \pm 220$  Vc.a. - 50/60 Hz • Mobile in legno con frontale in plastica • Dimensioni: 210 x 365 x 170 • Peso: 4.750 g

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C. IN ITALIA

Fig. 1 - Schema di principio del circuito elettrico



titore è bypassata dal condensatore  $C_2$  che genera un alto grado di controreazione di corrente; la resistenza  $R_3$  fornisce invece controreazione di tensione e stabilizzazione termica del transistor.

Il segnale proveniente dall'esterno è sempre amplificato attraverso  $Tr1$  e l'effetto di tremolo si ottiene chiudendo l'interruttore posto tra il potenziometro  $R_9$  ed il punto A. Questa disposizione fa sì che non vi siano sensibili differenze nel livello del segnale di uscita quando è modulato oppure no. L'altra disposizione possibile, che consiste nel far passare il segnale sulla pista O-N, inserendolo nell'amplificatore  $Tr1$  solo insieme al vibrato, è tale che tra i due modi di funzionamento sorgono notevoli differenze di intensità.

## Montaggio dei componenti

Dopo averne individuato i valori si procede al fissaggio delle resistenze e dei condensatori; ciascun componente va appoggiato sulla piastra dalla parte non stampata, i suoi terminali vanno piegati ad angolo retto ed infilati nei relativi fori. La parte sporgente dal lato opposto deve essere tagliata ad una lunghezza di 5-6 mm e quindi piegata contro lo strato conduttore. Per evitare confusioni ed errori è consigliabile seguire l'ordine numerico indicato, cioè si comincia dalla resistenza  $R_1$  fino alla  $R_{17}$ , dal condensatore  $C_1$  fino al  $C_8$ . Dopodiché si può effettuare la saldatura con le solite cautele.

I terminali dei tre transistor  $ASY77$  vanno riconosciuti guardando la figura

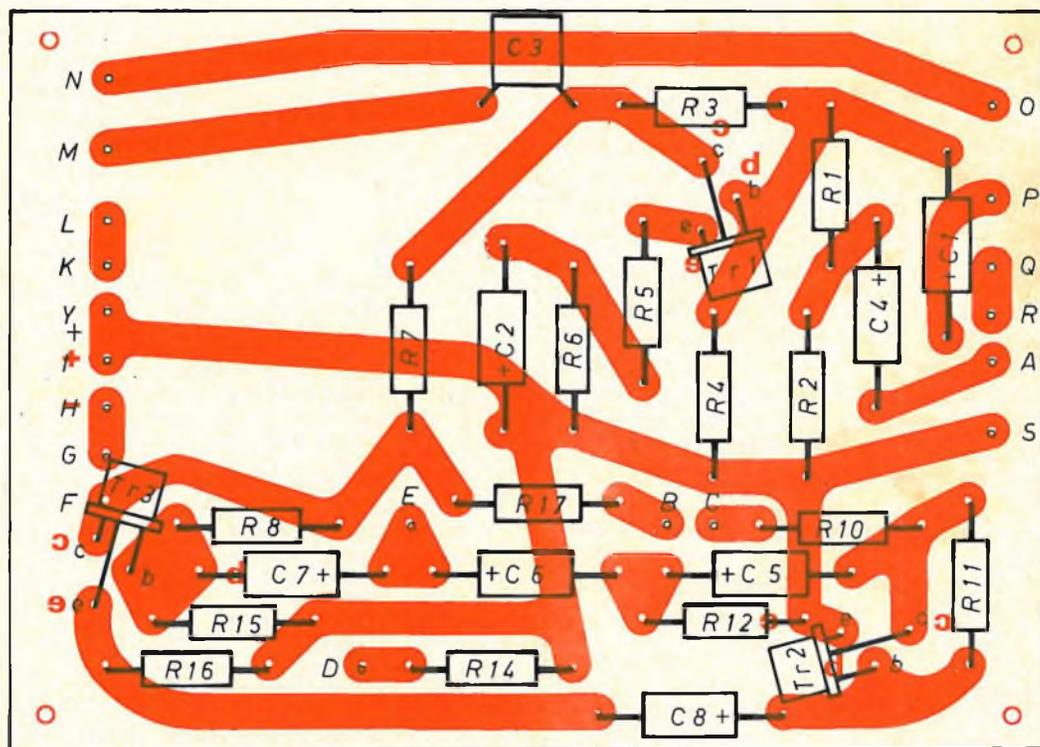


Fig 2 - Montaggio dei componenti sulla piastra a circuito stampato

allegata alla scatola di montaggio, quindi infilati nei fori indicati sulla piastra con **e** (emettitore), **b** (base), **c** (collettore). È consigliabile mantenere il corpo del transistor un po' staccato dalla superficie della piastra, onde consentire la migliore dissipazione del calore.

Per collegare le parti esterne alla piastra si tagliano dapprima i fili alla lunghezza opportuna, se ne spellano gli estremi che vanno saldati ai punti indicati. I due poli della batteria di alimentazione da 6 V devono essere collegati rispettivamente ai punti I (positivo) ed H (negativo); tra G ed F si inserisce l'interruttore generale.

Il potenziometro  $R_{13}$ -25 k $\Omega$  dapprima va adattato saldando con un moncone di filo il terminale centrale ad uno laterale, quindi il collegamento dei due terminali separati si effettua tra i punti D ed E. I contatti dell'altro potenziometro  $R_7$ -1 k $\Omega$  vanno saldati rispettivamente i due laterali ai punti B e C, il centrale ad un capo dell'interruttore di inserimento del tremolo sul segnale da modulare; l'altro capo di questo interruttore giunge al punto A, da cui il segnale viene inviato a Tr1.

Il segnale d'ingresso viene inserito tra i punti R ed S, cui può essere collegato un jack per spina fono, inoltre Q e P devono essere collegati direttamente con un ponticello di filo. In maniera analoga l'uscita viene prelevata dai punti Y e K, dopo avere unito i punti L ed M.

I terminali N ed O rimangono liberi, il loro scopo è quello di consentire eventualmente il passaggio diretto del segnale.

## Applicazioni

Tutti gli appassionati di musica conoscono quali effetti spettacolari si possono ottenere modulando opportunamente il suono di qualsiasi strumento. L'esempio più lampante di ciò è

fornito dalla grande diffusione della chitarra elettrica in tutti i complessi di musica moderna. Ebbene questo generatore di tremolo, portatile e alimentato a batteria, è in grado di soddisfare le esigenze anche professionali in questo campo, e non solo per chitarre elettriche ma anche per tanti altri strumenti: è sufficiente prelevare il segnale mediante un microfono, inviarlo al tremolo e da qui all'impianto di amplificazione e riproduzione. Nella disposizione descritta il circuito lavora come modulatore e preamplificatore del segnale; l'apposito interruttore consente di inserire l'effetto vibrato a proprio piacimento. I due potenziometri di comando consentono un'ampia gamma di effetti, variabili come frequenza e come profondità di modulazione.

Installando la piastra con i componenti e la batteria in un contenitore, e portando all'esterno i due interruttori di comando, i potenziometri di regolazione ed i jack di ingresso ed uscita, si ottiene un dispositivo completo, funzionale, pronto in ogni occasione.

N.	Descrizione
2	Resistenze $R_1, R_2$ - 47 k $\Omega$
1	Resistenza $R_3$ - 1 M $\Omega$
1	Resistenza $R_4$ - 39 k $\Omega$
1	Resistenza $R_5$ - 330 $\Omega$
1	Resistenza $R_6$ - 150 $\Omega$
2	Resistenze $R_7, R_{16}$ - 4,7 k $\Omega$
2	Resistenze $R_8, R_{15}$ - 22 k $\Omega$
2	Resistenze $R_{10}, R_{17}$ - 470 $\Omega$
1	Resistenza $R_{11}$ - 56 k $\Omega$
1	Resistenza $R_{12}$ - 10 k $\Omega$
1	Resistenza $R_{14}$ - 3,3 k $\Omega$
1	Potenziometro $R_9$ - 1 k $\Omega$
1	Potenziometro $R_{13}$ - 25 k $\Omega$
2	Condensatori $C_1, C_4$ - 2 $\mu$ F
2	Condensatori $C_2, C_5$ - 50 $\mu$ F
1	Condensatore $C_3$ - 0,02 $\mu$ F
3	Condensatori $C_6, C_7, C_8$ - 1 $\mu$ F
3	Transistor Tr1, Tr2, Tr3 - ASY77
1	Circuito stampato
4	Viti 3MA $\times$ 15 con dado
4	Ranelle a denti interni $\varnothing$ 3,2
4	Distanziatori
2	Spezzoni filo 50 cm

Kit completo UK 40 - SM 1040 in confezione « Self Service ».



## DATI TECNICI

Alimentazione 6 Vc.c.

Peso 50 g circa

Ingombro 69x48x20 mm

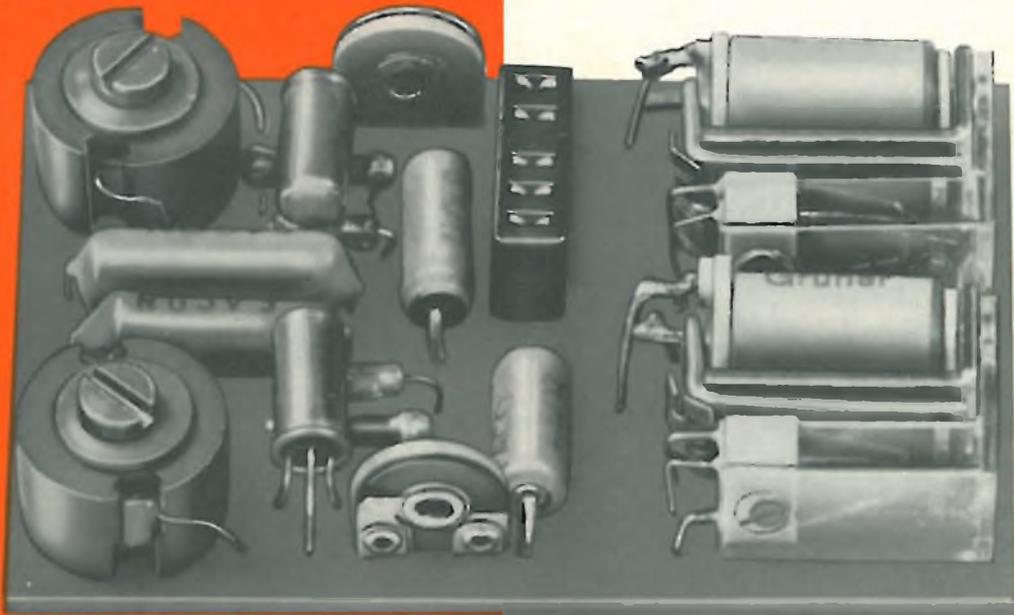
Canale 1 1700 Hz

Canale 2 2100 Hz

# UK 315

# GRUPPO CANALI

## GCX2



Gruppo canali: non è espressione nuova per gli appassionati di modellistica; un po' meno per chi si trova agli inizi di questa interessante occupazione ricreativa o chiamata più semplicemente « Hobby ».

Sommariamente possiamo definire un gruppo canali come un apparato capace di distinguere determinati segnali fonici ed avviarli su determinati « Canali elettronici » a cui farà capo normalmente un relé, il quale ha la funzione di commutare altri circuiti elettrici quali, ad esempio: servocomandi per aereomodellismo, natanti, apparati elettromeccanici ecc.

Il GCX2 è stato studiato e realizzato in unione alla ricevente RX1 UK/310 formando così un apparato ricevente-canali compatto e funzionale.

### Funzionamento del circuito

Il circuito visto in fig. 1, comprende due canali funzionanti con frequenze diverse nell'uno e nell'altro. Il trimmer T1 consente di regolare la sensibilità del circuito; il

gruppo L1 C1 costituisce il filtro di bassa frequenza della frequenza desiderata. Il transistor TR1 comanda il relé quando alla sua base è presente il segnale desiderato.

Il secondo canale, essendo collegato in parallelo al primo, avrà le stesse funzioni con la sola variante che il relé di detto canale viene eccitato quando, alla base del transistor stesso, è presente una frequenza uguale a quella del filtro L2 C2.

Il funzionamento è previsto per una tensione di 6 V.c.c.

### Montaggio

Per la fase di montaggio è di valido aiuto la presentazione serigrafica riportata in fig. 2 in cui sono visibili tutti i componenti disposti sulla basetta a circuito stampato.

Un suggerimento per la sequenza di montaggio dei componenti è la seguente: per prima cosa si consigliano i relé RL di cui i terminali devono essere piegati come mostra la fig. 3 e il collegamento di essi, corrispondenti alle rispettive let-

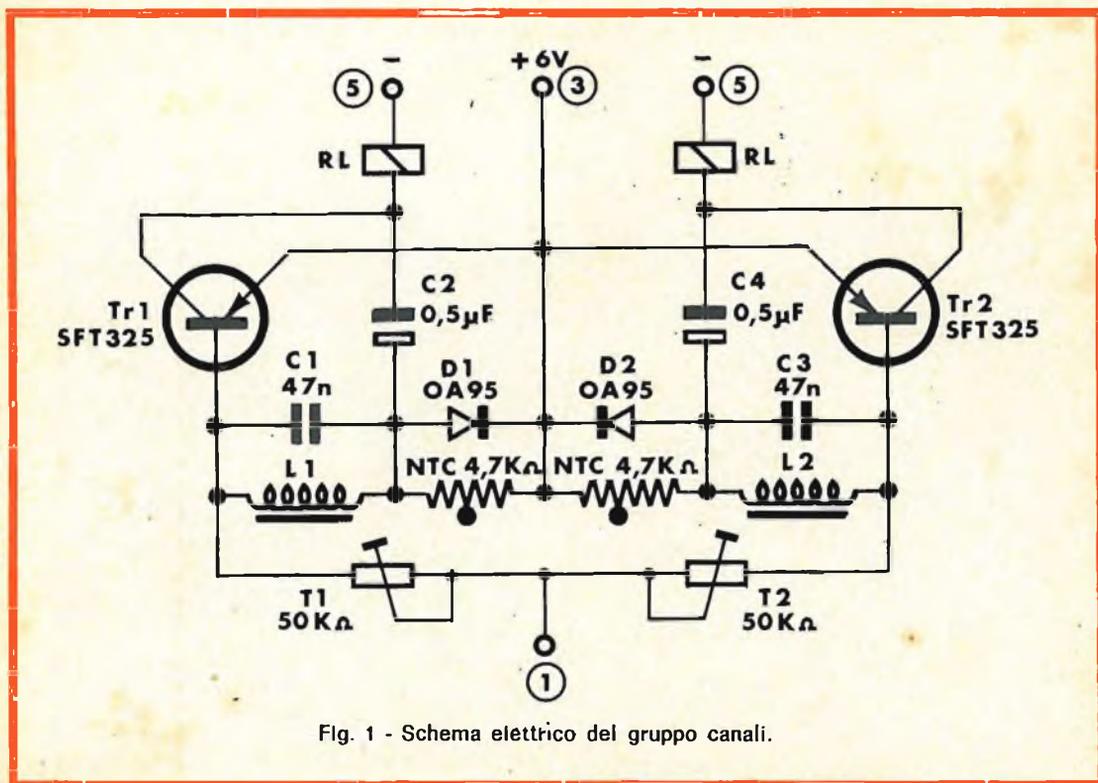


Fig. 1 - Schema elettrico del gruppo canali.

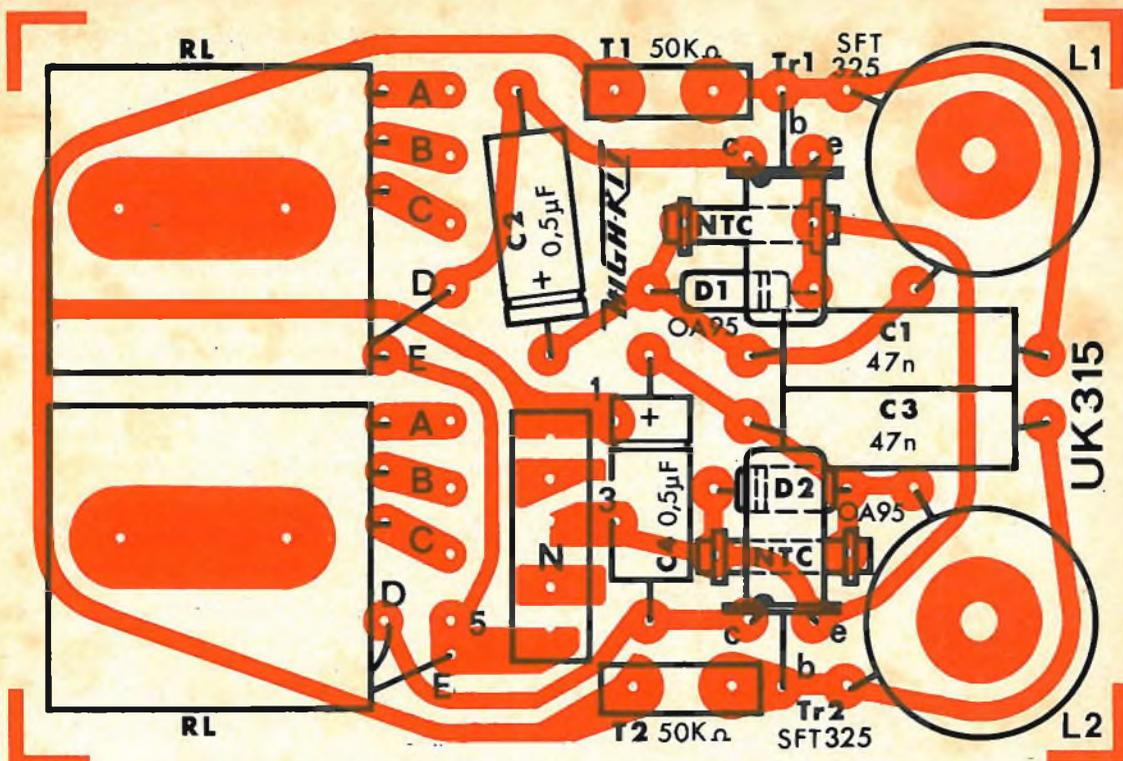


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato.

tere indicate dalla fig. 2. Per il collegamento alle lettere D e E usare filo nudo o utilizzare spezzoni di qualche resistenza o condensatore.

In corrispondenza alle lettere A.B.C. oltre che la foratura per il relé, ne è prevista una doppia, occorrente per portare la commutazione dei relé, attraverso il foro laterale del contenitore, ai vari servocomandi o utilizzatori.

Di seguito inserire i condensatori; non dimenticando per i tipi elettrolitici di rispettare le polarità indicate sia sulla piastra che sullo schema elettrico; i resistori NTC, i diodi (osservando il lato catodo riconoscibile da una fascetta rossa sul corpo del diodo stesso e indicato pure sulla piastra C.S.), i transistor ai quali si debbono piegare i terminali a 90° ma evitando che il punto di piegatura sia troppo vicino al corpo del transistor stesso; i trimmer T1 T2, il connettore N e infine le bobine L1 L2. Le bobine vanno montate come indica la fig. 4: è da osservare che la chiusura della vite non deve essere nè debole nè troppo forzata, ma regolare in modo da

evitare i due casi in cui l'uno si allenti col tempo e l'altro provochi la rottura delle cospette in ferrite.

Oltre all'osservazione per la parte meccanica, non va dimenticata quella elettrica in cui l'induttanza e di conseguenza la frequenza, variano se tra il piano di una cospetta e l'altra, esista dello spazio dovuto appunto alla chiusura.

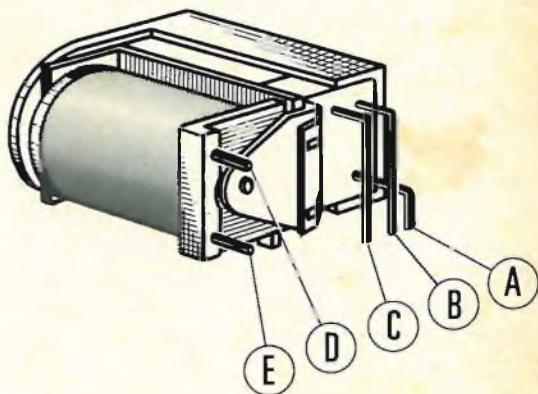


Fig. 3 - Come si devono piegare i terminali dei relé RL.

Ora la basetta così montata, dopo la fase di taratura, verrà introdotta in un apposito contenitore (tipo da usare G.B.C. 00/0945-00) presentando un aspetto gradevole e funzionale.

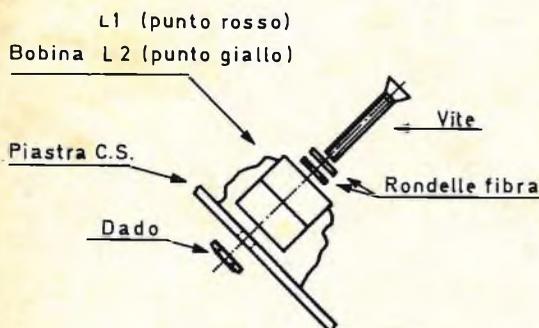


Fig. 4 - Schema di montaggio delle bobine.

### Taratura

Per la taratura, occorre inserire il GCX2 alla ricevente RX1 **UK/310**; il gruppo canali si sovrappone alla ricevente per mezzo dello speciale connettore presentando un gruppo ricevente-canali molto compatto. Per sfruttare le qualità del gruppo ricevente canali, è consigliabile portare le note BF della trasmittente esattamente sulla rispettiva frequenza dei vari filtri.

Per fare ciò è necessario inserire un tester con scala fino a 6 Volt in parallelo alla bobina del relé, ridurre quindi la potenza del trasmettitore riducendo l'antenna al minimo e, se necessario, allontanarsi dalla ricevente fino a che il relé del canale interessato non riesca più ad attivarsi sotto segnale. A questo punto, lo strumento indicherà una certa tensione. Ora, tenendo sempre collegato lo strumento, si dovrà agire sul potenziometro della trasmittente a cui corrisponde il canale interessato e regolare fino ad ottenere lo spostamento massimo della lancetta indicatrice dello strumento. Con questo sistema si è certi della perfetta messa a punto del complesso.

Nel caso di più segnali, questa operazione va fatta ad ogni singolo canale.

Sul gruppo ricevente-canali vanno invece regolati i vari trimmer T1 e T2 in modo da avere la stessa corrente sulle bobine dei relé. Dato che queste resistenze sono influenzate l'una dall'altra, sarà bene effettuare questo controllo più di una volta. Un sistema alquanto semplice e pratico è quello di ruotare il trimmer verso il minimo valore di resistenza, fino a che i relé (uno alla volta e con trasmittente spenta) si attiveranno già con il solo fruscio della superreazione essendo assente il segnale della trasmittente. Ora si ruoterà il trimmer in senso inverso e lentamente, fino a quando l'ancoretta del relé si staccherà con sicurezza dalla bobina. Dopo aver eseguito ogni operazione, si potrà accendere la trasmittente e inviare i vari segnali. Se ad un determinato segnale dovesse corrispondere anche un relé che non corrisponde al segnale desiderato, si aumenterà per detto canale la resistenza d'ingresso, agendo sul trimmer T1 per quanto riguarda il canale 1 oppure T2 per il canale 2, fino a quando il relé non agirà più.

Cosa importante è quindi il non confondere i vari canali, che in ogni caso si riconoscono dalla colorazione della bobinetta o rispettiva coppetta.

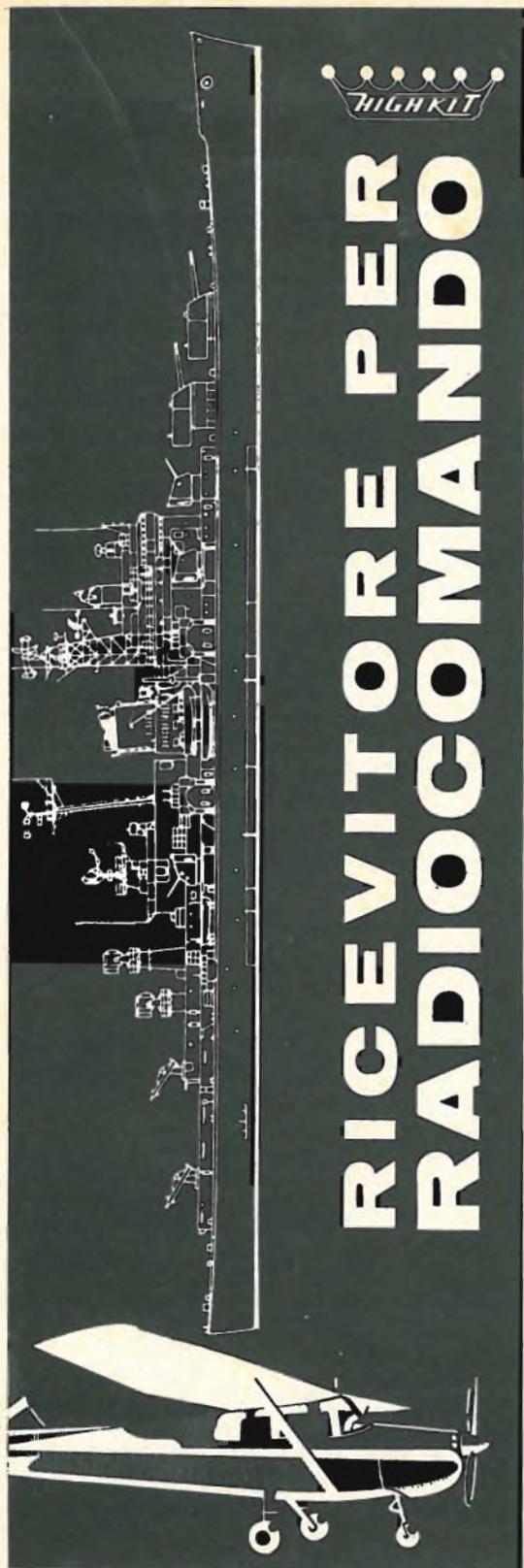
### Applicazioni

Il gruppo canali in unione alla ricevente RX1 **UK/310** e alla trasmittente TX4C **UK/300** forma un apparato completo per qualsiasi applicazione dove occorra che un determinato lavoro sia compiuto a distanza.

### ELENCO DEI COMPONENTI

N.	DESCRIZIONE
2	RL Rele
1	N Connettore per C.S.
2	C2-4 Condensatore 0,5 $\mu$ F
2	C1-3 Condensatore 47 nF
2	NTC Resistore NTC 4,7 k $\Omega$
2	T1-2 Trimmer 50 k $\Omega$
2	T1-2 Transistor SFT 325
2	D1-2 Diode OA 95
1	L1 Bobina L1/315 (punto Rosso)
1	L2 Bobina L2/315 (punto Giallo)
1	— Circuito stampato

Kit completo UK/315 gruppo canali GC x 2 in confezione « Self-Service ».



**UK 310**

### DATI TECNICI

<b>Alimentazione</b>	<b>6 Vc.c.</b>
<b>Sensibilità</b>	<b>5 <math>\mu</math>V</b>
<b>Ingombro</b>	<b>69 x 48 x 20 mm</b>
<b>Peso</b>	<b>35 g. circa</b>

**Q**uesto ricevitore è stato realizzato in conformità alle caratteristiche imposte dalla nuova tecnica modellistica. I ricevitori per radiocomando devono avere dati essenziali di funzionalità; quest'ultima si compone di tre caratteristiche base da non trascurare: sensibilità elevata, ingombro minimo, peso ridotto.

La sensibilità è necessaria in quanto lo impiego di una ricevente non si limiti ai soliti modellini giocattolo radiocomandati che gironzolano da un lato all'altro del vostro appartamento, ma bensì a quei modelli che entrano a far parte del settore hobbistico (dove appunto un hobbista è pignolo per natura) vale a dire aereomodelli, natanti, oppure comandi a distanza per scopi diversi. La seconda funzione riguarda le dimensioni d'ingombro, che a nostro parere sembrano ottime in mm 69 x 48 x 20. Il peso di circa 35 g. può essere accettato nella categoria « Piuma ». La difficoltà principale che si incontra nel cercare la migliore combinazione di queste specifiche, è l'antitesi tra esse. Infatti una sensibilità elevata prevede un elevato numero di parti, e un apparecchio che presenti un notevole numero di parti, risulta immancabilmente grande e pesante.

Sfruttando le caratteristiche basilari della gamma radiocomandi quella che, salvo rare eccezioni (gare e simili), risulta

poco « affollata », consente di concepire dei ricevitori abbastanza semplici e sensibili impiegando dei componenti con caratteristiche sia elettriche sia meccaniche di idoneità accettabilissime. La tabella dei dati tecnici conferma le accurate ricerche per ottenere e superare i requisiti richiesti.

## Funzionamento

Il circuito elettrico è illustrato in fig. 1. A prima vista, chi di elettronica non è digiuno, avrà riconosciuto che il ricevitore è di tipo convenzionale, noto ormai anche a chi pratica modellismo senza aver avvicinato neppure l'ABC dell'elettronica.

Possiamo riassumere in parole povere le varie funzioni schematiche del circuito in modo da favorire i « Digiuni » e i « Sazi »; gli uni per sapere almeno con approssimazione come è costituito e come avviene lo svolgimento circuitale; gli altri per offrir loro un pretesto di critica.

Il transistor TR1 SFT 317 comprende la parte risonante di alta frequenza formata dal circuito L1 C3; la bobina L2 sull'emettitore non è altro che un'induttanza di blocco per quanto concerne un segnale a radiofrequenza mentre la L3 serve da accoppiamento allo stadio successivo e da filtro per eventuali oscillazioni spurie. Ora il se-

gnale rivelato, quindi privo della radiofrequenza, presente alla base di TR2 viene amplificato attraverso una catena di amplificazione composta da tre stadi collegati in continua, vale a dire TR2 TR3 TR4.

All'emettitore di TR4 è presente il segnale amplificato che, dopo il condensatore C12 di disaccoppiamento, può essere disponibile al gruppo utilizzatore.

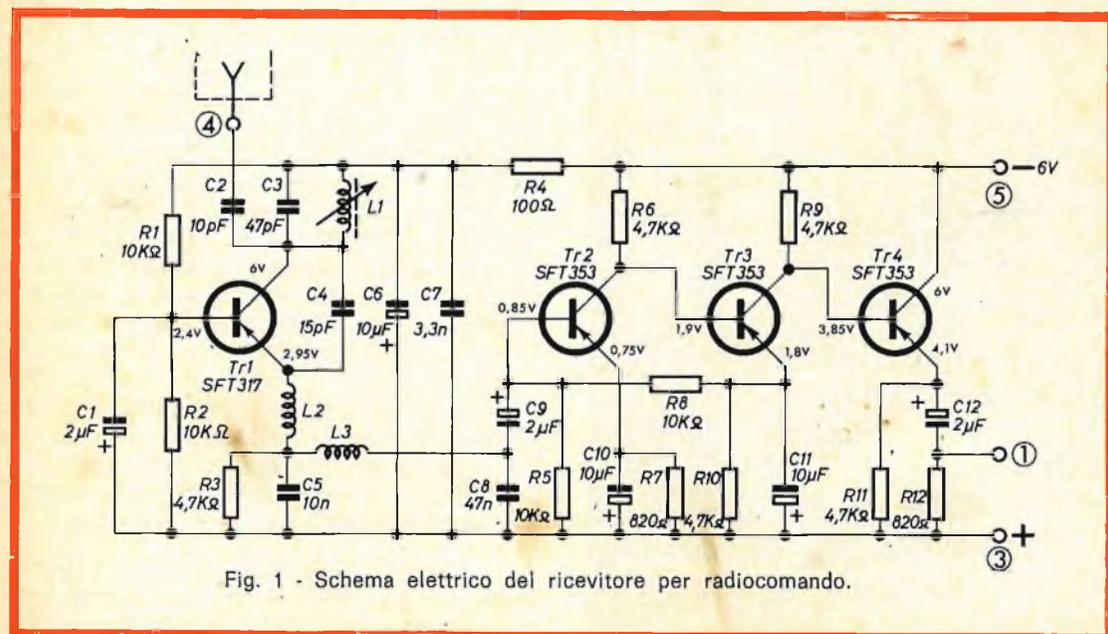
La tensione di funzionamento è di 6Vcc.

L'antenna deve avere una lunghezza di circa 65 cm.

## Montaggio

In fig. 2 è visibile la disposizione serigrafica dei componenti sulla piastra a circuito stampato, che consente la rapidità di montaggio ed evita eventuali errori inerenti al montaggio stesso; circa la sequenza da seguire per la disposizione dei collegamenti è consigliabile la seguente: prima le resistenze, i condensatori elettrolitici, le bobine L2 L3, i rimanenti condensatori e infine i transistor (piegati in orizzontale come mostra la foto fig. 3 a montaggio finito) e la bobina L1.

Per la bobina L1 il fissaggio si limita al solo collante a base di polistirolo (tipo consigliato: G.B.C. LC/1660-00) dato che il





cartoccio entra nell'apposito foro leggermente forzato.

A riguardo di L3, il fissaggio avviene tramite una vite di nylon: questa non è avvitata ma introdotta nel rocchettino della bobina e successivamente nell'apposito foro sulla basetta; la parte filettata sporgente dal lato rame della basetta si recide con un tronchesino a circa 2 mm. dalla piastra e con la punta del saldatore si riscalda la vite in modo da dilatarne la parte sporgente. Il connettore N dispone di una doppia funzione: quella di poter essere connesso ad un altro e così di seguito. In questo modo si può comporre un'apparecchiatura a vari settori.

Sulla basetta in prossimità del connettore e corrispondente ad ogni terminale è disposta una foratura supplementare nel caso in cui i collegamenti (vale a dire antenna, alimentazione ecc.) vengono portati alla ricevente per mezzo di uno spinotto volante. La basetta così montata è introdotta in un contenitore completo di coperchio; (Tipo G.B.C. OO/0945-00) la foratura del contenitore consente la regolazione della bobina L1, il passaggio dei fili per eventuale spinotto volante e infine una finestrella per il collegamento al connettore.

### Taratura

Per chi disponesse di un tester, può controllare le tensioni riportate sullo schema, mentre chi non disponesse di alcuno strumento, potrà effettuare un controllo più rudimentale ma pratico con una cuffia od un auricolare, collegandosi tra il punto (3) corrispondente alla massa e il punto (1) uscita BF. Questi punti di richiamo sono visibili dallo schema elettrico di fig. 1.

Se la ricevente, montata con cura seguendo attentamente le istruzioni, non presenta alcuna anomalia, alimentandola si noterà un fruscio classico di queste riceventi che determina l'idoneità del montaggio.

A questo punto si dovrà alimentare la trasmittente, inviare il segnale di alta frequenza non modulato (vale a dire senza premere il pulsante dei toni) e regolare il nucleo di L1 finché il fruscio scompare.

Ciò significa che la portante della trasmittente arriva alla ricevente e cioè che le due apparecchiature sono sintonizzate l'una sull'altra. Ora inviando dalla trasmittente il segnale modulato, si dovrà poter udire a questo punto la nota trasmessa. Per un'accurata messa a punto si dovrà quindi ridurre l'efficacia della trasmittente riducendo al minimo l'antenna della stessa ed allontanando la trasmittente dalla ricevente fino a quando il segnale in arrivo giunga molto debolmente; allora basterà ritoccare il nucleo di L1 per la massima uscita e fissare quindi con qualche goccia di cera.

### Applicazioni

Questa ricevente, in aggiunta alla trasmittente TX4C UK/300, costituisce l'otimo per eseguire comandi a distanza.

La ricevente, date le sue qualità sia elettriche che meccaniche d'ingombro, può essere applicata a qualsiasi apparato modellistico. Una nota curiosa e al tempo stesso affascinante è costituita dalla possibilità di usare la ricevente come ascolto di alcuni programmi radiofonici; impiegando una cuffia, collegata quanto detto per la taratura e rotando lentamente il nucleo di L1, si è potuto ricevere emittenti estere.

### ELENCO DEI COMPONENTI

N.	DESCRIZIONE
4	R1-2-5-8 Resistori 1/8 W 10 k $\Omega$
1	R4 Resistore 1/8 W 100 $\Omega$
5	R3-6-9-10-11 Resistori 1/8 W 4,7 k $\Omega$
2	R7-12 Resistori 1/8 W 820 $\Omega$
1	C4 Condensatore 15 pF
1	C7 Condensatore 3,3 nF
1	C2 Condensatore 10 pF
1	C3 Condensatore 47 pF
1	C5 Condensatore 10 nF
1	C8 Condensatore 47 nF
3	C6-10-11 Condensatori 10 $\mu$ F 6 V
3	C1-9-12 Condensatori 2 $\mu$ F 6 V
1	Tr1 Transistor SFT 317
3	Tr2-3-4 Transistor SFT 353 - AC 126
1	L1 Bobina antenna L1/310
1	L2 Bobina impedenza AF L2/310
1	L3 Bobina impedenza BF L3/310
1	N Connettore per C.S.
1	— Circuito stampato
1	— Nucleo ferrite
1	— Vite isolante 5 x 12

Kit completo UK. 310 SM/1310-00

In confezione « Self-Service ».



# GRUPPI HI-FI

**MONO**

**8 W di picco**

**STEREO**

**8 + 8 W di picco**

**L'**amatore, lo studente, o il dilettante, ha spesso l'ambizione di costruirsi un buon gruppo HI-FI ma, altrettanto spesso, trova sul suo cammino una grande quantità di schemi che portano fuori strada, componenti di difficile reperibilità, stadi esigenti una minuziosa taratura, connessioni molteplici ed intricate. È appunto in considerazione del favore che godono questi montaggi e per ovviare alle difficoltà che troppo sovente ostacolano la loro realizzazione che l'HIGH-KIT, la famosa Casa costruttrice di scatole di montaggio, ha messo a punto nei propri laboratori e ha reso disponibile sul mercato alcuni interessanti gruppi HI-FI.

Una novità nella novità è data dal fatto che questi gruppi possono essere costruiti per stadi, vale a dire, completati un po' alla volta, pur potendo alcuni nuclei essere utilizzati singolarmente.

I montaggi costituiscono apparecchi altamente qualitativi, scrupolosamente progettati, di facile costruzione e, non meno importante, di modesto costo.

In questa breve presentazione vengono esaminati 2 gruppi HI-FI e precisamente: un gruppo HI-FI mono da 8 W di picco ed un gruppo HI-FI stereo da 8 + 8 W di picco. Il primo gruppo, nel suo insieme, è visibile in figura 1 e consta complessivamente di un alimentatore **UK 605**, un amplificatore **UK 115** e un gruppo comandi **UK 130**. All'uscita dell'amplificatore andrà collegato un altoparlante avente una impedenza di 8  $\Omega$  capace di una risposta in frequenza da 20 a 20.000 Hz e in grado di sopportare una potenza pari a quella fornita dall'amplificatore. I collegamenti fra i vari stadi sono semplici e vengono effettuati per mezzo di connettori; la figura ne chiarisce ogni dettaglio. Infatti, come si può notare, ad ogni punto di connessione è richiamata una sigla la quale corrisponde ai rispettivi terminali indicati nei vari schemi elettrici: in tal caso la unione dei vari stadi è realizzata con estrema facilità.

La figura 2 invece rappresenta il gruppo HI-FI stereo da 8 + 8 W di picco. Le uniche varianti, rispetto al precedente gruppo, sono costituite dalla sostituzione

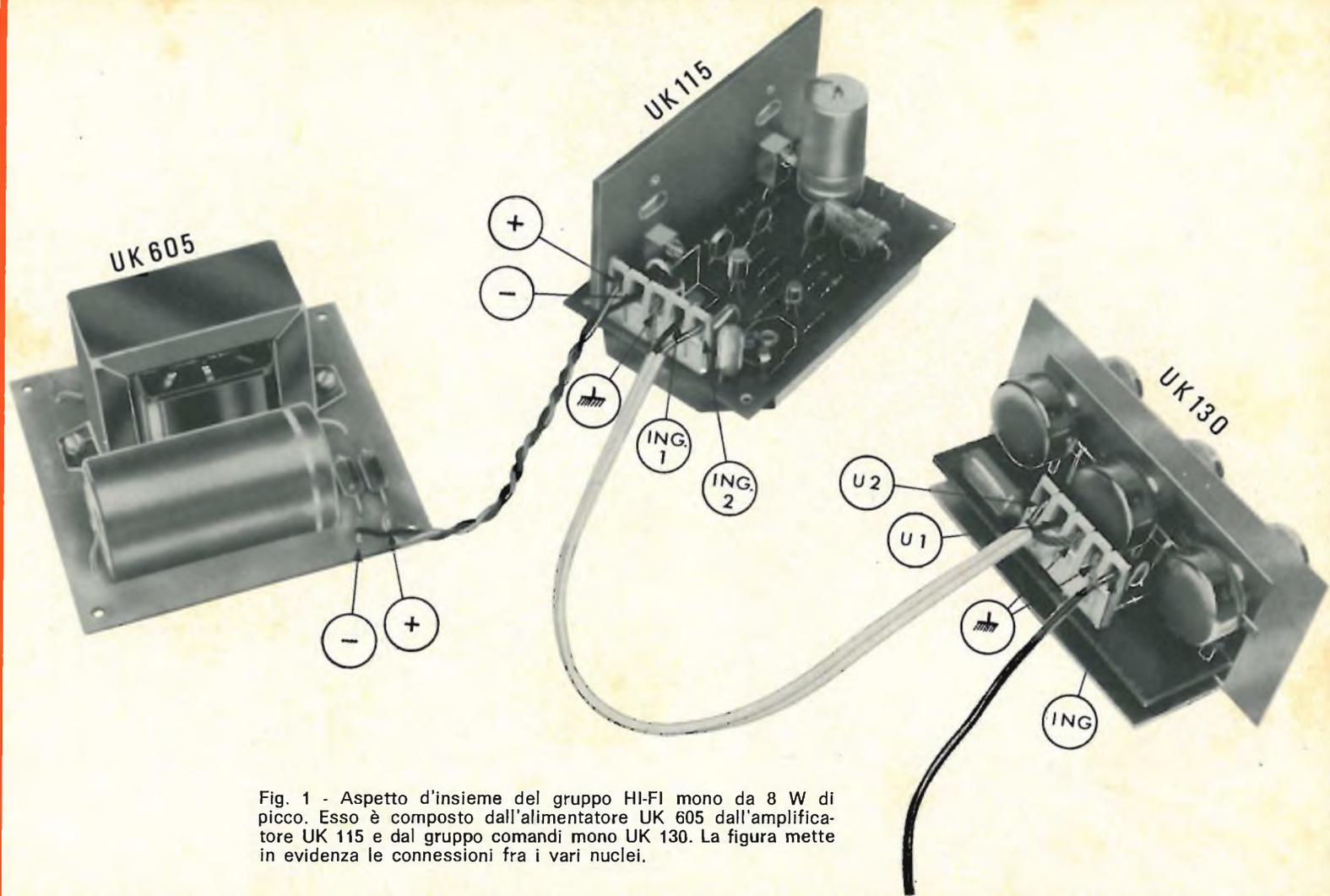


Fig. 1 - Aspetto d'insieme del gruppo HI-FI mono da 8 W di picco. Esso è composto dall'alimentatore UK 605 dall'amplificatore UK 115 e dal gruppo comandi mono UK 130. La figura mette in evidenza le connessioni fra i vari nuclei.

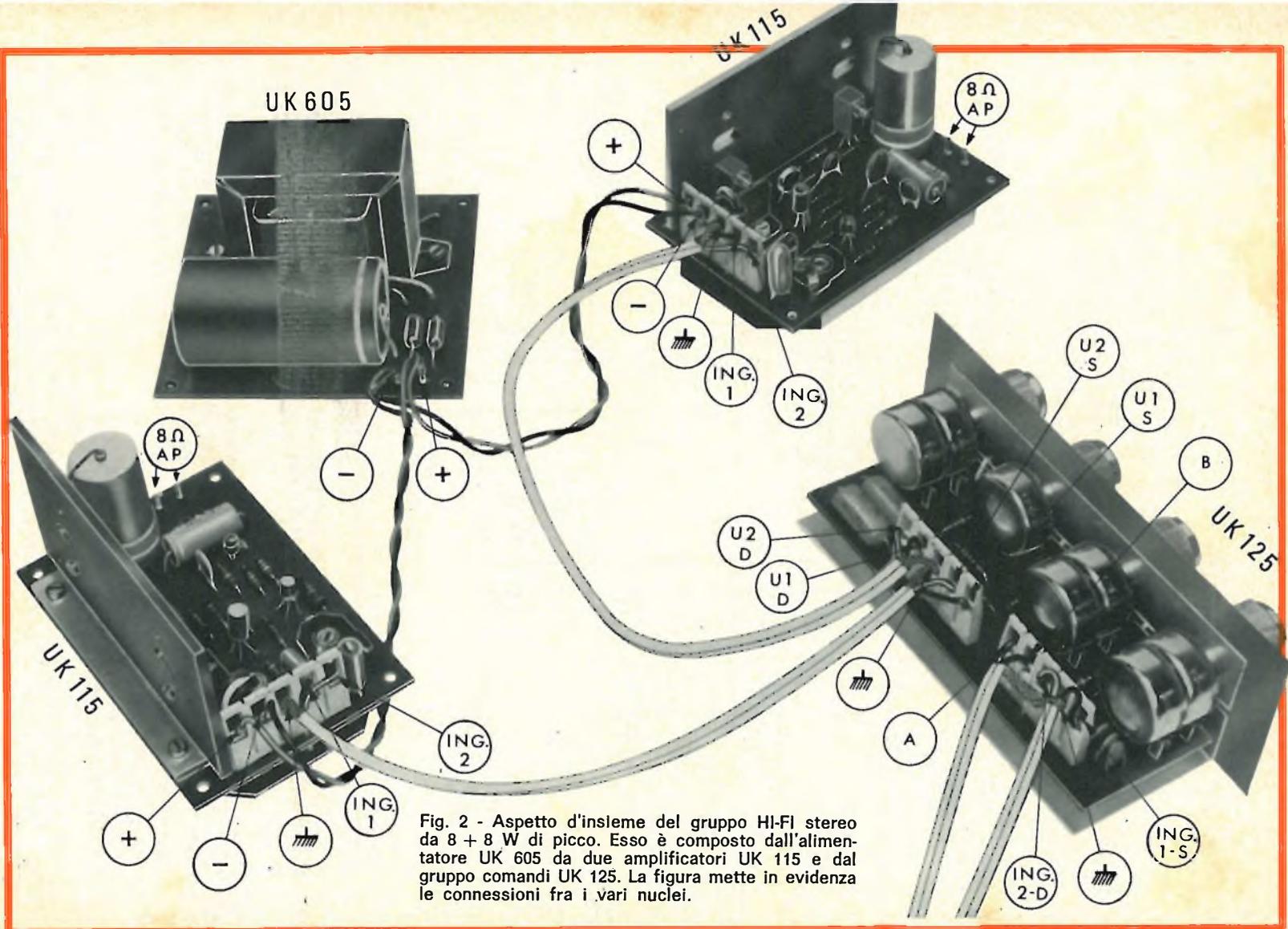


Fig. 2 - Aspetto d'insieme del gruppo HI-FI stereo da 8 + 8 W di picco. Esso è composto dall'alimentatore UK 605 da due amplificatori UK 115 e dal gruppo comandi UK 125. La figura mette in evidenza le connessioni fra i vari nuclei.

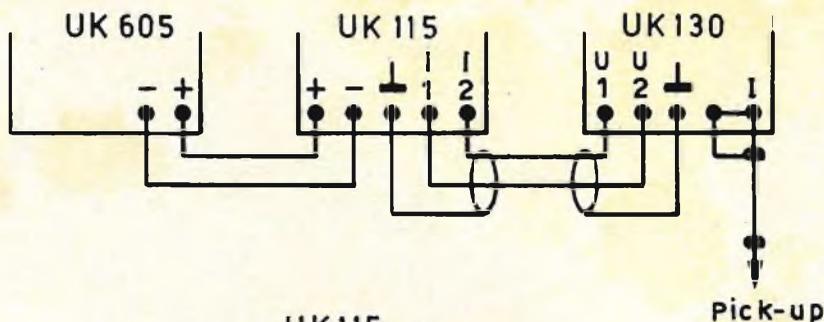


Fig. 3

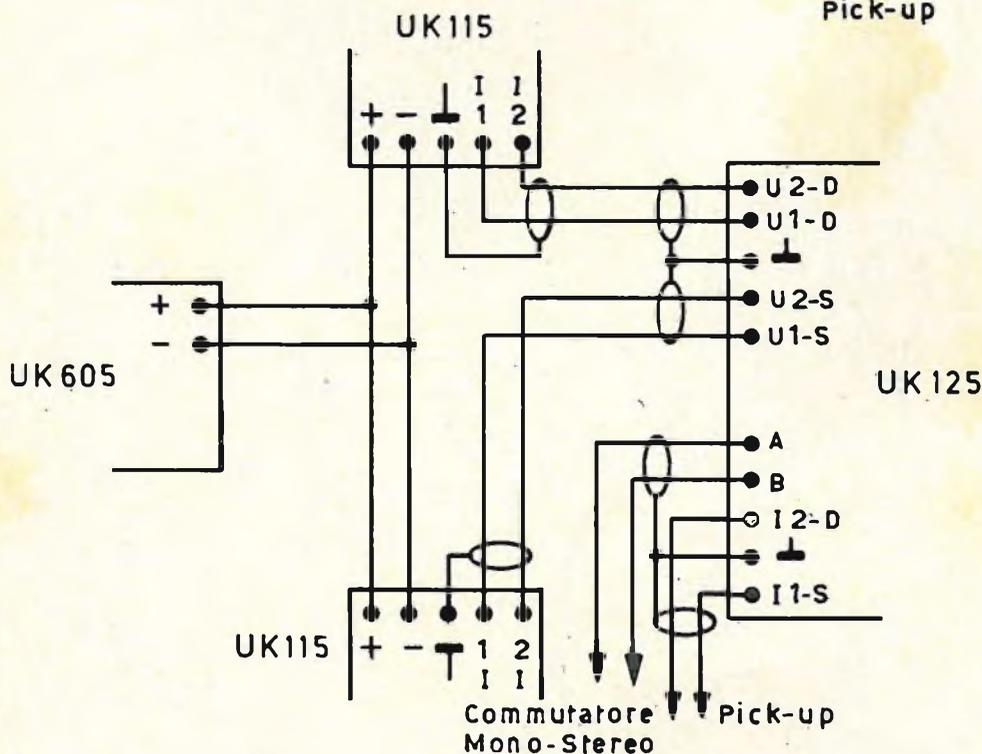


Fig. 4

Fig. 3-4 - Rappresentazione schematica delle connessioni fra i vari nuclei componenti: il gruppo HI-FI mono 8 W di picco e il gruppo stereo 8 + 8 W di picco.

del gruppo comandi **UK 130** con il tipo **UK 125** e dalla unione di un secondo amplificatore tipo **UK 115**. Logicamente, in questo caso, gli altoparlanti da collegare saranno due, uno per ogni amplificatore e aventi le medesime caratteristiche di quello precedentemente citato.

Anche per questo gruppo la figura 2 chiarisce ogni dettaglio di collegamento fra i vari stadi. In essa, come nella prece-

dente illustrazione, si nota che l'unione dei singoli stadi è resa estremamente semplice dalle indicazioni di ogni singolo collegamento. La lunghezza massima dei cavi non deve superare i 50 cm.

Nelle figure 3 e 4, al fine di rendere ancora più chiare le varie connessioni, sono visibili le corrispettive rappresentazioni schematiche di quanto illustrato nelle figure 1 e 2.

# ALIMENTATORE

18  
V C.C.



UK - 605

La costruzione di un alimentatore costituisce senza dubbio uno dei « passi obbligati » per chi si affaccia al meraviglioso mondo dei montaggi elettronici. Generalmente, queste realizzazioni, se eseguite con una certa attenzione, consentono di ottenere apparecchiature di sicura efficienza.

Le funzioni particolari di un alimentatore sono ben conosciute anche dall'amatore più sprovveduto per cui non è certo il caso di ripeterne l'essenza; al riguardo è però necessario ricordare che, ultimamente, le realizzazioni di alimentatori hanno assunto una notevole varietà, corrispondente agli altrettanti svariati impieghi ai quali essi vengono destinati, sia nel campo elettrico che in quello elettronico.

Si hanno così alimentatori molto semplici, costituiti da pochissimi componenti, ed alimentatori molto complessi nei quali vi sono spesso elementi di protezione, limitatori automatici di corrente, e strumenti indicatori.

L'UK 605, la cui descrizione appare nella seguente nota, fa parte senza dubbio della categoria degli alimentatori semplici o per meglio dire ultrasemplici e, ciò non di meno, costituisce un apparecchio altamente funzionale e dalle prestazioni eccellenti.

## SCHEMA ELETTRICO E FUNZIONAMENTO

Lo schema elettrico relativo a questo singolare alimentatore è visibile in figura 1 e, dalla sua analisi, è facile notare che il tutto consta di 1 trasformatore, 2 diodi e 1 condensatore elettrolitico. Il trasformatore TA presenta nella sua sezione primaria alcune prese che gli consentono di essere adatto a qualsiasi tensione di rete compresa fra 110 e 220 V.

Al secondario dello stesso trasformatore, la cui presa centrale è collegata a massa, sono collegati due diodi del tipo 10 D1 capaci di sopportare una corrente dell'ordine di 1A.

Il collegamento circuitale di questi diodi è del tipo detto a doppia semionda o controfase. Un'ultima nota riguarda il condensatore C1 del tipo ad elevata capacità, ben 4.000  $\mu$ F, che agisce da livellatore per una tensione continua in uscita di 18 Vc.c.

L'UK 605 è adatto ad alimentare l'amplificatore UK 115, e a tale scopo deve essere corredato di un fusibile di protezione inserito nel cambiotensioni, per il caso in cui una semplice alterazione di qualche componente riguardante l'amplificatore, comprometta il funzionamento e l'integrità stessa di tutto il circuito.

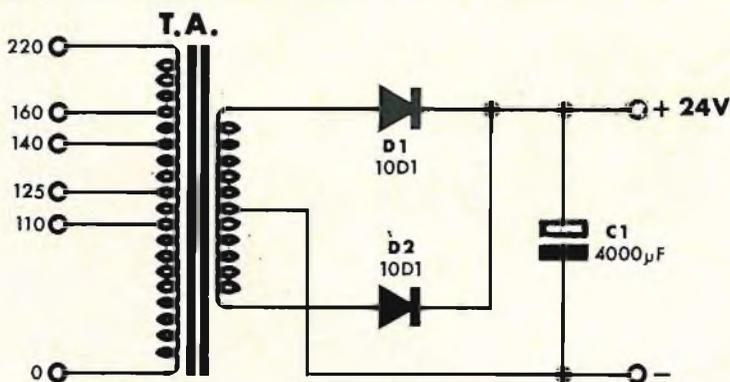


Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore.

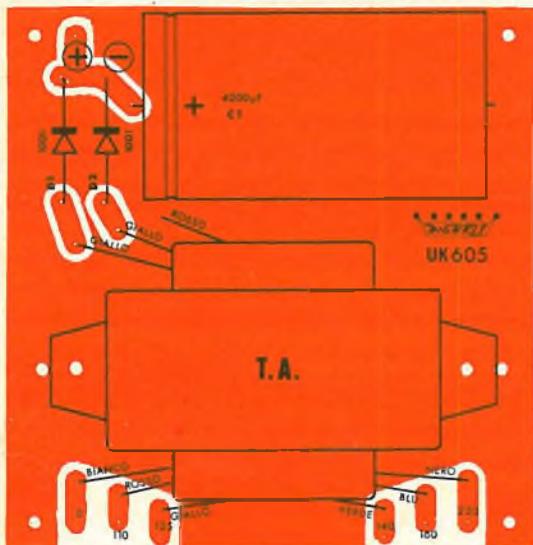


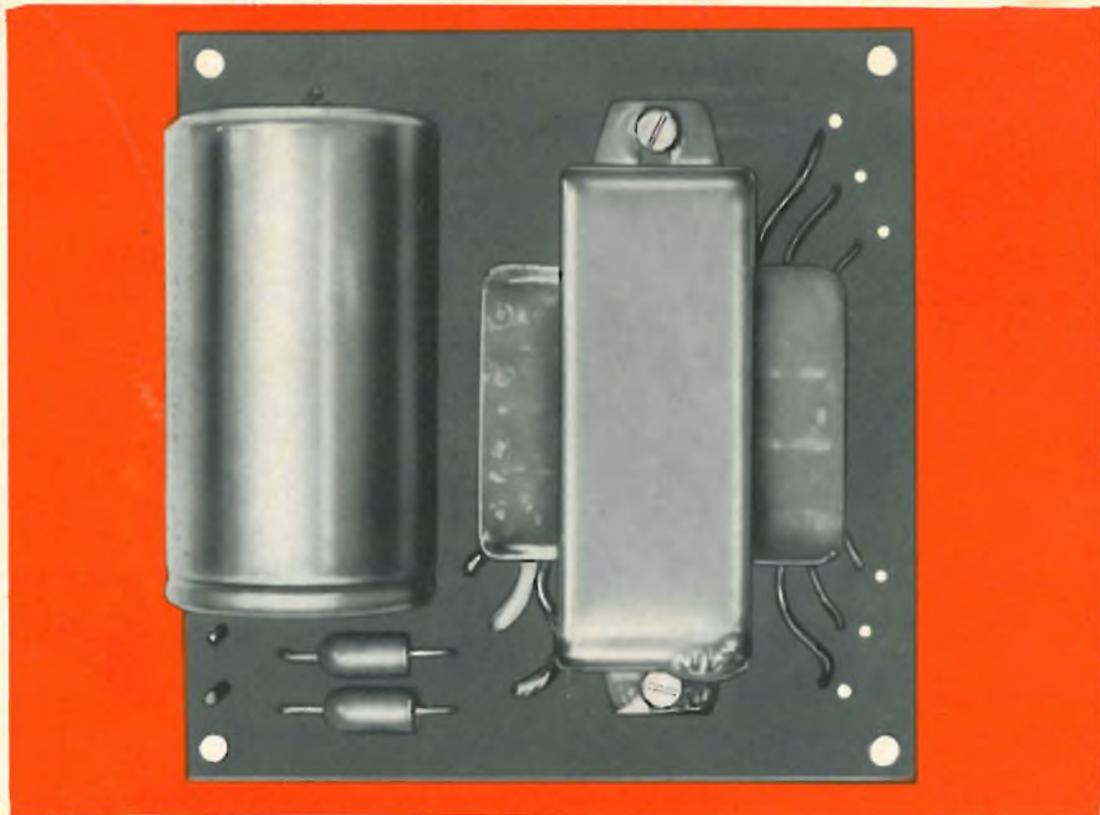
Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

La tabellina che segue specifica il tipo di fusibile da impiegare in funzione della tensione di rete.

### MONTAGGIO DEI COMPONENTI

La fase realizzativa dell'UK 605, in considerazione del limitato numero di componenti che costituiscono il montaggio stesso, assume un aspetto molto elementare. In figura 2, comunque, è visibile un assieme di montaggio dei componenti

FUSIBILE DI TIPO RITARDATO			
220 V	160 V	140 V - 125 V	110 V
0,1 A	0,125 A	0,160 A	0,2 A



sulla piastra a circuito stampato la disposizione serigrafica è stata eseguita sulla parte non ramata della basetta semplificando ulteriormente il problema. Circa la sequenza di montaggio non esistono particolari restrizioni: ognuno può procedere come meglio crede. Per ciò che concerne i terminali del trasformatore è necessario controllare attentamente che ciascuno venga inserito nel foro corrispondente al colore del terminale stesso.

I quattro fori del diametro di 3 mm posti agli angoli della basetta servono per il fissaggio dell'alimentatore stesso. In figura 3 è visibile l'aspetto dell'alimentatore a montaggio ultimato; in essa si nota la razionale disposizione di tutti i componenti sulla basetta a circuito stampato nonché la semplicità del montaggio stesso.

## APPLICAZIONI

Come tutti gli alimentatori anche l'UK 605 consente di alimentare amplificatori

audio, motorini in corrente continua, bagni galvanici ecc., per i quali necessiti una tensione di 18 Vc.c.

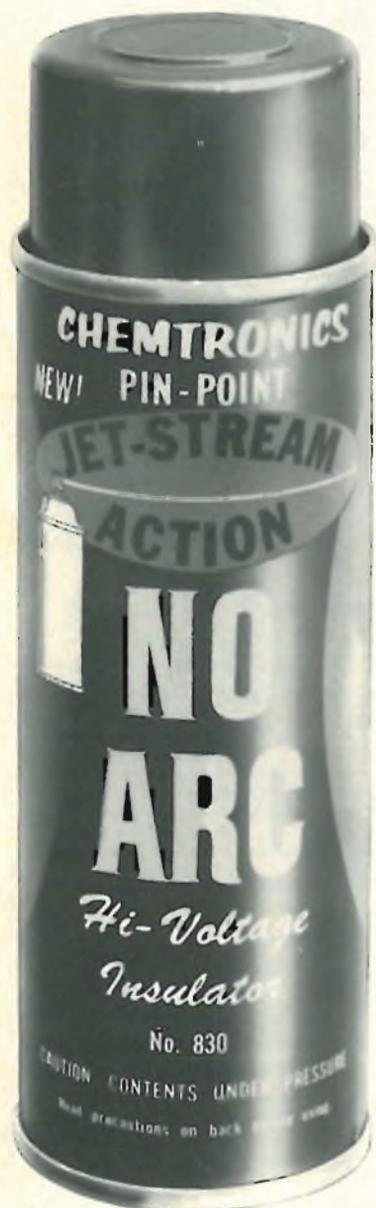
Principalmente, però, è adatto ad alimentare l'amplificatore audio 8 W di picco HIGH-KIT - UK 115 per il quale, dai tecnici della famosa Casa, è stato espressamente progettato.

### ELENCO DEI COMPONENTI

N.	Descrizione
1 TA	trasformatore di alimentazione
2 D1-D2	diodi 10 D1
1 C1	condensatore elettrolitico da 4.000 $\mu$ F
1 —	circuito stampato
4 —	distanziatori per c.s.
2 —	viti da 3 MA x 6
4 —	viti da 3 MA x 10
6 —	dadi esagonali $\varnothing$ 3 mm

Kit completo UK/605 alimentatore 18 V c.c. in confezione « Self-Service ».

# CHEMTRONICS



## TROL-AID

Liquido per disossidare e lubrificare qualsiasi contatto elettrico ad alta tensione, in bombole spray da:

g 85 LC/0440-00

g 227 LC/0450-00

## TUN-O-LUBE

Liquido per disossidare e lubrificare qualsiasi contatto strisciante di commutatori in alta tensione, in bombole spray da:

g 85 LC/0490-00

g 227 LC/0500-00

g 454 LC/0510-00

## CONTACT-KLEEN

Liquido per lubrificare e pulire contattori, relè e termostati, in bombola spray da:

g 227 LC/0620-00

## NO-ARC

Liquido isolante per impedire la formazione dell'arco e per eliminare l'effetto corona, in bombola spray da:

g 227 LC/0820-00

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C. IN ITALIA

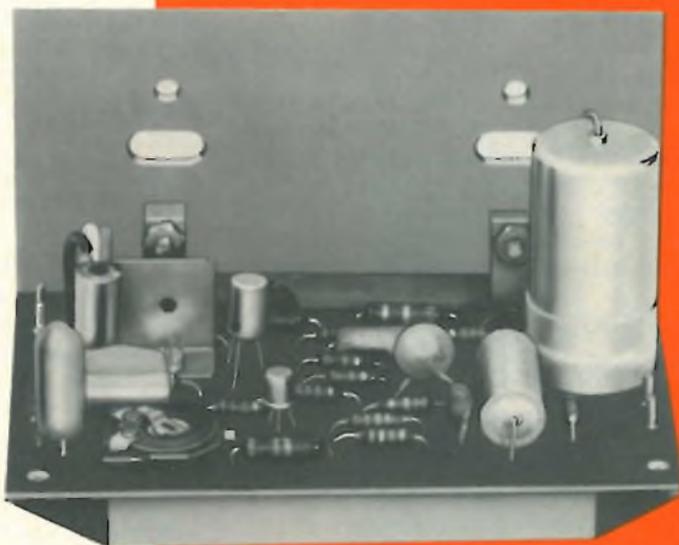


# AMPLIFICATORE HI-FI

# 8W

di picco

**UK 115**



L'UK/115 è stato studiato per soddisfare tutti coloro che desiderano costruirsi un amplificatore HI-FI dalle prestazioni altamente qualitative e, al tempo stesso, poco costoso. La sua estrema semplicità circuitale, inoltre crea valide premesse per una sicura e brillante realizzazione.

Chi volge un attimo intorno lo sguardo a considerare la disponibilità sul mercato di amplificatori HI-FI nota subito che esiste una varietà immensa di tali apparecchi ma, del pari, il loro costo raggiunge quasi sempre cifre a dir poco astronomiche. Questi mostri del nostro tempo sono capaci di erogare potenze dell'ordine dei 60 W ed oltre, presentano circuiti la cui elaborazione è il più delle volte frutto di mesi e mesi di ricerche prove, contro prove, modifiche, contro modifiche ecc. I dettagli tecnici, poi, lasciano stupiti: controlli automatici in ogni dove, filtri antirombo, antifruscio e... « antitutto », ingressi e prese a non finire, mobili in legno pregiato ed esteticamente perfetti.

Tutto ciò giustifica pienamente il loro costo elevato ma, inevitabilmente, ne restringe il campo dei possibili acquirenti. Se si considera poi che i 60 W non sono sempre indispensabili, così come non lo sono molti controlli e filtri, ecco che nasce l'idea di un amplificatore che pur possedendo tutte quelle prerogative che sono proprie dell'HI-FI, presenti un costo molto più accessibile. Al riguardo tutte le riviste tecniche offrono una infinità di schemi, alcuni anche degni di nota, ma troppo spesso la loro presentazione è incompleta o quanto meno la reperibilità dei componenti risulta piuttosto ardua.

È appunto attraverso queste considerazioni che i tecnici dell'HIGH-KIT hanno messo a punto questo originale amplificatore in grado di soddisfare anche l'amatore più esigente.

A conferma di quanto asserito basta dare un'occhiata alle caratteristiche tecniche e meccaniche:

Potenza d'uscita: 8 W di picco

Risposta di frequenza:  $20 \div 20.000$  Hz  $\pm 1$  dB

Distorsione a  $-3$  dB dalla massima potenza: 0,5%

Impedenza d'uscita: 8  $\Omega$

Assorbimento senza segnali in ingresso: 25 mA

Sensibilità propria dell'amplificatore riferita alla frequenza di 1000 Hz: 1 mV per 4 W sinusoidali.

Sensibilità in unione al gruppo comandi e riferita alla frequenza di 1000 Hz: 150 mV per 4 W sinusoidali.

Alimentazione: 18 Vc.c.

Connessione al gruppo comandi regolatore di volume e tono per mezzo di uno speciale connettore, con possibilità di disporre separatamente i vari pezzi.

## FUNZIONAMENTO DEL CIRCUITO

Il circuito elettrico dell'**UK 115** è visibile in figura 1, nella quale è possibile constatare che, nel complesso, sono impiegati 5 transistor, un numero davvero limitato in considerazione della potenza che se ne ricava all'uscita.

L'accoppiamento fra i vari stadi che costituiscono il circuito elettrico è fatto in corrente continua. Il primo stadio è costituito dal transistor TR1, tipo BC 108 B al silicio, che favorisce un buon rapporto segnale/disturbo dell'intero circuito, ciò grazie alle particolari caratteristiche dei transistor al silicio. A questo stadio segue uno stadio intermedio costituito dal transistor TR2 ed uno stadio pilota che comprende il transistor TR3 del tipo AC128.

Infine, vi è uno stadio finale che è formato da una coppia di transistor del tipo AC 187k/188k, montati nel tipico circuito a simmetria complementare.

La stabilità termica, di quest'ultimo stadio, è assicurata in parte da un resistore a coefficiente di temperatura negativo posto nel partitore di polarizzazione fra le due basi.

Inoltre, i transistor finali, sono muniti di un radiatore termico, di dimensioni appropriate, al fine di completare ancora maggiormente la citata stabilità termica, fino a raggiungere un funzionamento circuitale perfetto anche con temperature dell'ordine di 50 °C ed oltre.

Per ciò che concerne la componente alternata, una controreazione è ottenuta ripartendo una parte del segnale d'uscita, in modo da inviarla all'ingresso per mezzo di una appropriata rete a resistenza e capacità.

Il trimmer potenziometrico T1 ha la funzione di stabilire l'esatto punto di lavoro dello stadio finale.

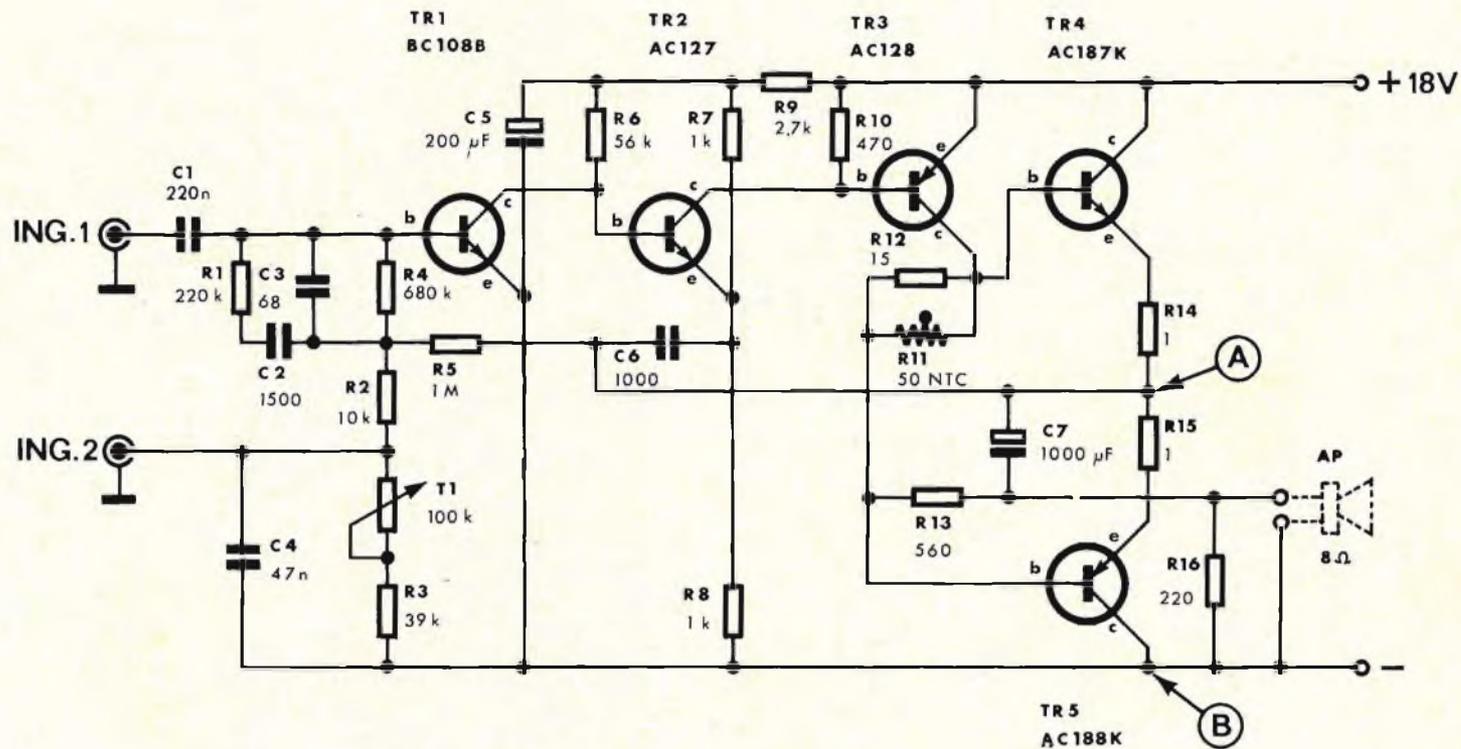


Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore UK 115.

## MONTAGGIO DEI COMPONENTI

Questa operazione non presenta particolari difficoltà; infatti, per una buona riuscita di tutto il processo basterà esercitare un po' d'attenzione e, soprattutto, effettuare delle buone saldature, in particolare per ciò che concerne i terminali dei transistor, al fine di non provocare surriscaldamenti che possono danneggiarli in modo irrimediabile, compromettendo la buona riuscita di tutto il montaggio. Come è nella norma HIGH-KIT l'inserzione dei componenti sulla basetta a circuito stampato è estremamente facilitata dal tracciato serigrafico della basetta stessa.

Una corrispettiva rappresentazione è visibile in figura 2, il che semplifica ulteriormente il problema. La polarità dei condensatori elettrolitici deve essere controllata scrupolosamente, e altrettanto dicasi per i terminali dei transistor. Il transistor TR3 deve essere inserito in un dissipatore, così come è chiaramente indicato in figura 3, e fissato nella basetta a circuito stampato per mezzo di una vite da 3 MA x 8.

I suoi terminali, inoltre, andranno cal-

zati con del tubetto rosso, nero e bianco, e quindi, piegati e orientati verso la basetta, in corrispondenza dei rispettivi fori contrassegnati con le lettere e, b, c, vale a dire: emettitore, base e collettore. Una cura particolare deve essere riservata al fissaggio dei contatti per il connettore in modo che quest'ultimo possa essere inserito con la massima praticità. Per questa operazione è buona cosa procedere col disporre i contatti nei rispettivi fori del connettore, quindi inserire il tutto sulla basetta del c.s. ed effettuare le saldature. Si avrà così la certezza di un buon accoppiamento tra il connettore ed i contatti, che appariranno come è visibile in figura 4. Per il fissaggio dei transistor finali TR4 e TR5 è consigliabile fissare innanzitutto il dissipatore termico sulla basetta a circuito stampato, per mezzo di due viti da 3 MA x 8, quindi inserire i transistor rispettando il tipo e, come si è già detto, la disposizione dei terminali. La forma tipica di questi transistor è visibile in figura 5. Ciò fatto, è necessario far coincidere il foro presente sul corpo del transistor con quello inferiore del dissipatore al fine di permettere il fissaggio con una vite da 3 MA x 15.

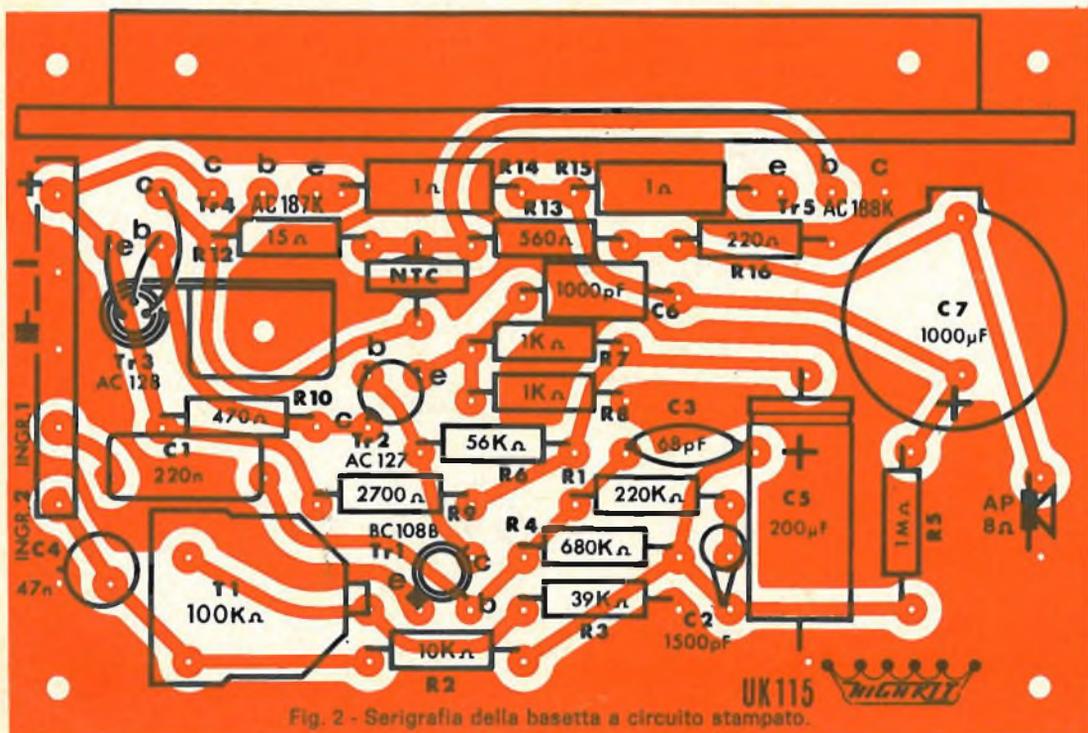


Fig. 2 - Serigrafia della basetta a circuito stampato.

A questo punto non rimane che saldare lo schermo antiriflesso dal lato ramato della basetta a circuito stampato; i punti di saldatura sono facilmente riconoscibili in quanto costituiscono le zone del rame non protette da vernice.

Nella figura del titolo è visibile lo schermo citato e la disposizione dei transistor TR4 e TR5.

## TARATURA

Prima di procedere nelle operazioni di taratura è consigliabile fornire l'alimentatore di un fusibile di tipo ritardato adatto alla tensione di rete. I valori consigliati sono: 0,1 A per 220 V - 0,125 A per 160 V - 0,160 A per 140 e 125 V e 0,2 A per 110 V.

La taratura di questo amplificatore richiede le seguenti operazioni: portare il cursore del trimmer T1 nella posizione centrale; alimentare il circuito con la tensione richiesta e senza segnali d'ingresso; collegare un voltmetro tra il punto A ed il punto B, visibili in figura 1, con sensibilità non inferiore ai 20.000/V;

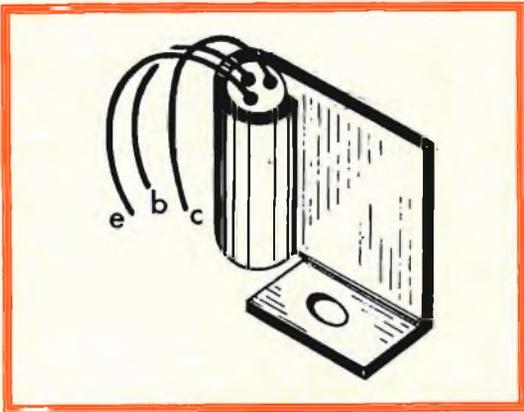


Fig. 3 - Disposizione del transistor TR 3 nel dissipatore.

regolare T1 in modo che il valore indicato dallo strumento sia corrispondente alla esatta metà della tensione totale di alimentazione (praticamente 9V essendo la tensione totale di 18 Vc.c.).

Per chi, oltre al voltmetro, dispone anche di quel meraviglioso strumento che

è l'oscilloscopio, esiste la possibilità di ottenere una taratura ancora più perfetta. Allo scopo basterà regolare T1 in modo approssimativo col sistema precedentemente descritto, quindi si collegherà il generatore B.F. all'ingresso ING 1 dell'amplificatore (l'ingresso ING 2 serve solo per l'inserzione dei comandi di tono) e l'oscilloscopio ai capi dell'altoparlante o di un carico fittizio avente un'impedenza equivalente di 8  $\Omega$ . Ciò fatto, aumentando gradatamente il segnale in ingresso riferito alla frequenza di 1000 Hz, si potrà constatare che, ad un certo punto, la forma d'onda visibile sullo schermo dell'oscilloscopio non sarà perfettamente sinusoidale ma clippata da un lato come è visibile in figura 6. In queste condizioni basterà regolare il trimmer T1 in modo da riportare sinusoidale la forma del segnale dopo di che, regolando sia l'ampiezza del segnale in ingresso sia il trimmer T1, sarà possibile ottenere una forma d'onda uguale a quella di figura 7. Raggiunte queste condizio-

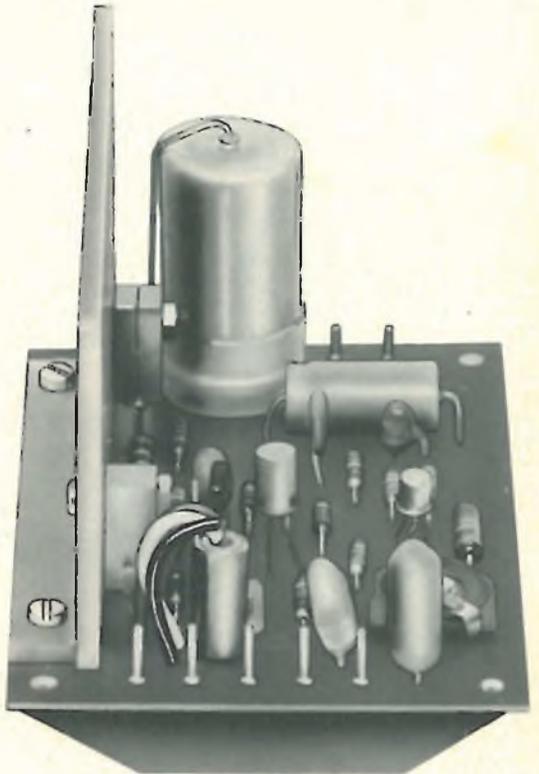
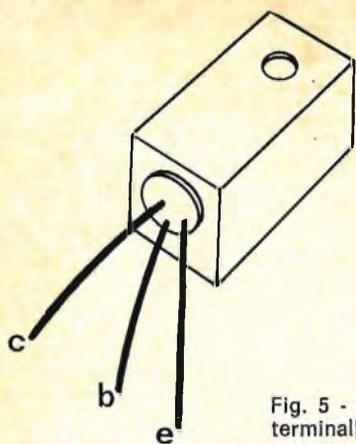


Fig. 4 - Vista dell'amplificatore montato; In primo piano si notano i contatti per il connettore.



TR4-5

Fig. 5 - Disposizione dei terminali di TR4 e TR5.

ni l'amplificatore è pronto per essere impiegato.

### APPLICAZIONI

Le applicazioni di questo amplificatore sono facilmente intuitive, infatti, può essere impiegato in un piccolo impianto ove la potenza del solito watt sia considerata insufficiente, oppure come ampli-

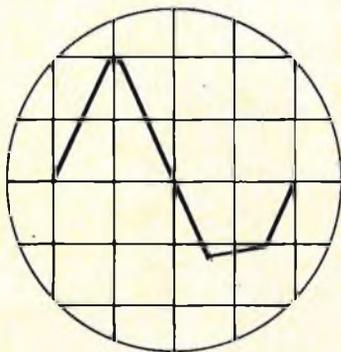


Fig. 6 - Forma d'onda leggermente clippata da un lato.

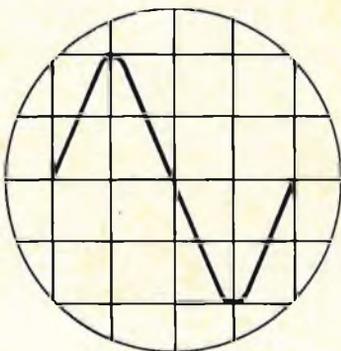


Fig. 7 - Forma d'onda perfettamente sinusoidale.

ficatore microfonico collegando al microfono un preamplificatore di adattamento. L'utilità dell'impiego non è certo minore se accoppiato con un sintonizzatore, o anche ad una fonovaligia mono o stereo. Per la sua utilizzazione come componente di un gruppo mono o stereo è consigliabile eseguire la disposizione indicata nella presentazione relativa a questi due gruppi.

### ELENCO DEI COMPONENTI

N.	Descrizione
1 R1	resistore da 220 k $\Omega$ - 1/8 W
1 R2	» » 10 k $\Omega$ - 1/8 W
1 R3	» » 39 k $\Omega$ - 1/8 W
1 R4	» » 680 k $\Omega$ - 1/8 W
1 R5	» » 1 M $\Omega$ - 1/8 W
1 R6	» » 56 k $\Omega$ - 1/8 W
2 R7-R8	resistori » 1 k $\Omega$ - 1/8 W
1 R9	resistore » 2,7 k $\Omega$ - 1/8 W
1 R10	» » 470 $\Omega$ - 1/8 W
1 R12	» » 15 $\Omega$ - 1/8 W
1 R13	» » 560 $\Omega$ - 1/8 W
2 R14-R15	resistori » 1 $\Omega$ - 1/3 W
1 R16	resistore » 220 $\Omega$ - 1/8 W
1 R11	termistore NTC
1 T1	trimmer da 100 k $\Omega$
1 C1	condensatore da 220 nF
1 C2	» » 1,5 nF
1 C3	» » 68 pF
1 C4	» » 47 nF
1 C6	» » 1 nF
1 C5	condensatore elettrolitico da 200 $\mu$ F - 12 V
1 C7	condensatore elettrolitico da 1000 $\mu$ F - 15 V
1 TR1	transistor BC 108B
1 TR2	transistor AC 127
1 TR3	transistor AC 128
1 TR4	transistor AC 187k
1 TR5	transistor AC 188k
2 —	dissipatori termici
2 —	ancoraggi per C.S.
5 —	contatti per C.S.
1 —	connettore per C.S.
4 —	distanziatori
1 —	schermo
1 —	circuito stampato
6 —	viti 3 MA x 15
3 —	viti 3 MA x 8
9 —	dadi esagonali 3 MA
cm 5	tubetto rosso
cm 5	tubetto nero
cm 5	tubetto bianco

Kit completo UK 115 amplificatore in confezione « Self-Service ».

# GRUPPO COMANDI MONO

## UK 130

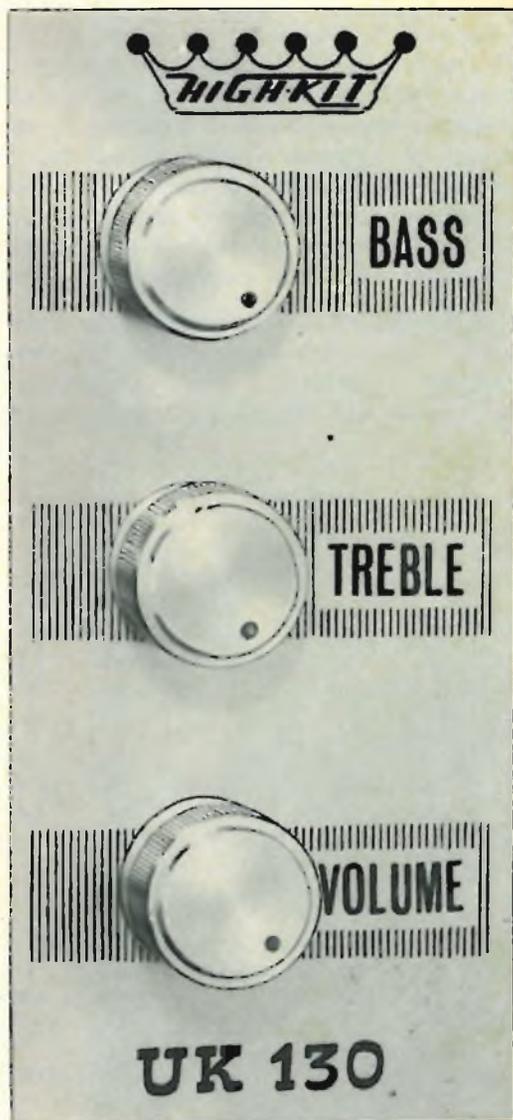
**I**n questa breve descrizione non si vuole, come il titolo potrebbe far supporre, esaminare la parte integrante della «cassa comandi» di una nave ammiraglia, o la pulsantiera immancabilmente presente sulla scrivania di chi, nel proprio ambiente di lavoro, svolge mansioni altamente direttive, ma più semplicemente un piccolo apparato elettronico che unito ad un amplificatore di bassa frequenza, ne permette la regolazione della potenza e dei toni nella gamma musicale.

Infatti, un efficiente regolatore di volume e toni, svolge senza dubbio un ruolo molto importante agli effetti del corretto funzionamento di un buon amplificatore, tanto da poter essere definito come il suo complemento indispensabile.

Invero, nulla è più indicato di un buon sistema di regolazione per ottenere le migliori prestazioni da un amplificatore come niente è più nocivo, sempre al medesimo scopo, di un sistema di regolazioni impreciso e scadente.

Questa premessa è stata necessaria per valutare pienamente gli aspetti positivi della scatola di montaggio del gruppo comandi **UK 130** che qui di seguito presentiamo.

Essa è stata studiata, espressamente e solamente per funzionare in unione agli amplificatori HIGH-KIT di tipo **UK 115** e **UK 120** dai quali è in grado di ottenere le migliori prestazioni con estrema facilità.



## SCHEMA ELETTRICO E FUNZIONAMENTO

Lo schema elettrico di questo piccolo prodigio è visibile in figura 1 e, come si nota, è meravigliosamente semplice tanto che in laboratorio è stato battezzato il « 3 + 3 + 3 » essendo costituito complessivamente da 3 resistori, 3 condensatori e 3 potenziometri.

Il funzionamento è del pari elementare. Il segnale ricavato dalla testina piezo-elettrica di un giradischi viene applicato al punto R1-C1, indicato con ING sullo schema elettrico; al condensatore C1 è collegato il potenziometro P1 da 1 M $\Omega$ B che ha lo scopo di esaltare o attenuare le frequenze superiori ai 3.000 Hz, mentre ad R1 è connesso il potenziometro P2 da 2,2 M $\Omega$ B, che ha un capo collegato a massa, e che costituisce il regolatore di volume. Quest'ultimo non ha certamente bisogno di essere illustrato ulteriormente dato che l'assenza del suo funzionamento è conosciuta sia dai giovanissimi che dalla cara nonna Carolina.

Il gruppo R2-R3 forma il punto d'uscita U1 che andrà collegato al riferimento ING 1 presente sugli amplificatori **UK 115, UK 120**. Infine, il potenziometro P3

da 47 k $\Omega$ A serve per la regolazione dei toni bassi, in altre parole delle frequenze inferiori agli 800 Hz. Sul suo cursore è collegato il condensatore di accoppiamento C3 che forma il punto U2 che verrà collegato al riferimento ING 2 presente su uno degli amplificatori precedentemente citati. I vari punti di connessione debbono essere eseguiti con il cavetto schermato (bipolare o unipolare) o trecciola secondo le esigenze circuitali. La regolazione dei toni, in unione a uno degli amplificatori citati, presentano le caratteristiche di  $\pm 20$  dB a 100 e 10.000 Hz.

## MONTAGGIO DEI COMPONENTI

Questa realizzazione non presenta alcuna rilevante difficoltà; basterà seguire accuratamente la disposizione dei componenti visibili in figura 2.

Volendo, sarà bene procedere secondo un ordine logico di montaggio, e sarà buona cosa iniziare col disporre i resistori R1, R2 e R3 ed i condensatori C1, C2 e C3 sulla basetta a circuito stampato. In seguito, si procederà sistemando

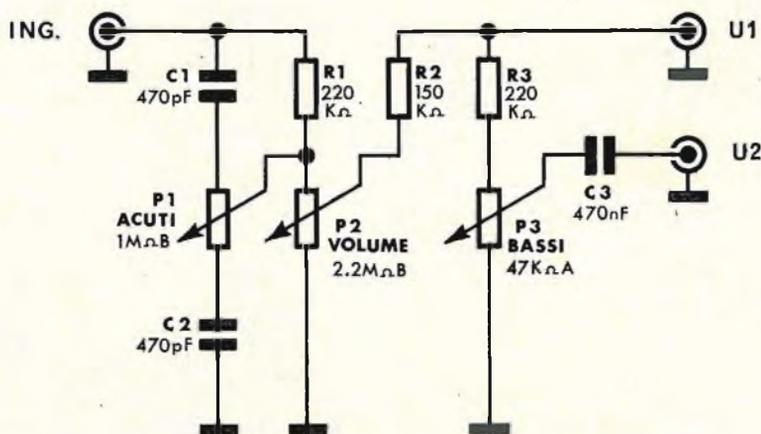


Fig. 1 - Schema elettrico del gruppo comandi mono.

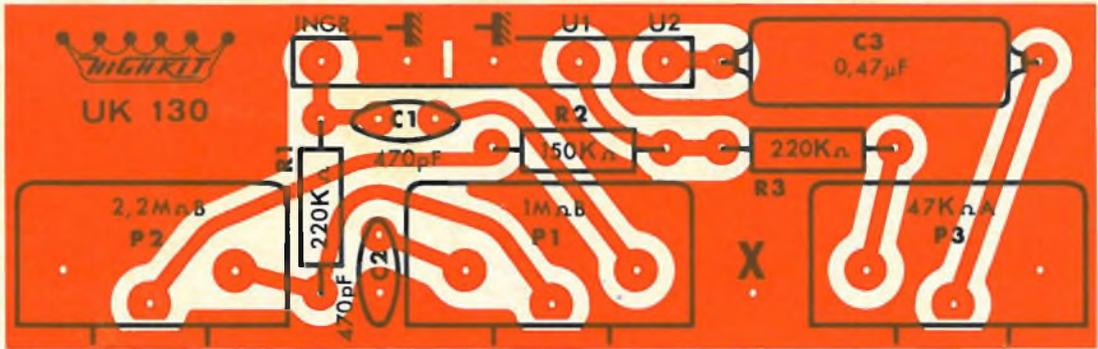


Fig. 2. - Serigrafia del circuito stampato

do i contatti per il connettore per la cui centratura saranno necessarie alcune piccole precauzioni: innanzitutto si introdurranno i contatti nei rispettivi fori del connettore, poi il tutto si inserirà sulla bassetta a c.s. osservando la finestrella di riferimento per il connettore stesso e per ultimo si salderanno i contatti. Si avrà così la certezza di un buon accoppiamento fra i contatti ed il connettore.

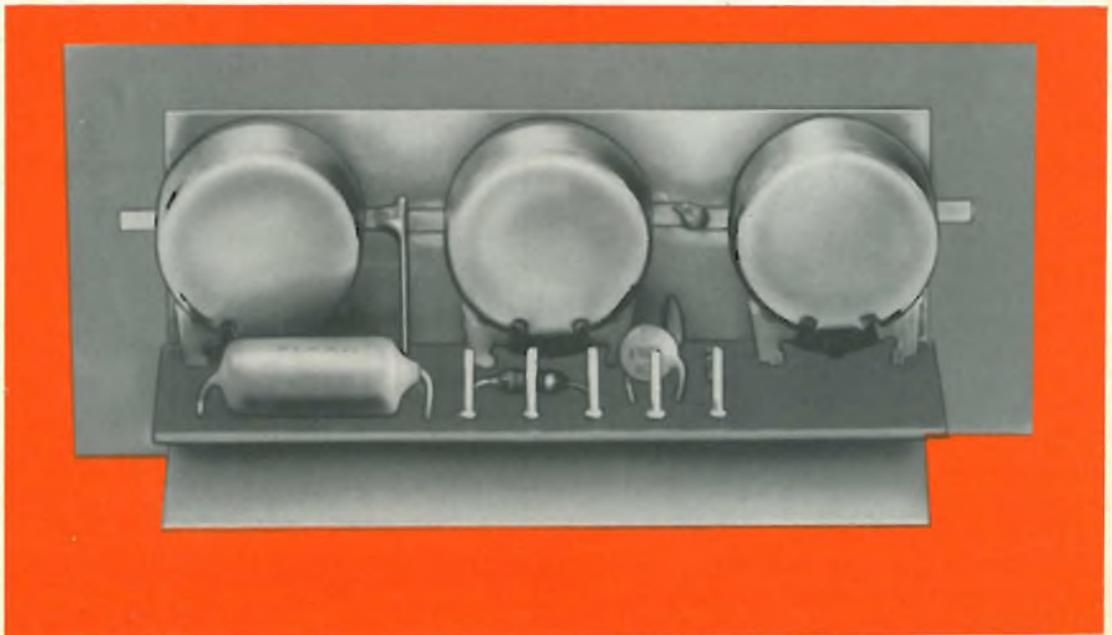
I potenziometri P1, P2 e P3 andranno fissati alla bassetta, dopo di che le lin-

guette dello schermo protettivo saranno collegate fra loro per mezzo di saldature ed infine collegate a massa con del filo rigido, o lo spezzone di qualche terminale di resistore o condensatore, al punto X figura 2.

In figura 3 è visibile la disposizione dei vari componenti a montaggio ultimato ed attraverso il suo esame si potranno ricavare utili indicazioni di cablaggio.

Per ciò che riguarda il montaggio dello schermo della mascherina frontale.

Fig. 3 - Aspetto del gruppo comando mono a montaggio ultimato.



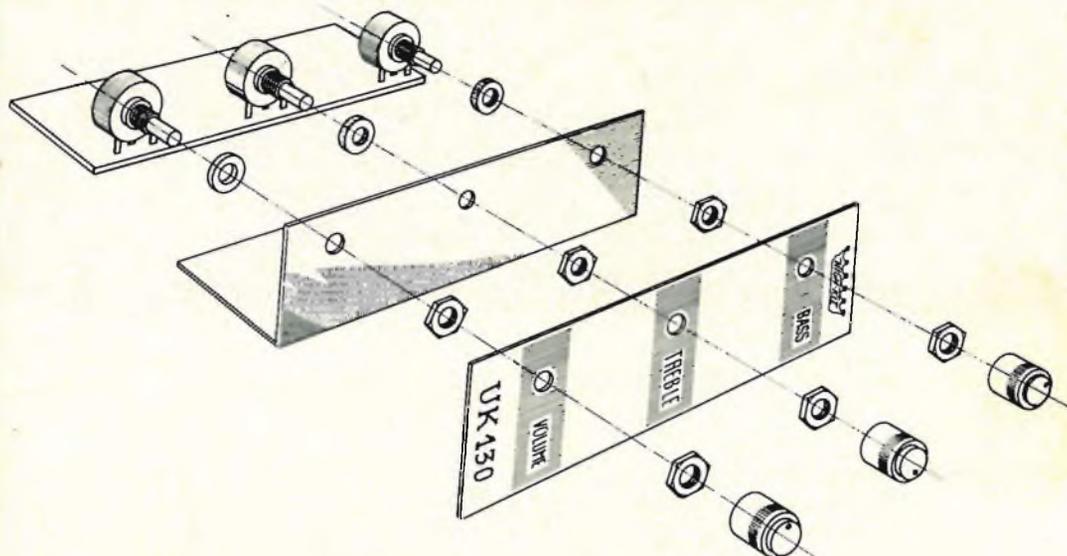


Fig. 4 - Montaggio dello schermo, della mascherina frontale e delle manopole.

e delle manopole, lo schizzo di figura 4 ne chiarisce ogni dettaglio rendendo superflua ogni ulteriore nota.

La figura, nel titolo, illustra l'UK 130 visto frontalmente, mettendo in evidenza l'aspetto gradevole e funzionale che lo rende adatto ad essere sistemato elegantemente nei più svariati ambienti.

## APPLICAZIONI

Come si è già detto all'inizio, dal punto di vista elettrico, questo gruppo comandi è stato studiato esclusivamente per funzionare in unione agli amplificatori UK 115 e UK 120. Questa limitazione è data dalla particolare disposizione circuitale del controllo dei toni bassi che consente le migliori prestazioni degli amplificatori stessi. L'unione meccanica fra questo gruppo comandi mono e l'amplificatore viene realizzata tramite un cavetto schermato; l'operazione di conseguenza risulta estremamente semplice e la disposizione definitiva altamente razionale.

## ELENCO COMPONENTI

N.	Descrizione
2 R1 - R3	resistori da 220 k $\Omega$ - 1/8 W
1 R2	resistore da 150 k $\Omega$ - 1/8 W
2 C1 - C2	condensatori da 470 pF
1 C3	condensatore da 470 nF
1 P1	potenziometro da 1 M $\Omega$ B
1 P2	potenziometro da 2,2 M $\Omega$ B
1 P3	potenziometro da 47 k $\Omega$ A
5 —	contatti per C.S.
1 —	connettore per C.S.
3 —	distanziatori per potenziometri
6 —	dadi per potenziometri
3 —	manopole
1 —	schermo per C.S.
1 —	mascherina frontale
1 —	circuito stampato
3 —	grani $\varnothing$ 3 mm

Kit completo UK/130 Gruppo comandi mono in confezione « Self-Service ».



# GRUPPI HI-FI

## MONO

### 12 W di picco

## STEREO

### 12+12 W di picco

**D**opo i gruppi HI-FI mono da 8 W di picco e stereo da 8 + 8 W di picco, l'HIGH-KIT, in considerazione del grande favore ottenuto da questi tipi di montaggi sia in Italia che all'estero ha messo a punto nei propri laboratori e presentato al pubblico un gruppo HI-FI mono da 12 W di picco e un gruppo HI-FI stereo da 12 + 12 W di picco che rispondono pienamente a tutti i requisiti dell'alta fedeltà. Questi montaggi sono stati realizzati con la stessa tecnica costruttiva dei precedenti e, come quelli, risolvono in maniera egregia tutti quei problemi di costo, taratura, reperibilità dei componenti e cablaggio, che troppo frequentemente si frappongono alla realizzazione di simili apparati. Possiamo dire, quindi, che questi gruppi rappresentano la versione potenziata dei precedenti in quanto le soluzioni prospettate per i primi sono risultate pienamente valide, e trovano una ulteriore conferma di elevato valore tecnico.

Un esempio tipico di quanto asserito è la possibilità di costruire questi gruppi per stadi, vale a dire un po' alla volta pur potendo alcuni nuclei essere utilizzati sin-

golarmente. In virtù della loro scrupolosa progettazione, della loro semplicità costruttiva e della vastità di impiego a cui possono prestarsi questi montaggi possono essere a ragione considerati dei veri e propri « jolly » elettronici.

In figura 1 è illustrato il gruppo mono da 12 W di picco: esso è composto dall'alimentatore **UK 610**, dall'amplificatore **UK 120** e dal gruppo comandi mono **UK 130**. All'uscita dell'amplificatore, per completare il tutto, basterà collegare un altoparlante che presenti una impedenza di 8  $\Omega$  un campo di frequenza abbastanza ampio, per esempio 20 ÷ 20.000 Hz, e in grado di sopportare una potenza di 12 W di picco ed oltre. I collegamenti fra i vari nuclei, componenti il gruppo, sono effettuati per mezzo di speciali connettori e ad ogni punto di connessione è richiamata una sigla che corrisponde ai rispettivi terminali indicati nei vari schemi elettrici. La lunghezza dei cavetti di collegamento è bene che non superi i 50 cm.

In figura 2 è illustrato il gruppo HI-FI stereo da 12 + 12 W di picco e rispetto

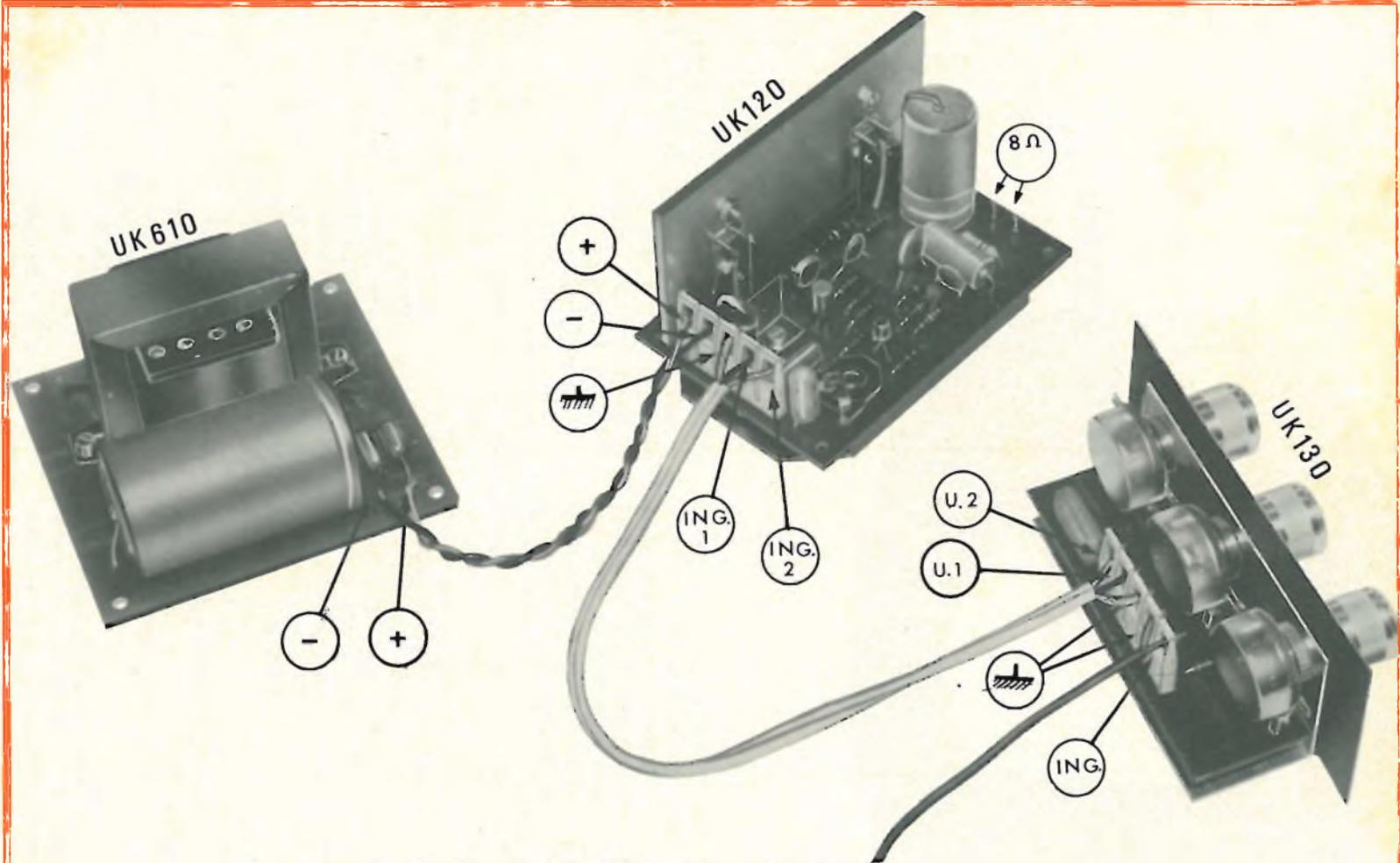


Fig. 1 - Aspetto d'insieme del gruppo HI-FI mono da 12 W di picco. Esso è composto dall'alimentatore UK 610 dall'amplificatore UK 120 e dal gruppo comandi mono UK 130. La figura mette in evidenza le connessioni fra i vari nuclei.

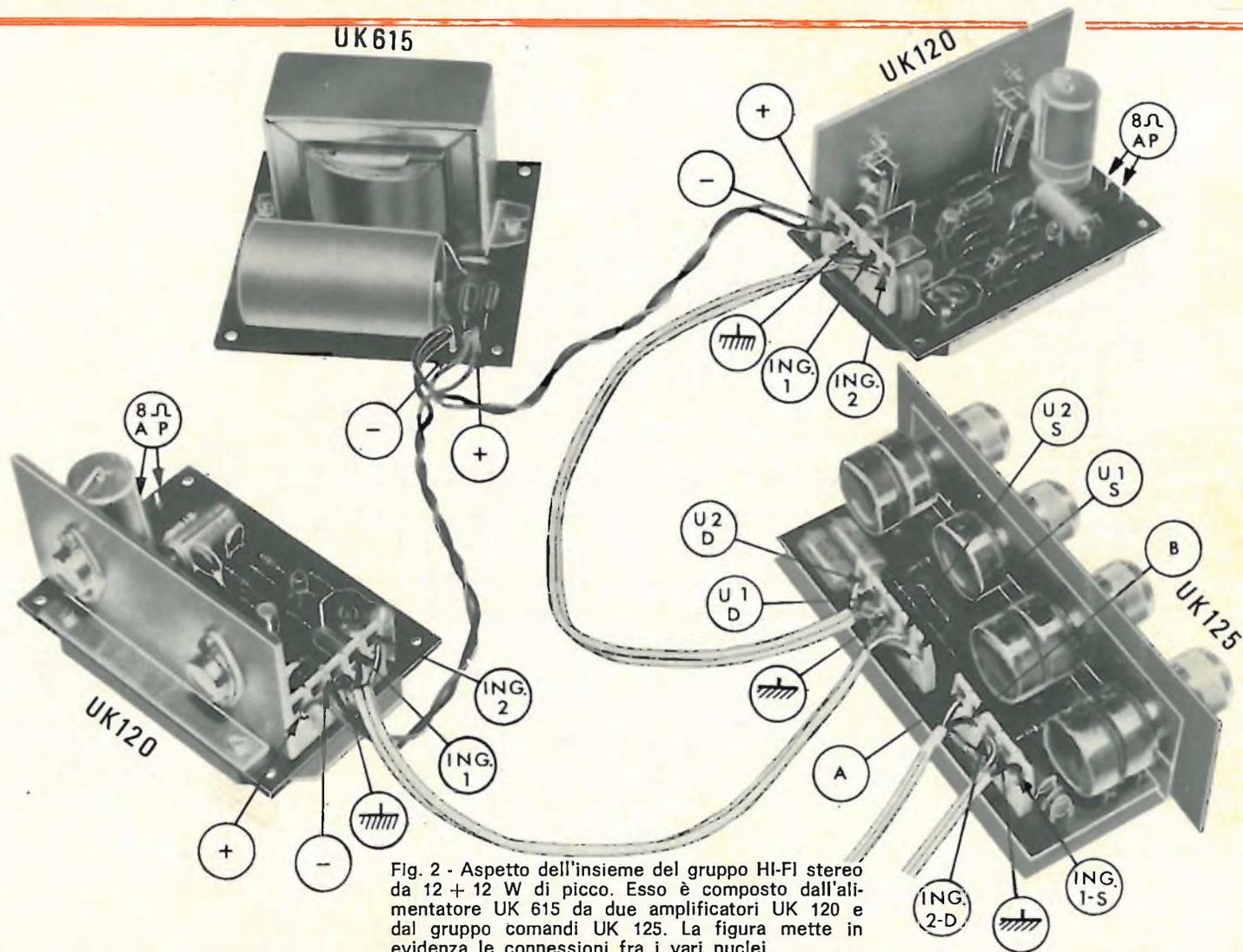


Fig. 2 - Aspetto dell'insieme del gruppo HI-FI stereo da 12 + 12 W di picco. Esso è composto dall'alimentatore UK 615 da due amplificatori UK 120 e dal gruppo comandi UK 125. La figura mette in evidenza le connessioni fra i vari nuclei.

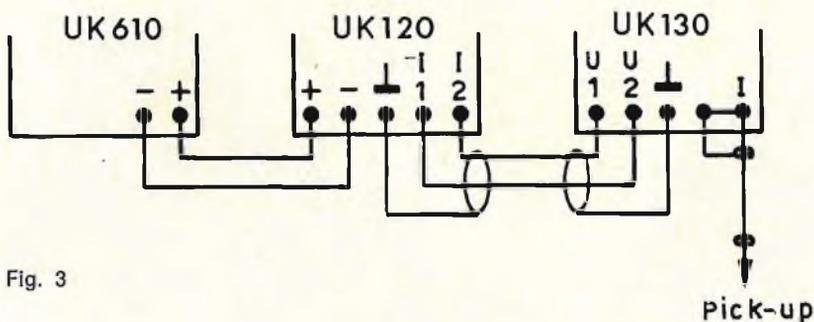


Fig. 3

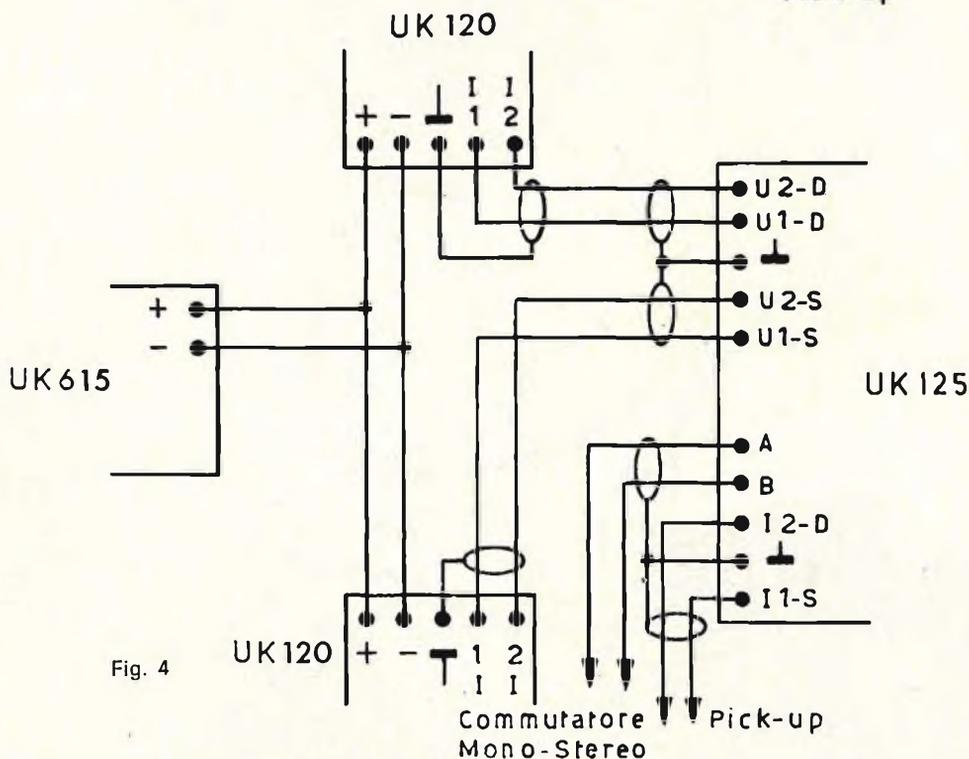


Fig. 4

Fig. 3-4 - Rappresentazione schematica delle connessioni fra i vari nuclei componenti: il gruppo HI-FI mono 12 W di picco e il gruppo stereo 12 + 12 W di picco.

alla precedente le varianti sono date dalla sostituzione del gruppo comandi UK 130 con il tipo stereo UK 125 dell'alimentatore UK 610 con il tipo UK 615 e dalla unione di un secondo amplificatore di tipo UK 120. Gli altoparlanti da collegare in questo caso saranno due: uno per ogni amplificatore e aventi le medesime caratteristiche di quelli precedentemente citati.

Nelle figure 3 e 4, al fine di rendere ancora più chiare le varie connessioni, sono visibili le rappresentazioni schematiche rispettivamente di ciò che è stato illustrato nelle figure 1 e 2; ciò consente di effettuare l'unione fra i vari stadi in modo semplicissimo senza il rischio di commettere errori che comprometterebbero il buon funzionamento dei complessi stessi.

# ALIMENTATORE

24 V.C.C.



**UK 610**

**D**a quando, in molte applicazioni, i transistor hanno sostituito le valvole, il componente che ha avuto maggior sviluppo è certamente la pila a secco. Essa infatti è praticamente insostituibile in molti campi, come ad esempio nei radiorecettori o registratori portatili, grazie alle sue particolarità di minimo ingombro e soprattutto di indipendenza dalla rete. In molte altre applicazioni però, essa viene usata anche senza una vera e propria necessità e comporta certi inconvenienti peraltro facilmente evitabili impiegando in sua vece un buon alimentatore.

Infatti, ad esempio, accade spesso che una pila in via di esaurimento impedisca il regolare funzionamento di un montaggio elettronico o produca una notevole distorsione in un amplificatore le cui cause sono apparentemente inspiegabili. In questi casi la soluzione migliore e più economica è quella di impiegare un buon alimentatore capace di fornire la tensione di alimentazione necessaria per il regolare funzionamento dell'apparecchio elettronico sia esso un amplificatore, un ricevitore, ecc.

Uno di questi alimentatori, che certamente si distingue per praticità, funzionalità e semplicità costruttiva e circuitale è certamente l'**UK 610** dell'**HIGH-KIT**.

Esso è in grado di alimentare convenientemente tutti quei circuiti transistorizzati che per il loro funzionamento necessitano di una tensione di 24 V in corrente continua.

## SCHEMA ELETTRICO E FUNZIONAMENTO

La semplicità circuitale dell'UK 610 è facilmente ricavabile dallo schema elettrico relativo visibile in figura 1. In esso si nota come l'insieme non comprenda che 4 soli componenti dei quali il più ingombrante è il trasformatore di alimentazione.

Quest'ultimo ha la particolarità di disporre nella sua sezione primaria di numerose prese che gli consentono un fa-

cile collegamento a qualsiasi tensione di rete da un minimo di 110 V ad un massimo di 220 V vale a dire tutte le tensioni disponibili nella gran parte, se non nella totalità dei casi.

Il secondario di questo trasformatore presenta invece solamente tre prese, delle quali la centrale è collegata a massa mentre alle altre due sono connessi due diodi in grado di sopportare una corrente fino ad 1A.

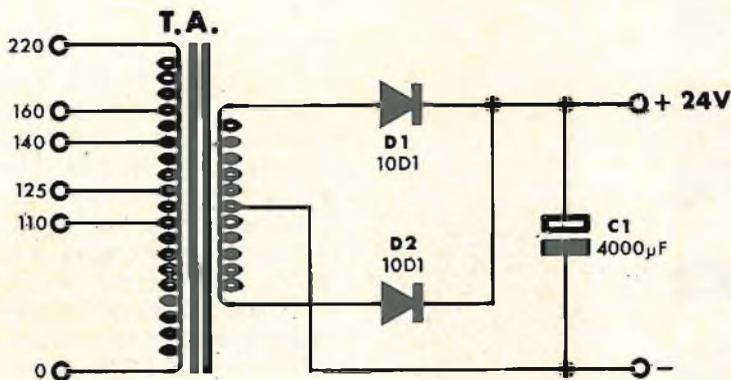


Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore.

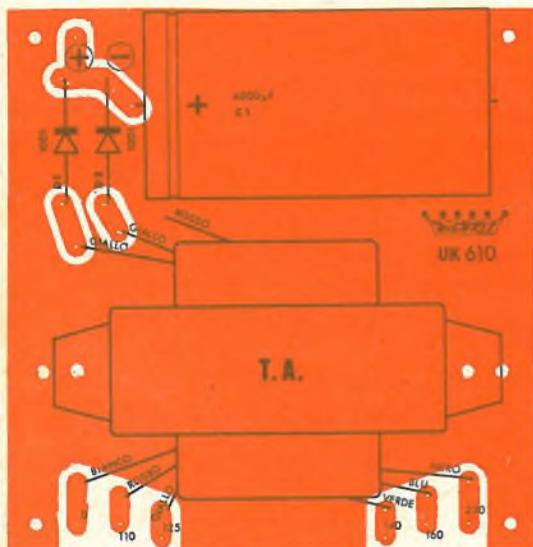


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato UK 610.

I due diodi sono collegati fra loro nel classico circuito a doppia semionda. Il circuito è completato dal condensatore elettrolitico C1 ad elevata capacità 4000 µF che si comporta da livellatore per una tensione continua in uscita di 24 Vc.c.

L'UK 610 è particolarmente adatto ad alimentare l'amplificatore HIGH-KIT UK 120 e, a tale scopo, deve essere munito di un fusibile di protezione onde evitare che per una semplice alterazione di qualche componente dell'amplificatore comprometta il funzionamento e l'integrità dell'intero circuito.

Il tipo di fusibile da impiegare in funzione della particolare tensione di rete è specificato nella tabella che segue.

# BRIMAR

**siate scrupolosi nelle vostre scelte!**



Questo è uno dei 500 controlli di qualità che assicurano la perfetta affidabilità dei 625 cannoni elettronici BRIMAR. Ciascuno di questi cannoni, impiegati nei tubi a raggi catodici BRIMAR, presenta 15 saldature attentamente controllate. Le saldature dubbie vengono sottoposte ad ulteriore prova individuale con pinzette a molla.

Oltre a questi controlli, che garantiscono la qualità al 100%, vi sono quelli sistematici e continuati di reparto.

Solamente dopo aver superato esami tanto rigorosi un tubo a raggi catodici BRI-

MAR è pronto per essere immesso sul mercato.

**affidatevi alla qualità...**

# BRIMAR

FUSIBILE DI TIPO RITARDATO			
220 V	160 V	140 V - 125 V	110 V
0,1 A	0,125 A	0,160 A	0,2 A

## MONTAGGIO DEI COMPONENTI

Tutti i componenti vanno montati su una piastra a circuito stampato la cui serigrafia è illustrata in figura 2. Un ordine logico di montaggio, è del tutto superfluo in quanto il numero dei componenti è limitatissimo.

Anche dal punto di vista delle difficoltà non dovrebbero esistere particolari problemi. Le uniche attenzioni devono essere rivolte all'accertamento della giusta polarità dei diodi e al controllo che ogni singolo terminale del trasformatore venga inserito nel rispettivo foro corrispondente al colore del terminale stesso.

Ai quattro angoli della basetta sono presenti 4 fori del  $\varnothing$  di 3,5 mm: essi servono per fissare tutto l'alimentatore.

Ogni altra considerazione riguardante il montaggio dei componenti è del tutto superflua, tanto più che in figura 3 è visibile l'aspetto dell'UK 610 a montaggio ultimato, il che rende ancora più elementare tutta la fase costruttiva.

## APPLICAZIONI

Come si è detto nella parte introduttiva questa realizzazione è indicata in molti casi ove necessiti una tensione di alimentazione di 24 Vc.c. come ad esempio nell'alimentazione di piccoli motorini c.c., bagni galvanici, ecc.



Fig. 3 - Aspetto dell'alimentatore UK 610 a montaggio ultimato.

In modo particolare, però, essa è stata progettata come utilissimo complemento all'amplificatore HIGH-KIT UK 120 che con l'UK 130 costituisce un gruppo monofonico di notevole pregio.

ELENCO DEI COMPONENTI		
N.	Descrizione	
1	TA	trasformatore di alimentaz.
2	D1-D2	diodi 10D1
1	C1	condensatore elettrolitico da 4.000 $\mu$ F
1	—	circuito stampato
2	—	ancoraggi per c.s.
4	—	distanziatori per c.s.
2	—	viti da 3MA x 6
4	—	viti da 3MA x 10
6	—	dadi da 3MA

Kit completo UK 610-SM 1610-00 in confezione « Self-service ».



# ALIMENTATORE

**UK 615**

**da 24 V c.c.**

Gli alimentatori, grazie alla scoperta di nuovi componenti ed alla perfezione raggiunta da quelli tradizionali, hanno assunto ultimamente livelli altamente qualitativi ed il loro campo di impiego è sempre più ampio. L'origine principale di questo notevole sviluppo è rappresentata senza dubbio da alcuni nuovi diodi e trasformatori. L'UK 615, che è oggetto di questa descrizione, è un tipico esempio di ciò che è possibile ottenere con l'impiego di pochi ma ben scelti componenti.

Questo alimentatore è stato progettato e realizzato col preciso scopo di integrare e potenziare le qualità dell'alimentatore UK 610 a lui simile come principio di funzionamento, come semplicità realizzativa, come elevata efficienza. L'unica variante fra i due è costituita dal tipo di trasformatore di alimentazione per il quale, in questa realizzazione, a differenza dell'UK 610, è stato impiegato un modello capace di sopportare una potenza maggiore. Ciò si rende necessario nel caso in cui si intenda realizzare un gruppo HI-FI stereo impiegante, quale nucleo base, due amplificatori del tipo HIGH-KIT UK 120 la cui potenza totale sarebbe insopportabile per il trasformatore di alimentazione usato nella scatola di montaggio UK 610. Logicamente anche questo alimentatore trova utile impiego quale sostituzione delle pile a secco in

tutti quei casi in cui è preferibile evitare gli inconvenienti dovuti ad un loro parziale esaurimento.

La sua stabilità di funzionamento e praticità lo rendono adatto anche per impieghi di laboratorio quando necessiti una tensione di alimentazione costante di 24 Vc.c.

## SCHEMA ELETTRICO E FUNZIONAMENTO

Come si è detto nella parte introduttiva questa scatola di montaggio rappre-

senta una chiara prova di ciò che è possibile ottenere con pochi e scelti componenti; lo schema elettrico relativo, visibile in figura 1, dimostra appunto la semplicità di questo montaggio nonché l'esiguo numero di componenti in esso impiegati.

Analizzando la citata figura è possibile notare che il trasformatore di alimentazione TA che costituisce, se così si può dire, il « numero 1 » di questa realizzazione, conferisce una estrema praticità a tutto il montaggio in quanto la sua se-

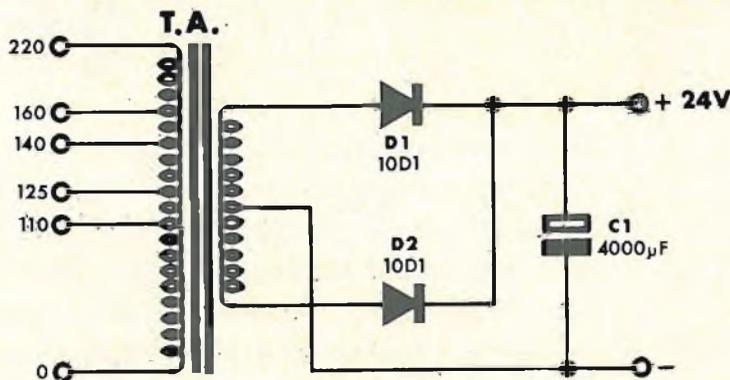


Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore.

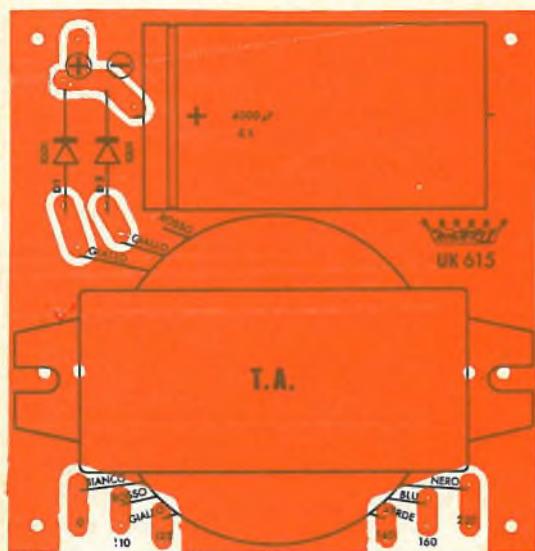


Fig. 2 - Vista serigrafica del circuito stampato.

zione primaria può essere adattata a qualsiasi tensione di rete disponendo di tutte le prese di tensioni comprese fra i 110 ed i 220 V.

Ai due capi del suo secondario sono connessi due diodi del tipo 10D1 alle cui particolari caratteristiche si deve l'elevata affidabilità di tutto il montaggio.

La presa centrale del secondario del trasformatore è invece collegata a massa ed i due diodi sono fra loro connessi in un circuito a doppia semionda e sono in grado di sopportare correnti dell'ordine di 1 A.

Il circuito elettrico ha termine con un condensatore ad elevata capacità la cui funzione è di livellatore per una tensione continua in uscita di 24 Vc.c.

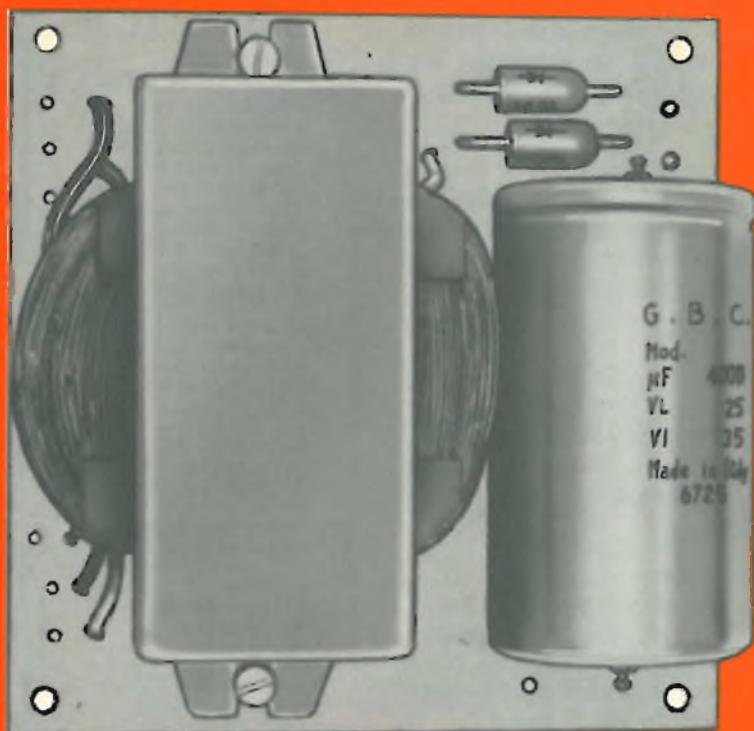


Fig. 3 - Aspecto dell'alimentatore a montaggio ultimato.

Per alimentare due amplificatori del tipo **UK 120** questo alimentatore deve essere provvisto di un fusibile di protezione, e ciò per evitare che una qualsiasi alterazione di qualche componente l'amplificatore possa compromettere il funzionamento di tutto il circuito. I tipi di fusibile da usare vanno scelti in relazione alla specifica tensione di rete e, a tale scopo, nella tabella che segue vengono fornite le necessarie indicazioni:

FUSIBILE DI TIPO RITARDATO			
220 V	160 V	140 V	125 V - 110 V
0,1 A	0,125 A	0,16 A	0,2 A

## MONTAGGIO DEI COMPONENTI

Anche per questo montaggio, come è nella norma HIGH-KIT, l'inserzione dei componenti si effettua su una piastra a circuito stampato la cui serigrafia è visibile in figura 2.

Tenuto conto del limitato numero di componenti che costituiscono questa scatola di montaggio, la figura stessa chiarisce in modo più che soddisfacente come deve essere sistemato ogni singolo componente.

La facilità realizzativa però non deve portare a trascurare quelle piccole attenzioni che ogni montaggio, dal più semplice al più complesso, richiede. In particolare è bene controllare attentamente la giusta polarità dei diodi e del condensatore elettrolitico, così come una buo-

na cura deve essere dedicata alle saldature.

I terminali del trasformatore, inoltre, devono essere inseriti nei rispettivi fori corrispondenti ai colori dei terminali stessi.

In figura 3 è visibile l'aspetto dell'UK 615 e si nota la razionale disposizione di tutti i componenti. I quattro fori visibili agli angoli della basetta servono al fissaggio di tutto l'alimentatore.

## APPLICAZIONI

L'UK 615 consente di alimentare tutti i circuiti transistorizzati che per il loro funzionamento necessitano di una alimentazione di 24 Vc.c.

Particolarmente però è indicato, come si è già detto, per alimentare due amplificatori di tipo UK 120 che con l'aggiunta del gruppo comandi stereo UK 125 costituiscono un ottimo insieme HI-FI, capace di erogare una potenza di ben 12 + 12 W di picco.

## ELENCO DEI COMPONENTI

N.		Descrizione
1	TA	trasformatore d'aliment.
2	D1-D2	diodi 10D1
1	C1	condensatore elettrolitico da 4000 $\mu$ F
1	—	circuito stampato
2	—	ancoraggi per c.s.
4	—	distanziatori per c.s.
2	—	viti da 3MA x 6
4	—	viti da 3MA x 10
6	—	dadi da 3MA

Kit completo UK 615 SM/1615-00 - in confezione « Self-Service ».

## SCATOLE DI MONTAGGIO HIGH-KIT



Alimentatore 6 V c.c.	UK 55
Alimentatore 18 V c.c.	UK 605
Alimentatore 24 V c.c.	UK 610
Alimentatore 24 V c.c.	UK 615
Alimentatore stab. 14,5 V c.c.	UK 600
Alimentatore stab. 0 ÷ 20 V c.c.	UK 435
Allarme antifurto	UK 15
Amplificatore di B.F.	UK 30
Amplificatore da 3 W	UK 31
Amplificatore da 3 W	UK 32
Amplificatore HI-FI 8 W	UK 115
Amplificatore HI-FI 12 W	UK 120
Amplificatore stereo 5 + 5W	UK 110
Amplificatore telefonico	UK 90
Avvisatore d'incendio	UK 20
Bongo elettronico	UK 95
Box di condensatori	UK 425
Box di resistori	UK 415
Capacimetro a ponte	UK 440
Calibratore per oscilloscopio	UK 80
Carica batteria	UK 70
Convertitore Standard fr.	UK 200
Crossover - 3 vie - 6 dB per ottava	UK 805
Crossover - 3 vie - 12 dB per ottava	UK 800
Fotocellula	UK 50
Fringuello elettronico	UK 700
Generatore AM	UK 455
Generatore B.F.	UK 420
Generatore FM	UK 460
Generatore sweep-TV	UK 450
Gruppo canali GCX2	UK 315
Gruppo comandi mono	UK 130
Gruppo comandi stereo	UK 125
Lampeggiatore	UK 45
Interfonico	UK 25
Metronomo elettronico	UK 35
Microricevitore AM	UK 102
Microtrasmettitore FM	UK 105
Millivoltmetro	UK 430
Miscelatore a 4 canali	UK 710
Montaggi per luci psichedeliche con modulazione esterna - uscite reg., altop., ecc.	
Potenza 150 W per freq. acute	UK 720
Potenza 150 W per freq. medie	UK 725
Potenza 150 W per freq. basse	UK 730
Potenza 800 W per freq. acute	UK 745
Potenza 800 W per freq. medie	UK 750
Potenza 800 W per freq. basse	UK 755
Montaggi per luci psichedeliche con modulazione interna regolabile	
Potenza 150 W	UK 735
Potenza 800 W	UK 740
Oscillatore di nota	UK 60
Piastra per circuiti Sperimentali « S-DeC »	UK 5000
Piastra per circuiti Sperimentali « S-DeC »	UK 5010
Prova transistor	UK 65
Radiorecettore AM-FM	UK 510
Radiorecettore OM	UK 515
Radioric. Supereterodina	UK 505
Ricevitore per radiocomando	UK 310
Rivelatore di ghiaccio	UK 75
Signal-Tracer	UK 405
Sirena elettronica	UK 10
Temporizzatore per tergicristallo	UK 705
Termometro elettronico	UK 410
Trasmettitore FM - HI-FI	UK 305
Trasmettitore per radiocomando	UK 300
Tremolo	UK 40
TV 11"	UK 1000
TV 24"	UK 1050
Wattmetro	UK 445

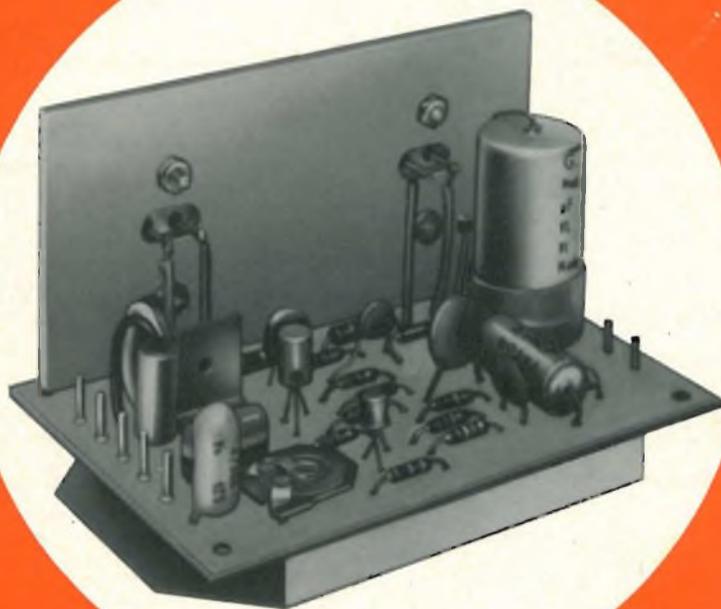
# Amplificatore

## Hi-Fi

12 W di picco



UK 120



L'UK 120 è un amplificatore HI-FI completamente transistorizzato, circuitalmente molto semplice, di minimo ingombro e in grado di fornire una potenza di ben 12 W di picco. Queste sue particolarità ne consentono una facile realizzazione e lo rendono adatto per i più svariati impieghi.

**Q**uesto amplificatore può essere definito, pur essendo « nato » dopo, il fratello maggiore del tipo **UK 115**. Per comprendere questa affermazione è necessario trascurare il termine « età » e considerare invece quello molto più tecnico di « watt ». Infatti, mentre l'**UK 115** è in grado di fornire una potenza di 8 W di picco questo nuovo amplificatore, che come linea, progettazione, e particolarità tecniche lo ricalca fedelmente, è capace di erogare una potenza di ben 12 W di picco. In altre parole una potenza sufficiente a renderlo adatto ai più svariati impieghi.

Questa potenza viene ricavata da un circuito che comprende solamente 5 transistor e ciò certamente meraviglierebbe se non ci si trovasse di fronte a quella particolare forma creativa che contraddistingue tutte le realizzazioni HIGH-KIT. Ma se la potenza d'uscita è la caratteristica che, a prima vista, colpisce maggiormente, le altre caratteristiche tecniche, come appare dalla nota che segue, non sono certo meno notevoli.

### Caratteristiche tecniche

Potenza d'uscita: 12 W di picco  
 Risposta di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz  $\pm$  1 dB

Distorsione a -3 dB dalla massima potenza: < 0,5 %

Impedenza d'uscita: 8  $\Omega$   
 Assorbimento senza segnali in ingresso: 25 mA

Sensibilità propria dell'amplificatore riferita alla frequenza di 1000 Hz: 1 mV per 6 W sinusoidali

Sensibilità in unione al gruppo comandi e riferita alla frequenza di 1000 Hz: 150 mV per 6 W sinusoidali

Alimentazione: 24 Vc.c.  
 Connessioni ingressi e alimentazione per mezzo di uno speciale connettore.

### Funzionamento del circuito

Come si è già detto, il circuito elettrico consta essenzialmente di 5 transistor

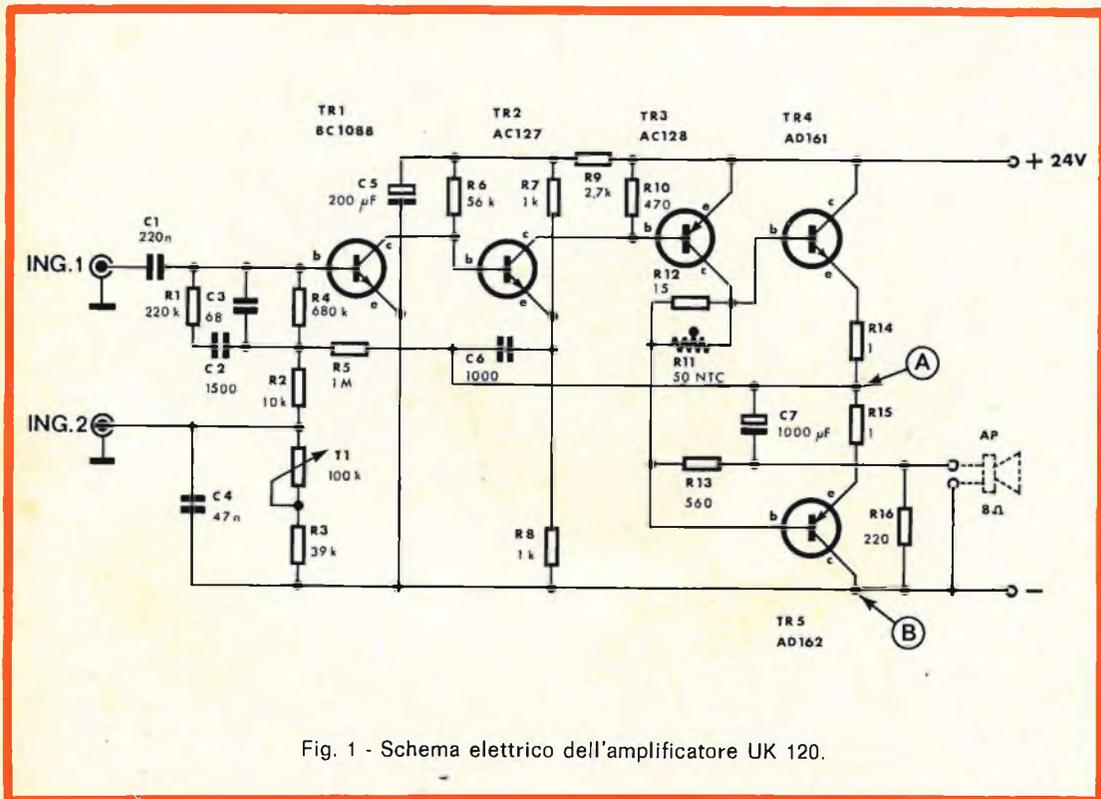


Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore UK 120.

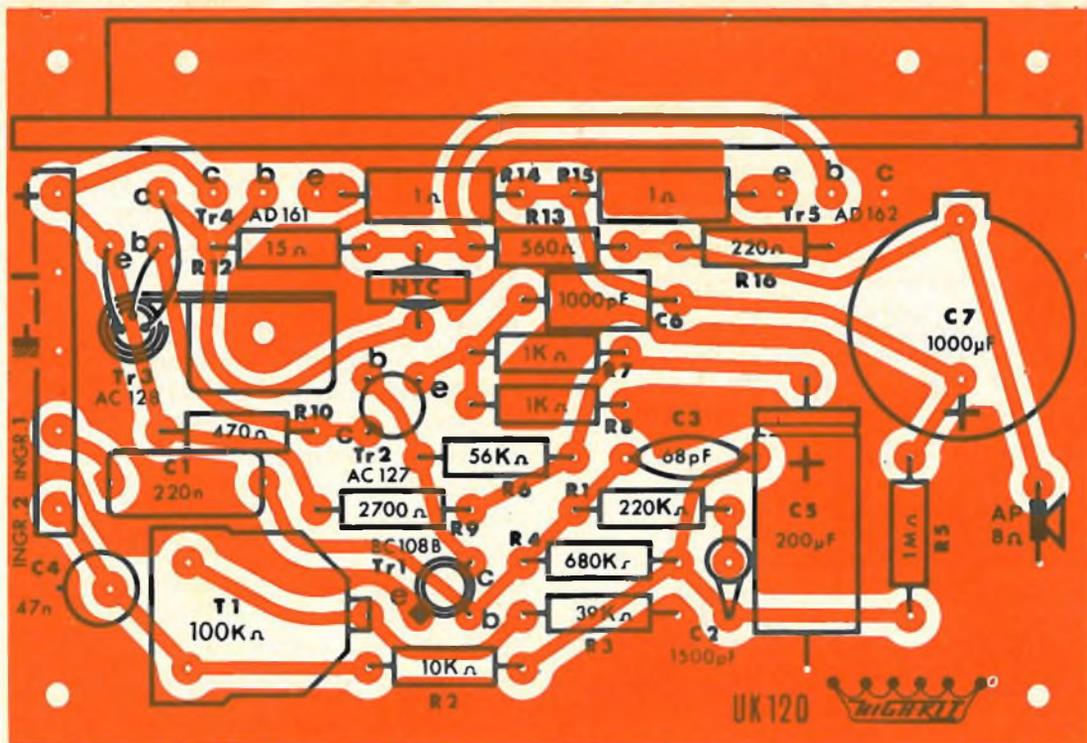


Fig. 2 - Vista serigrafica della basetta a circuito stampato.

I vari stadi, come è facile ricavare dallo schema di figura 1, sono accoppiati in corrente continua. Il primo stadio comprende un transistor al silicio — TR1 del tipo BC 108 B e, grazie alle particolari caratteristiche di questo transistor, conferisce un miglioramento del segnale rapporto/disturbo all'intero circuito. A questo transistor ne seguono altri due, TR2 e TR3, che formano rispettivamente uno stadio intermedio ed uno stadio pilota.

Infine, una coppia di transistor TR4-TR5 di tipo AD 161/AD162, montati nel classico circuito a simmetria complementare costituiscono lo stadio finale, nel quale la stabilità termica viene assicurata da un resistore a coefficiente di temperatura negativo posto sul partitore di polarizzazione delle due basi.

Gli stessi transistor finali, inoltre, sono muniti di un apposito dissipatore termico che favorisce efficacemente la stabilità termica in modo da consentire all'intero circuito di lavorare anche con

temperature di 50°C ed oltre. L'esatto punto di lavoro di quest'ultimo stadio è assicurato dal trimmer potenziometrico T1 e la controeazione viene ottenuta ripartendo una parte del segnale d'uscita verso l'ingresso per mezzo di una rete a resistenza e capacità.

### Montaggio dei componenti

Questa fase, pur non presentando particolari difficoltà, deve essere eseguita con cura, in quanto dalla precisione con cui si effettua il cablaggio dipendono in gran parte le prestazioni dell'amplificatore stesso.

È necessario quindi seguire attentamente la disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato rappresentata in figura 2. Le polarità dei condensatori elettrolitici e i terminali dei transistor vanno controllate scrupolosamente poiché, come ben si sa, una loro inversione causerebbe il non funziona-

mento di tutto l'amplificatore con disastrose conseguenze per i componenti stessi.

Il transistor TR3-AC128, deve essere inserito in un dissipatore termico e fissato alla basetta per mezzo di una vite da 3MA x 8, così come è indicato in figura 3.

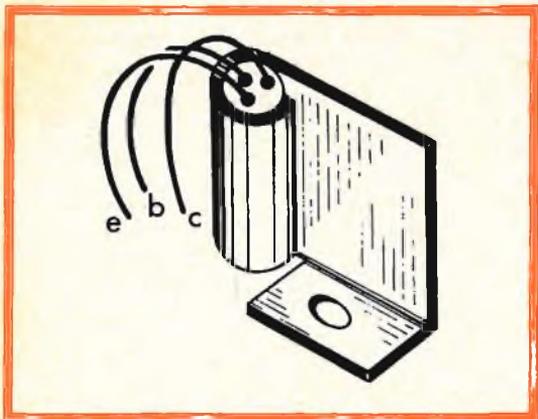


Fig. 3 - Disposizione del transistor TR3 nel dissipatore.

I suoi terminali, inoltre, vanno coperti con tubetto rosso-nero-bianco e piegati verso la basetta in corrispondenza dei rispettivi fori contrassegnati con le lettere e-b-c riferite all'emettitore-base e collettore. I contatti per il connettore vanno saldati in modo perfettamente perpendicolare al piano della basetta onde consentire un preciso accoppiamento fra il connettore ed i contatti stessi. Per il fissaggio dei transistor finali TR4 e TR5 al rispettivo dissipatore è di grande aiuto la figura 4. I collegamenti fra i terminali di questi transistor e la piastra a circuito stampato vanno eseguiti con filo nudo ricoperto di tubetto. Eventuali inversioni di terminali sono praticamente impossibili in quanto l'emettitore, la base e il collettore sono praticamente perpendicolari alle rispettive forature sulla basetta. Infine, è necessario fissare lo schermo antironzio dal lato ramato della basetta a circuito stampato e, a tale scopo, è necessario notare che i punti di saldatura sono riferiti alle zone di ra-

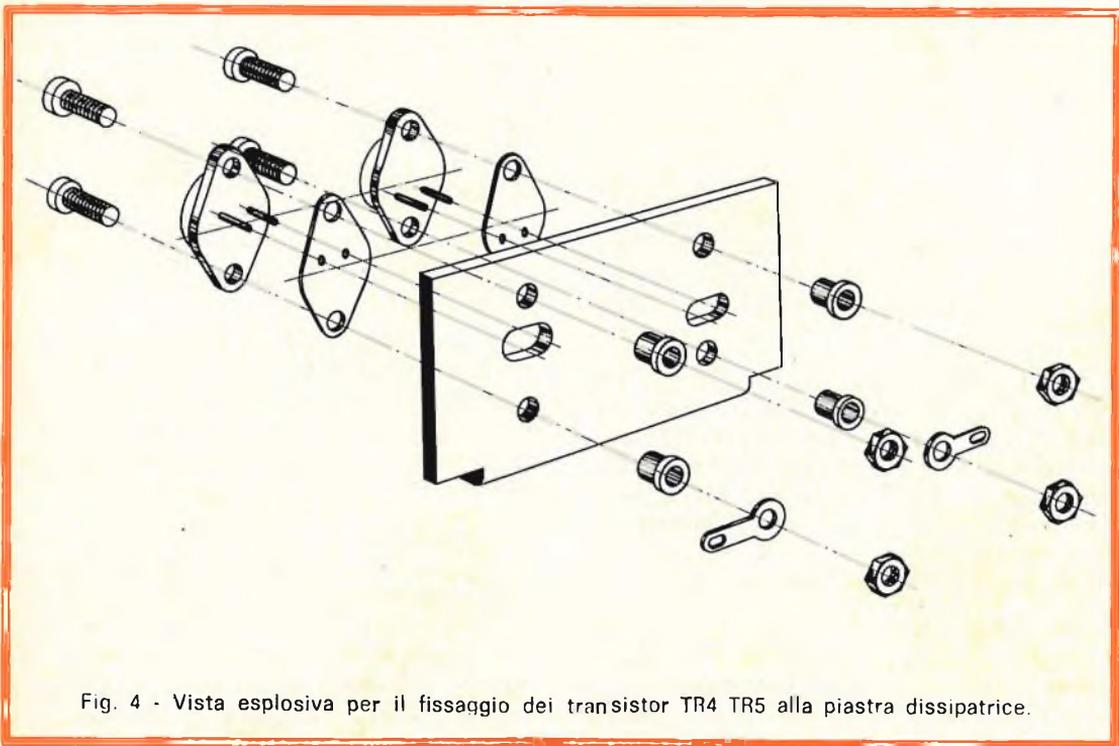
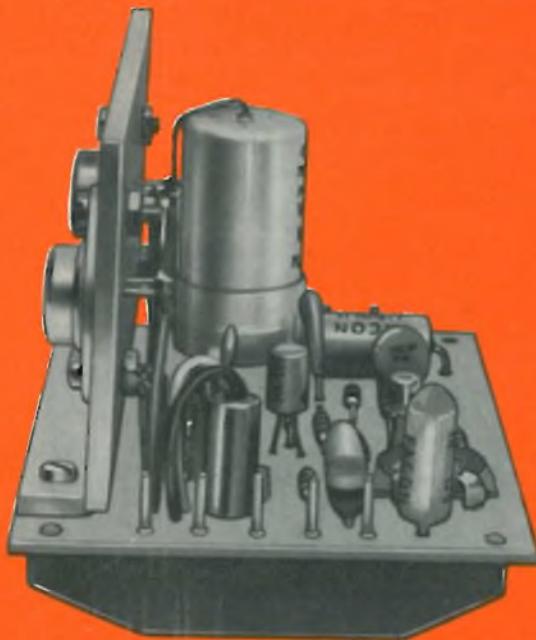


Fig. 4 - Vista esplosiva per il fissaggio dei transistor TR4 TR5 alla piastra dissipatrice.

Fig. 5 - Vista dell'amplificatore montato. In primo piano si notano i contatti per il connettore.



me non protette dalla vernice. A questo punto il montaggio è praticamente compiuto e il suo aspetto dovrà essere perfettamente uguale a quello rappresentato in prima pagina, la quale mette in evidenza la disposizione dei vari componenti, e alla figura 5, che in primo piano rappresenta i contatti per il connettore e la sistemazione dello schermo antironzio.

### Taratura

Questa operazione si riduce alla regolazione di un solo componente e precisamente del trimmer T1 che consente, come si è già detto, di stabilire l'esatto punto di lavoro dello stadio finale.

Per far ciò, prima di tutto è necessario alimentare il circuito con la tensione richiesta di 24 Vc.c. senza segnale in ingresso, poi si collegherà un volmetro con sensibilità non inferiore a 20.000  $\Omega/V$  tra il punto A e il punto B, visibili in figura 1, e si regolerà T1 in modo da leggere sullo strumento una tensione di 12 V c.c. Disponendo anche di un gene-

ratore di bassa frequenza e di un oscilloscopio è possibile effettuare una taratura ancora più perfetta. Infatti, in questo caso, dopo aver regolato con il tester in modo approssimativo T1, si collegherà il generatore con frequenza 1000 Hz all'ingresso ING 1 dell'amplificatore (l'ingresso ING 2 serve esclusivamente per l'inserzione dei comandi di tono) e l'oscilloscopio ai capi dell'altoparlante, o di una resistenza di carico equivalente.

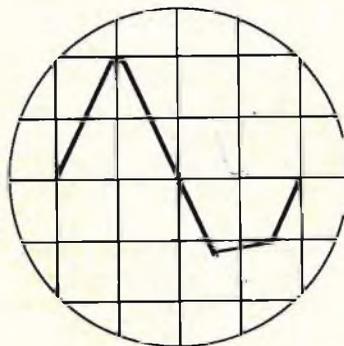


Fig. 6 - Forma d'onda clippata da un lato.

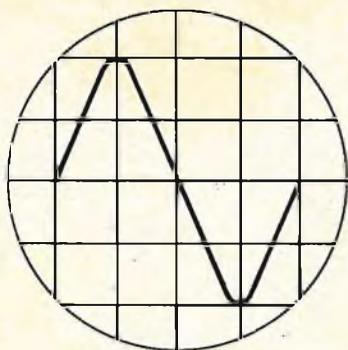


Fig. 7 - Forma d'onda perfettamente sinusoidale.

A questo punto, aumentando gradatamente il segnale in ingresso, si noterà che la forma d'onda vista all'oscilloscopio non sarà una sinusoide completa, ma leggermente clippata da un lato come visibile in figura 6 per cui occorrerà regolare T1 fino a portare la figura del segnale alla forma sinusoidale.

Infine, aumentando sempre maggiormente e gradualmente il segnale in ingresso si regolerà di volta in volta T1 per ottenere una forma d'onda come quella visibile in figura 7.

Con queste semplici operazioni l'amplificatore risulterà tarato in modo perfetto e sarà pronto per fornire tutte quelle soddisfazioni che questo meraviglioso apparecchio è in grado di dare.

### Applicazioni

Questo amplificatore, in considerazione delle sue caratteristiche, trova utile impiego nei casi in cui necessitano potenze di un certo livello senza alterare la qualità dei suoni, come ad esempio in unione ad una normale fonovaligia o a un sintonizzatore col quale crea un apparato semiprofessionale.

Per la sua utilizzazione come componente principale di un gruppo mono o stereo esso va integrato, come è indicato nella presentazione relativa a questi gruppi, con altre interessanti realizzazioni HIGH-KIT.

## ELENCO DEI COMPONENTI

N.	Descrizione	
1	R1	resistore da 220 k $\Omega$ - 1/8 W
1	R2	» » 10 k $\Omega$ - 1/8 W
1	R3	» » 39 k $\Omega$ - 1/8 W
1	R4	» » 680 k $\Omega$ - 1/8 W
1	R5	» » 1 M $\Omega$ - 1/8 W
1	R6	» » 56 k $\Omega$ - 1/8 W
2	R7-R8	resistori da 1 k $\Omega$ - 1/8 W
1	R9	» » 2,7 k $\Omega$ - 1/8 W
1	R10	resistore da 470 $\Omega$ - 1/8 W
1	R12	» » 15 $\Omega$ - 1/8 W
1	R13	» » 560 $\Omega$ - 1/8 W
2	R14-R15	resistori da 1 $\Omega$ - 1/3 W
1	R16	resistore da 220 $\Omega$ - 1/8 W
1	R11	termistore NTC
1	T1	trimmer da 100 k $\Omega$
1	C1	condensatore da 220 nF
1	C2	» » 1,5 nF
1	C3	» » 68 pF
1	C4	» » 47 nF
1	C6	condensatore da 1000 pF
1	C5	condensatore elettrolitico da 200 $\mu$ F - 12 V
1	C7	condensatore elettrolitico da 1000 $\mu$ F - 15 V
1	TR1	transistor BC 108B
1	TR2	» AC 127
1	TR3	» AC 128
1	TR4	» AD 161
1	TR5	» AD 162
2	—	dissipatori termici
2	—	ancoraggi per C.S.
5	—	contatti per C.S.
1	—	connettore per C.S.
4	—	distanziatori
1	—	schermo
1	—	circuito stampato
4	—	viti 3MA x 10
4	—	viti 3MA x 15
3	—	viti 3MA x 8
2	—	Kit d'isolamento
11	—	dadi esagonali
2	—	terminali ad occhio
cm 15	—	tubetto rosso
cm 15	—	tubetto nero
cm 15	—	tubetto bianco

Kit completo UK 120-SM 1120-00 in confezione « Self-Service ».

# GRUPPO COMANDI STEREO



**UK 125**



**I**l gruppo comandi stereo **UK 125**, descritto qui di seguito, è un derivato, se così si può dire, del gruppo comandi mono **UK 130**. La differenza fra i due è intuitiva in quanto, come dice il nome stesso, il secondo è un piccolo apparato elettronico che unito ad un amplificatore a bassa frequenza ne permette la regolazione della potenza e dei toni nella gamma musicale, mentre il primo trova il suo impiego in unione a due amplificatori a bassa frequenza e, oltre alle funzioni del precedente, consente il bilanciamento fra i livelli dei due amplificatori.

Se la funzione di un buon gruppo comandi in un impianto monofonico appare molto importante, in un impianto stereofonico essa lo diventa ancora maggiormente, soprattutto in considerazione del fatto che per ottenere buone prestazioni musicali, un perfetto bilanciamento fra i due canali appare indispensabile. A tale proposito l'**UK 125** assolve pienamente ai suoi compiti ed esalta ancora di più le già ottime caratteristiche degli amplificatori **UK 115** e **UK 120** per i quali è stato espressamente progettato. Questo gruppo comandi è veramente eccellente sotto tutti i punti di vista in quanto risulta facile da regolare, altamente funzionale, semplice circuitualmente e di basso costo.

## SCHEMA ELETTRICO E FUNZIONAMENTO

Lo schema elettrico di questo vero e proprio gioiello, che fa apprezzare in modo completo tutti i pregi della stereofonia, è rappresentato in figura 1. Rispetto ai 3 condensatori, 3 resistori e 3 potenziometri che costituiscono l'UK 130 dal quale deriva, si nota che esso ha assunto uno sviluppo abbastanza evidente, non tanto però da farlo rientrare nella categoria dei circuiti complessi. Infatti il circuito è ancora abbastanza semplice anche se quasi triplicato rispetto al progenitore.

Come si vede, tracciando una linea ideale orizzontale a metà dello schema,

la parte superiore e quella inferiore risultano perfettamente identiche ed in effetti, come è naturale, svolgono le medesime funzioni. Il solo componente che sembra stonare in tanta simmetria è certamente il potenziometro P3 da 470 k $\Omega$ , ma la sua ragione d'essere consiste nel bilanciamento fra le due sezioni identiche o, meglio, fra i due canali.

Questo controllo, come si è detto prima, ha una notevole importanza ed è indispensabile in un impianto stereo in quanto attraverso la sua regolazione si possono uniformare i livelli dei due canali favorendo il miglior ascolto. Chiarito il perché dell'intruso è d'obbligo pas-

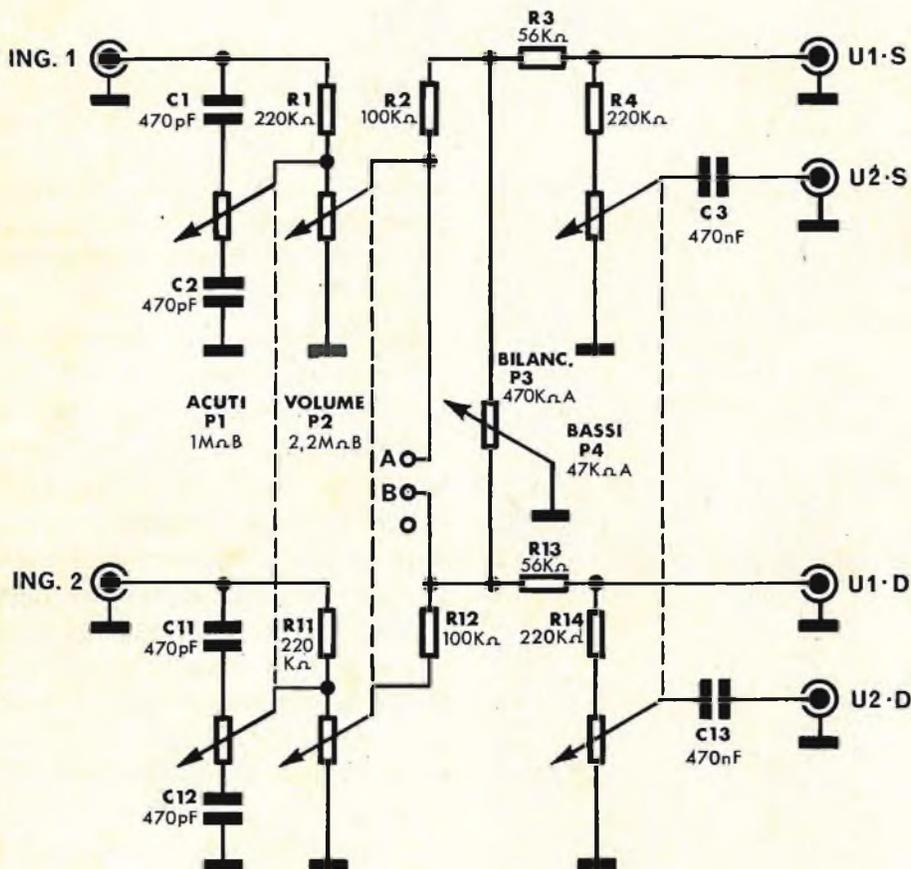


Fig. 1 - Schema elettrico del gruppo comandi stereo.

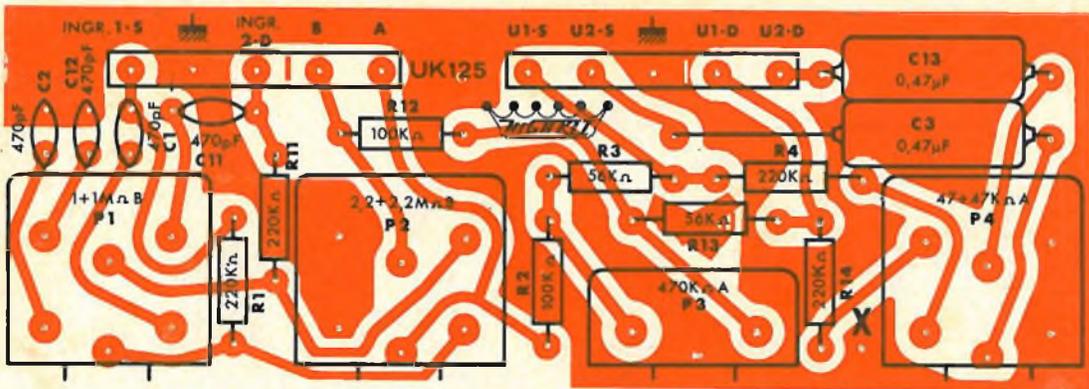


Fig. 2 - Vista serigrafica del circuito stampato.

sare al funzionamento di una delle due sezioni; l'altra logicamente funziona nello stesso identico modo.

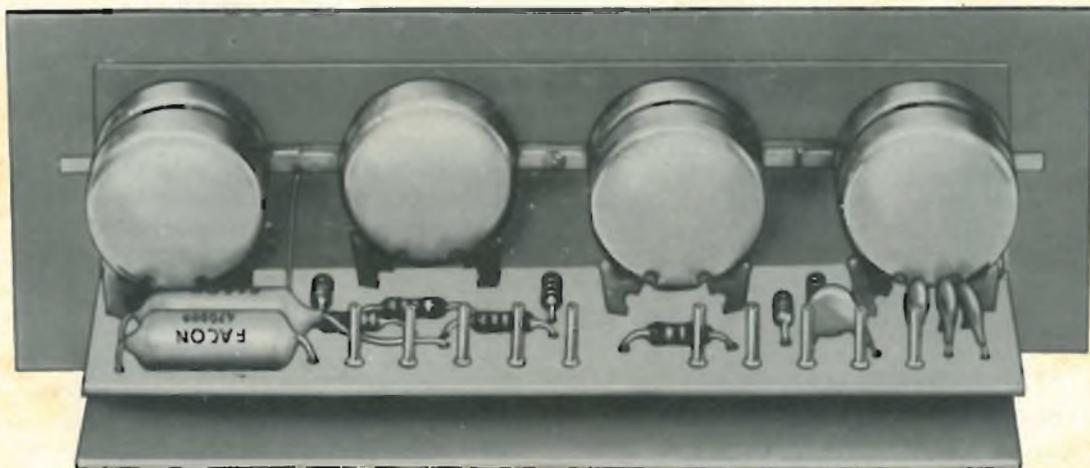
Il segnale ricavato dalla testina piezo-elettrica di un giradischi viene applicato al punto R1-C1 indicato con ING 1 sullo schema elettrico.

Al condensatore C1 è collegata una sezione del potenziometro doppio P1 (l'altra sezione così come per P2 e P4 appartiene alla seconda parte dello schema) che costituisce il regolatore dei toni acuti ed è in grado di attenuare o esaltare le frequenze superiori ai 3.000 Hz. Collegato al

resistore R1 vi è una sezione del potenziometro doppio P2 che rappresenta il controllo del volume.

Del potenziometro P3 si è già detto mentre P4, che è un potenziometro del quale un lato è collegato al resistore R4, costituisce il regolatore dei toni bassi ed esalta o attenua le frequenze inferiori agli 800 Hz. Sul suo cursore è collegato il condensatore di accoppiamento C3 che forma il punto U2-S da collegare al riferimento ING2 presente su uno degli amplificatori **UK 115** e **UK 120**. Il punto d'uscita U1-S è formato dai resistori R3-R4 e, a sua volta, andrà collegato al

Fig. 3 - Aspetto del gruppo comandi stereo a montaggio ultimato.





la parte posteriore e nella figura del titolo per la parte frontale.

## APPLICAZIONI

Anche questo gruppo comandi stereo, come il suo famoso predecessore mono, è stato studiato esclusivamente per funzionare in unione agli amplificatori di tipo **UK115** e **UK 120**. Infatti, solamente la particolare disposizione circuitale del controllo dei toni bassi, presente in questi gruppi, consente di ottenere le migliori prestazioni dai citati amplificatori.

L'unione meccanica fra questo gruppo comandi ed i relativi amplificatori, viene realizzata per mezzo di cavetti la cui lunghezza non deve superare i 50 cm; ciò consente di ottenere insieme abbastanza compatti, adatti ai più svariati impieghi e di facile installazione.

## ELENCO DEI COMPONENTI

N.	Descrizione
4	R1-R4 resistori da 220 k $\Omega$ -1/3 W
	R11-R14
2	R2-R12 resistori da 100 k $\Omega$ -1/3 W
2	R3-R13 resistori da 56 k $\Omega$ -1/3 W
4	C1-C2 condensatori da 470 pF
	C11-C12
2	C3-C13 condensatori da 470 nF
1	P1 potenziometro doppio da 1 + 1 M $\Omega$
1	P2 potenziometro doppio da 2 + 2 M $\Omega$
1	P3 potenziometro da 470 k $\Omega$
1	P4 potenziometro doppio da 47 + 47 k $\Omega$
2	— connettori per c.s.
10	— contatti per c.s.
1	— circuito stampato
4	— distanziatori per potenziometri
8	— dadi per potenziometri
4	— manopole
1	— schermo per c.s.
1	— mascherina frontale
4	— grani per manopole

Kit completo UK 125 SM/1125-00 in confezione "Self-Service".

## BEYSCHLAG NEGLI U.S.A.



Questo Ingegnere conosce BEYSCHLAG  
Per la progettazione e la costruzione di apparecchiature elettroniche di misura deve impiegare materiali di alta stabilità e di massimo affidamento.

Perciò Egli usa:  
resistenze a strato di carbone BEYSCHLAG STANDARD  
resistenze a strato di carbone BEYSCHLAG HOCHSTABIL  
resistenze a strato di metallo BEYSCHLAG SERIE M



# BEYSCHLAG

Fabbrica specializzata per resistenze a strato

Dr. Bernhard Beyschlag - Apparatebau GmbH  
2280 Westerland/Sylt - Postfach 128

BEYSCHLAG IN TUTTO IL MONDO

**ALTA  
FEDELTA'**

## **i filtri crossover**

# **determinazione rapida dei valori di L e di C**

a cura di L. Biancoli

« Nessuna catena presenta una forza globale maggiore di quella del più debole dei suoi anelli », dice un vecchio proverbio che si adatta perfettamente anche a quanto stiamo per dire. Una catena « Hi-Fi » consiste in un certo numero di apparecchiature (amplificatore, giradischi, sintonizzatore, lettore di nastri, ecc.), ciascuno dei quali ne costituisce un anello. Orbene, se uno solo di essi viene meno alle esigenze dell'alta fedeltà, le caratteristiche dell'intera catena vengono compromesse. In questa occasione particolare ci riferiamo al fatto che è inutile disporre di un « woofer » e di un « tweeter » per estendere la gamma di riproduzione, se essi non vengono eccitati tramite i ben noti filtri « crossover », costituiti nella loro forma più semplice da una capacità e da una induttanza. Oggetto di questa nota, che trae lo spunto da una nota simile pubblicata su Radio Electronics, è un metodo semplice per stabilirne i valori ideali in funzione della frequenza e dell'impedenza.

**I**n un altoparlante complesso, costituito ad esempio da un « woofer » avente un responso ottimale tra le frequenze di 30 e di 4.000 Hertz, e da un « tweeter » avente un responso ottimale tra le frequenze di 2.000 e di 17.000 Hertz, sussiste un responso globale apparente compreso tra 30 e 17.000 Hertz. Questa è almeno l'opinione di chi non ha approfondito i concetti basilari dell'alta fedeltà; opinione che è perfettamente giustificabile, ma solo a patto che vengano rispettate alcune esigenze fondamentali.

La principale di esse è che ciascuna delle unità è in grado di riprodurre linearmente la maggior parte dei suoni compresi nella sua gamma utile di responso, solo quando tutta l'energia elettrica disponibile per quegli stessi suoni all'uscita dell'amplificatore viene convogliata alla sua bobina mobile.

Ad esempio, supponiamo che un amplificatore ad alta fedeltà presenti una potenza di uscita di 20 watt, di cui ne

vengono utilizzati solo 6 per ottenere la riproduzione di un disco. Se tutti i segnali a frequenza acustica registrati avessero la medesima intensità (cosa ammissibile solo per ipotesi), e se i due altoparlanti per le basse e per le altre venissero semplicemente collegati in parallelo o in serie tra loro, i 6 watt si distribuirebbero in modo pressoché uniforme in entrambi, con grave danno agli effetti della resa acustica. Infatti — ad esempio — il « woofer » sfrutterebbe solo una parte della potenza delle oscillazioni elettriche interessanti la sua gamma di frequenze basse, in quanto un'altra parte della stessa verrebbe dissipata inutilmente dal « tweeter », senza che questo fornisca alcuna sensazione sonora apprezzabile, essendo tali suoni al di fuori della sua gamma di funzionamento. Analogamente, il « woofer » dissiperebbe inutilmente la potenza dei segnali a frequenza acustica elevata che giungono alla sua bobina mobile, senza che il cono impartisca all'aria vibrazioni sonore corrispondenti.

Ne deriva che dei 6 watt richiesti all'amplificatore solo una parte si tradurrebbe in pressione acustica vera e propria: la parte restante verrebbe dissipata sotto forma di calore e di distorsione: in tali condizioni, la potenza sonora ottenuta risulterebbe pertanto inferiore a quella voluta, al che sembra semplice rimediare con un adeguato aumento della potenza di uscita. Ebbene, tale aumento potrebbe essere avvertito dall'ascoltatore, ma comporterebbe un inevitabile aggravamento degli inconvenienti di cui sopra.

Ad evitare tutto ciò, esiste un'unica soluzione, consistente nel dividere i segnali forniti in uscita dall'amplificatore, facendo in modo che essi seguano due percorsi distinti, a seconda della loro frequenza. In tal modo, è possibile ottenere un risultato in base al quale il « woofer » riceve e riproduce soltanto i segnali a frequenza bassa, compresa cioè entro la sua gamma utile di responso, mentre il « tweeter » riceve e riproduce soltanto i segnali a frequenza elevata, anch'essa compresa nella relativa gamma utile di responso.

A questo punto sorge un quesito inevitabile: come stabilire i limiti delle due gamme? La risposta è semplicissima, in quanto per ciascuna unità di riproduzione, sia essa un « woofer » o un « tweeter », il fabbricante fornisce tutti i dati di impedenza, di potenza, di risonanza e di curva di responso. Il segreto consiste nel fare in modo che le due gamme si sovrappongono per un breve tratto, in corrispondenza delle frequenze comuni ad entrambi.

Ad esempio, supponiamo — come nel caso citato all'inizio — che il « woofer » abbia un responso lineare per le frequenze comprese tra 30 e 4.000 Hertz, e che il responso del « tweeter » sia invece compreso tra 2.000 e 17.000 Hertz. È ovvio che le frequenze comprese tra 2.000 e 4.000 Hertz interessano in modo uniforme entrambe le unità. Non resta quindi che stabilire la frequenza limite centrale entro tale gamma.

Il secondo quesito che nasce spontaneo è il seguente: come è possibile fare in modo che i segnali elettrici seguano due diversi percorsi, a seconda della gamma alla quale appartengono? Anche questa risposta è assai semplice: il risultato viene ottenuto con l'impiego dei **filtri « crossover »**, i quali separano i segnali complessi, inviandoli al « woofer » o al « tweeter », rispettivamente a seconda che la loro frequenza sia inferiore o superiore a quella scelta come limite centrale. Naturalmente, in corrispondenza di questa frequenza, l'energia elettrica fornita da entrambe le unità risulta la medesima, in quanto nei suoi confronti non esiste discriminazione di sorta. Ecco dunque sorgere la definizione esatta della frequenza centrale, detta **frequenza « crossover »**. Essa si identifica con la frequenza in corrispondenza della quale la potenza di uscita fornita dall'amplificatore è la medesima per entrambi gli altoparlanti.

Occorre ora un'altra precisazione: sappiamo tutti che l'impedenza della bobina mobile di un altoparlante, o l'impedenza globale fornita da più altoparlanti

collegati tra loro in serie, in parallelo, o in serie-parallelo, deve corrispondere esattamente all'impedenza di uscita dell'amplificatore, se si vogliono sfruttare integralmente le possibilità offerte da quest'ultimo. Di conseguenza, dovendo collegare in parallelo un « woofer » ed un « tweeter », si farà in modo che essi presentino entrambi un'impedenza pari al doppio di quella di uscita dell'amplificatore: in tal caso, il loro valore globale sarà pari alla metà di quello di ciascuno di essi, e corrisponderà a quella di uscita.

Naturalmente, nel caso del collegamento in parallelo, è possibile anche fare in modo che le due impedenze in gioco siano diverse, a patto che la loro impedenza globale, che chiameremo  $Z_g$ , sia pari a quella di uscita dell'amplificatore. Detta  $Z_a$  l'impedenza del « tweeter », e  $Z_b$  quella del « woofer », il valore globale è dato dalla ben nota formula

$$Z_g = \frac{Z_a \times Z_b}{Z_a + Z_b}$$

Se invece le due unità devono essere collegate in serie, esse verranno scelte in modo che la somma delle impedenze delle rispettive bobine mobili dia un valore totale corrispondente all'impedenza di uscita dell'amplificatore.

Prima di procedere, occorre ancora aggiungere che — dato il valore pressoché irrilevante dell'induttanza della bobina mobile di un altoparlante, in rapporto alle frequenze di funzionamento comprese nella gamma acustica, l'impedenza di una bobina mobile può essere considerata grosso modo pari alla sua resistenza ohmica, con un errore che può essere ritenuto trascurabile agli effetti pratici.

I filtri « crossover » sono dunque quei dispositivi che determinano la separazione delle frequenze dei segnali forniti dall'amplificatore, in modo che quelli che si trovano a sinistra della frequenza « crossover » nello spettro vengano convogliati soltanto al « woofer », e che quel-

li che si trovano invece a destra della stessa vengano convogliati soltanto al « tweeter ». In altre parole, il filtro che elimina le frequenze acute dal circuito del « woofer **le attenua** con un certo rapporto, facendo in modo che la loro energia elettrica non venga dissipata, e resti quindi disponibile per il « tweeter »: altrettanto dicasi nei confronti dell'altro percorso.

Il rapporto di attenuazione che un filtro « crossover » deve presentare per rispondere allo scopo può essere espresso in **decibel per ottava**, ed è bene precisare che per ottava si intende quel tratto della gamma delle frequenze entro il quale i due valori estremi sono uno il doppio dell'altro, e l'altro la metà dell'uno. Per fare un esempio, nella gamma compresa tra 1.000 e 2.000 Hertz, il primo valore è metà del secondo, e logicamente il secondo è il doppio del primo. Di conseguenza tale intervallo delimita appunto un'ottava.

L'esperienza ha suggerito che — affinché un filtro « crossover » funzioni in modo soddisfacente, esso deve determinare un'attenuazione di almeno 12 decibel per ottava, mentre i valori di 6 e di 18 decibel rappresentano limiti rispettivamente accettabile e ideale.

La **figura 1** è un grafico che illustra il comportamento di un filtro « crossover » nei confronti della frequenza limite centrale, in rapporto a diversi valori di attenuazione. La curva A è infatti riferita ad un'attenuazione di 6 decibel per ottava, la curva B ad un'attenuazione di 12 decibel per ottava, e la curva C ad una attenuazione di 18 decibel per ottava, nella gamma che si trova a sinistra della frequenza « crossover », destinata cioè al funzionamento del « woofer ». Dal lato opposto, le curve D, E ed F identificano rispettivamente i medesimi rapporti di attenuazione, nella gamma che si trova a destra della frequenza « crossover », destinata al funzionamento del « tweeter ».

L'uso del grafico è assai semplice: stabilito il rapporto tra la frequenza di un segnale e la frequenza « crossover », lo si individua sulla scala orizzontale, com-

la curva B (relativa appunto all'attenuazione di 12 dB per ottava), e se dal punto di intersezione tracciamo una seconda retta verso destra, essa taglierà la scala

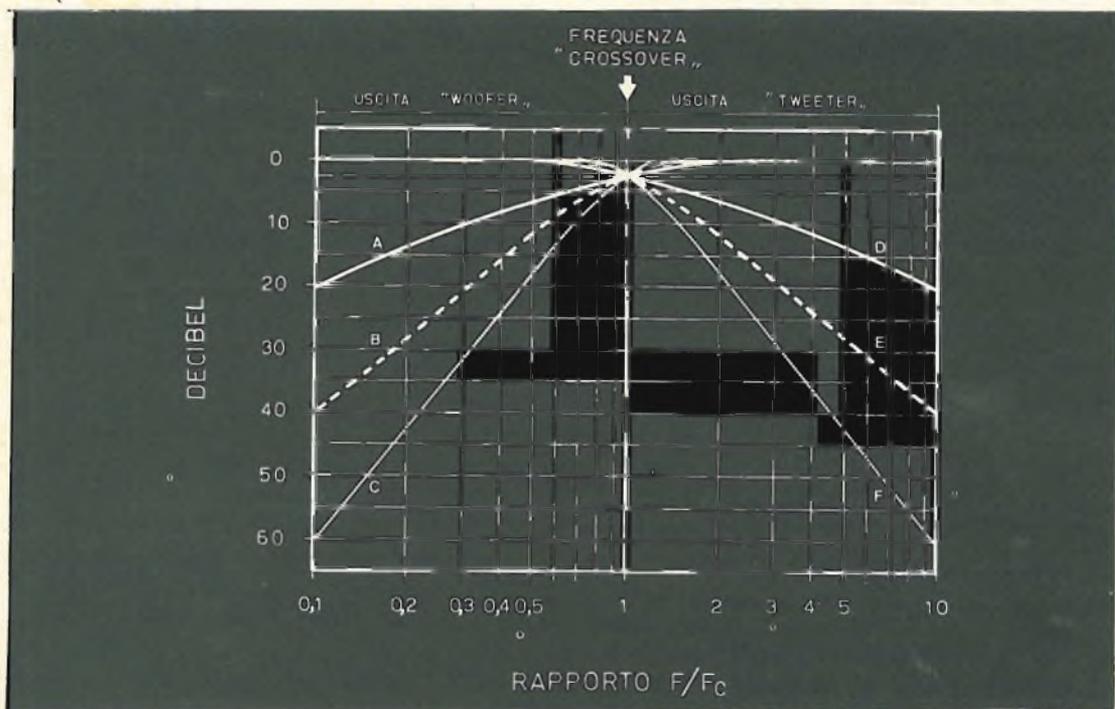


Fig. 1 - Grafico illustrante le curve di attenuazione di 6 (A e D), 12 (B ed E) e 18 (C ed F) decibel per ottava, da parte di un filtro « crossover ».

presa tra 0,1 e 10. Dal punto corrispondente si traccia una retta verticale, fino ad incontrare la curva di attenuazione voluta. A partire dal punto di incontro, una seconda retta tracciata verso sinistra, fino ad incontrare la scala delle attenuazioni in decibel, individua su quest'ultima l'attenuazione corrispondente.

Per fare un esempio, supponiamo che si desideri verificare l'efficienza di un filtro « crossover » avente un'attenuazione di 12 decibel per ottava. Il rapporto tra la frequenza del segnale con cui si effettua la misura (F) e la frequenza « crossover » (F<sub>C</sub>) è ovviamente pari ad 1 quando le due frequenze coincidono, ossia hanno il medesimo valore. Se però la frequenza di prova è pari alla metà della frequenza « crossover », il rapporto è pari a 0,5. Se da questo punto seguiamo la retta verticale, fino ad incontrare

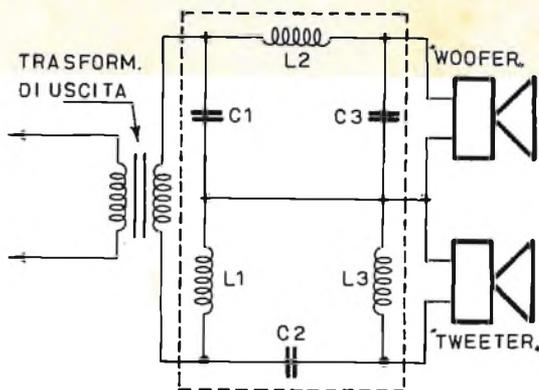


Fig. 2 - Il filtro « crossover » più semplice consiste soltanto nel collegare una capacità di valore adeguato in parallelo al « woofer », onde attenuare i segnali a frequenza acuta ai capi della sua bobina mobile, e diminuire la reattanza dell'intero circuito in serie rispetto al « tweeter ». Questo metodo — però — non consente di eliminare la dissipazione da parte del « tweeter » di una parte dell'energia dei segnali a frequenza bassa.

dei decibel in corrispondenza appunto del valore 12. Dopo tale verifica, è chiaro che il grafico permette di accertare l'attenuazione che il filtro deve fornire per qualsiasi altra frequenza; tale attenuazione è poi riscontrabile con l'aiuto di un voltmetro tarato in decibel.

La linea tratteggiata visibile al di sotto del livello zero identifica l'attenuazione di 3 decibel che sussiste nei confronti della frequenza « crossover » per entrambi gli altoparlanti.

## ALCUNI TIPI DI FILTRI

Per la realizzazione del tipo più elementare di filtro « crossover » è sufficiente impiegare una capacità collegata in parallelo al « woofer », come si osserva **alla figura 2**, in modo da attenuare i segnali a frequenza elevata che raggiungono la sua bobina mobile. In tal caso, se la capacità ha un valore adatto, la reattanza che essa presenta rispetto a quelle frequenze risulta minima: dal momento che i due altoparlanti sono collegati in serie, l'energia a frequenza ele-

vata risulta perciò disponibile in maggior misura ai capi del « tweeter ».

Dimensionando opportunamente la capacità  $C$ , in relazione all'impedenza delle due bobine mobili, è possibile raggiungere un'attenuazione di 6 dB per ottava per le frequenze elevate, il che non rappresenta certamente il risultato ideale. Oltre a ciò, questo metodo non prevede alcuna attenuazione per i segnali a frequenza grave, buona parte della cui energia verrebbe dissipata inutilmente ad opera del « tweeter ».

La **figura 3** illustra l'impiego di un doppio filtro assai più complesso, costituito da due cellule a « pi greco », di cui quella presente nel circuito del « tweeter » (costituita da  $L_1$ ,  $C_2$  ed  $L_3$ ), del tipo **passa-alto**, e quella presente nel circuito del « woofer » (costituita da  $C_1$ ,  $L_2$  e  $C_3$ ), del tipo **passa-basso**. Questo tipo di filtro consente un'attenuazione ideale di ben 18 dB per ottava, se opportunamente dimensionato, il che può però risultare eccessivo in determinate applicazioni.

Entrambi i due metodi citati, di cui il primo assai semplice ed il secondo piuttosto complesso, comportano degli svantaggi. Il metodo di figura 2 — infatti —

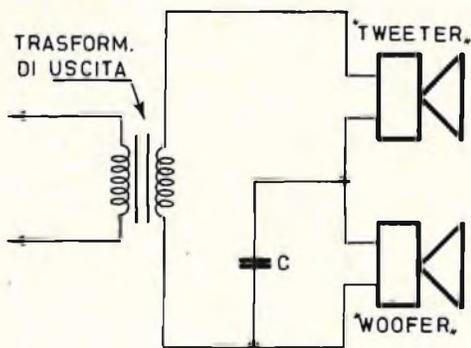


Fig. 3 - Esempio di filtro « crossover » di tipo complesso, costituito da due cellule a « pi greco » di cui una attenua le note basse (per il « tweeter »), ed una attenua le alte (per il « woofer »). L'attenuazione può arrivare a 18 decibel per ottava, ma questo tipo determina anche uno sfasamento apprezzabile.

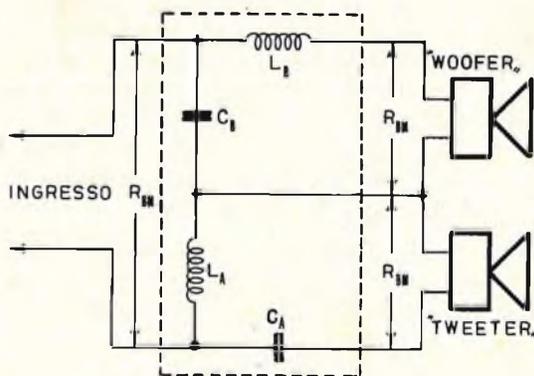


Fig. 4 - Esempio classico di doppio filtro « crossover », adatto a compiere le due funzioni, con attenuazione di 12 decibel per ottava e con uno sfasamento trascurabile. Le due cellule sono del tipo ad « L », ed i relativi valori dei componenti possono essere calcolati assai semplicemente

non attenua le frequenze acute in modo adeguato, e non attenua affatto le gravi: il secondo, nonostante l'eccellente effetto di attenuazione, comporta invece uno sfasamento rilevante dei suoni alle varie frequenze, compreso tra 180° alla massima attenuazione, e 90° se si attribuisce ai vari componenti il valore adatto ad ottenere un'attenuazione di soli 6 dB per ottava.

La **figura 4** illustra invece un tipo di filtro « crossover » denominato a **resistenza costante, con collegamento in serie**, col quale — oltre ad un'ottima fedeltà — è possibile ottenere un'attenuazione di 12 dB per ottava, con uno sfasamento che può essere considerato trascurabile. In linea di massima, queste caratteristiche possono rappresentare l'ideale per qualsiasi tipo di impianto, avente, una potenza ed un responso tali da soddisfare esigenze superiori alla media.

Anch'esso consta di due filtri, di cui uno del tipo passa-basso per alimentare il « woofer », ed uno del tipo passa-alto per utilizzare opportunamente l'energia di uscita costituita dai segnali destinati alla riproduzione da parte del « tweeter ».

Per maggior chiarezza, i relativi componenti sono stati contrassegnati in modo da distinguerli con le lettere « **A** » per individuare quelli relativi al ramo di riproduzione delle **note alte**, e con la lettera « **B** » per individuare quelli relativi al ramo di riproduzione delle **note basse**.

Il primo dei due filtri, costituito dalla sezione superiore, consta dunque di una induttanza in serie ( $L_B$ ), e di una capacità in parallelo ( $C_B$ ). Il secondo consiste invece in una capacità in serie ( $C_A$ ) ed in un'induttanza in parallelo ( $L_A$ ).

Entrambi vengono calcolati dimensionandone i componenti in funzione dell'impedenza della bobina mobile, corrispondente a quella di uscita dell'amplificatore, rappresentata dal simbolo  $R_{BM}$ . È dunque chiaro — osservando lo schema elettrico di figura 4 — che questa applicazione è possibile quando entrambe le unità « woofer » e « tweeter » presentano un'impedenza pari a quella normale di

uscita, entro le tolleranze ammissibili, dell'ordine cioè del 20% in più o in meno.

Volendo effettuare il calcolo dei vari componenti  $L$  e  $C$  necessari, è possibile servirsi delle seguenti formule:

$$L_B = \frac{R_{BM}}{6,20 F_C}$$

$$C_B = \frac{0,8}{3,14 F_C R_{BM}}$$

$$L_A = \frac{R_{BM}}{10,6 F_C}$$

$$C_A = \frac{1}{6,28 F_C R_{BM}}$$

L'uso delle suddette formule non implica certamente la conoscenza delle matematiche superiori, in quanto non si tratta che di eseguire semplici moltiplicazioni e divisioni: tuttavia, per chi avesse necessità di calcolare dei filtri « crossover » del tipo illustrato alla figura 4, e volesse evitare anche questi semplici calcoli, il grafico di **figura 5** rappresenta un mezzo ancora più semplice: esso consiste in cinque colonne, di cui quella centrale, contrassegnata  $F_{CO}$  in alto, elenca tutti i valori della frequenza « crossover » compresi tra un minimo di 200 ed un massimo di 2.000. Le due colonne laterali compiono la medesima funzione, in quanto entrambe rappresentano l'impedenza di uscita dell'amplificatore, pari a quella della bobina mobile,  $Z_{BM}$ , espressa in ohm. La sola differenza è che quella di sinistra (contrassegnata in basso « **INDUTTANZE** »), serve come riferimento per il calcolo dei valori di  $L$  sia nel filtro passa-basso, sia nel filtro passa-alto. Quella di destra (contrassegnata in basso « **CAPACITÀ** »), serve per calcolare entrambi i valori di  $C$  nei due filtri. I valori induttivi sono espressi direttamente in millihenry, mentre quelli capacitivi sono espressi direttamente in microfarad, nelle due colonne intermedie contrassegnate  $L_B - L_A$  e  $C_B - C_A$ . Le due colonne laterali sono — per ovvi motivi — invertite tra loro.

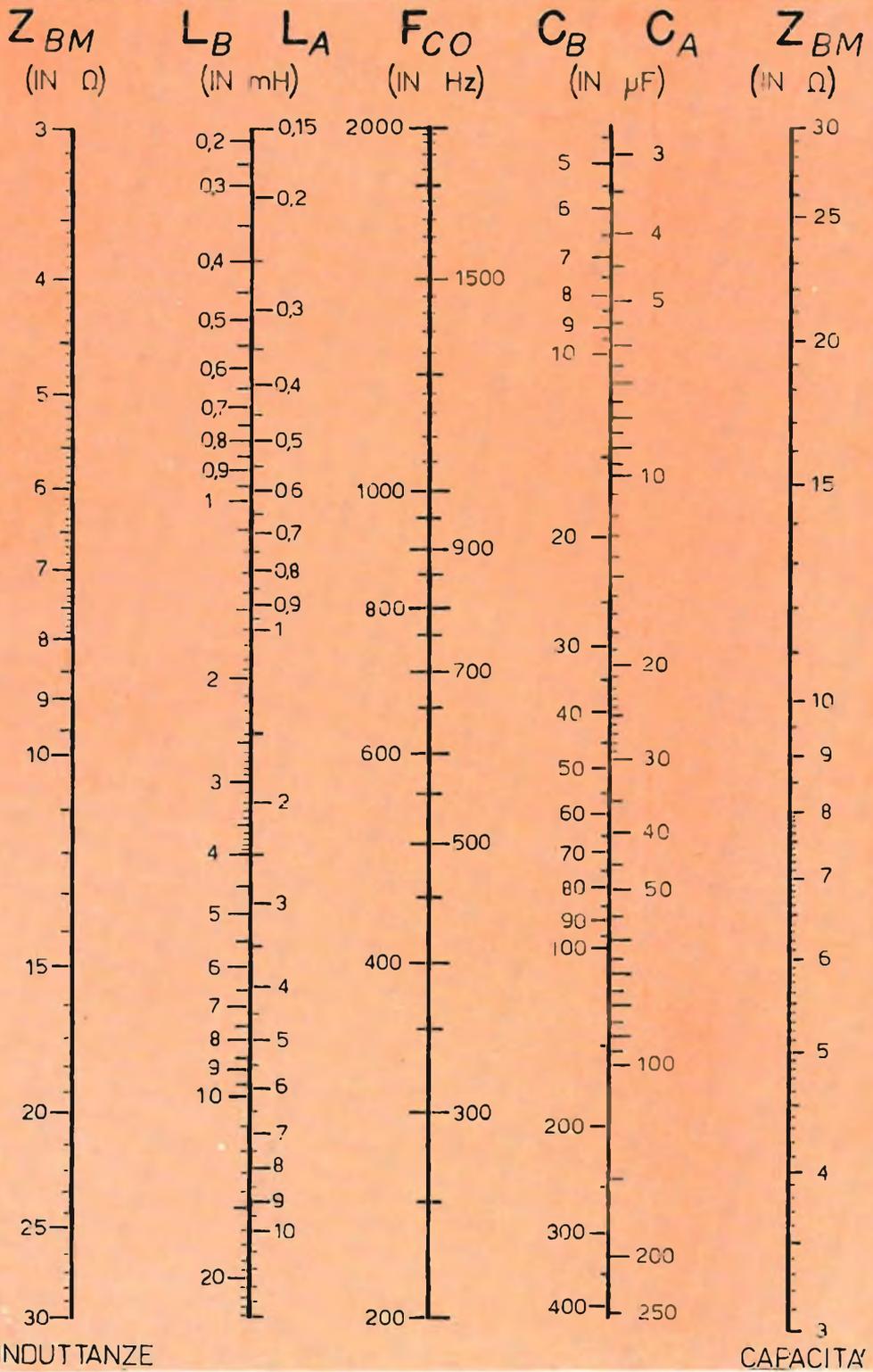


Fig. 5 - Grafico per il calcolo rapido dei valori di  $C_A$ ,  $C_B$ ,  $L_A$  ed  $L_B$ , per realizzare filtri « crossover » del tipo di cui alla figura 4.

Anche l'uso di questo grafico è assai semplice: supponiamo di dover calcolare le caratteristiche dei quattro componenti per due filtri, con una frequenza « crossover » di 1.000 Hertz, come nel caso considerato all'inizio: supponiamo inoltre che sia il « woofer », sia il « tweeter » presentino un'impedenza di 16 ohm.

In primo luogo, individueremo il valore 1.000 sulla scala centrale. Da questo punto, tratteremo una prima retta verso sinistra, fino ad incontrare la scala dell'impedenza ( $Z_{BM}$ ) della bobina mobile in corrispondenza del valore 16 ohm. Ciò fatto, potremo stabilire che l'induttanza  $L_B$  per il « woofer » deve avere un valore di 2,6 millihenry, e che l'induttanza  $L_A$

per il « tweeter » deve avere invece un valore di 1,7 millihenry.

Successivamente, tratteremo una seconda retta che unisce la frequenza « crossover » sulla scala centrale con il valore 16 ohm sulla scala laterale destra, anch'essa contrassegnata  $Z_{BM}$ ; tale retta incontrerà le scale delle capacità in un punto, grazie al quale ci sarà facile stabilire che la capacità  $C_B$  deve avere il valore di 16 microfarad, e che la capacità  $C_A$  deve invece avere il valore di 10 microfarad.

L'esecuzione del calcolo eseguito con le formule citate permetterà di assodare i medesimi valori, tenendo però conto della minore approssimazione che si ottiene con l'uso del grafico.

**I**l nuovo calcolatore elettronico scrivente da tavolo P 251 è stato presentato recentemente a Milano. I circuiti integrati, in esso utilizzati, hanno consentito di dare alla macchina una forma compatta e dimensioni inferiori ad una comune macchina per scrivere.

Il nuovo calcolatore elettronico è fornito di un sistema di stampa a mosaico, che consente una elevatissima velocità di scrittura. Mediante una serie di comandi elettronici, gli aghi stampanti agiscono alla velocità di 600 impressioni al secondo, fornendo nel medesimo tempo la stampa di 40 caratteri e liberando il calcolatore dalla maggior parte delle servitù meccaniche tradizionali, compresa quella del cilindro in gomma.

Il calcolatore sfrutta tre registri di lavoro, una memoria accumulante ed ha 14 cifre di capacità. Le possibilità di applicazione sono vaste e flessibili, rendendone possibile l'utilizzo ovunque.

Particolari caratteristiche facilitano il lavoro: arrotondamento dei prodotti in tutti i calcoli percentuali, la virgola decimale a 7 posizioni, la possibilità di controllo di tutte le operazioni ed i risultati contrassegnati da una semplice simbologia rispondente alla tastiera e stampati con chiarezza sulla striscia di carta, il comodo riutilizzo dei risultati per qualsiasi successiva operazione.

Utenti del calcolatore P 251 sono tutte le imprese di ogni attività e dimensioni ed, in particolare, tutti i servizi nei quali attualmente vengono utilizzate le tradizionali macchine meccaniche per le quattro operazioni e aventi uno o più totalizzatori. La diffusione commerciale in Italia del calcolatore è affidata alla società Lagomarsino.

**ALTA  
FEDELTA'**

Riportiamo in questo articolo un metodo pratico per realizzare la messa a punto di una cassa acustica. Si illustrano due diversi sistemi: il primo collegando l'altoparlante direttamente al generatore di B.F. e il secondo collegando l'altoparlante ad un amplificatore.

# MESSA A PUNTO DI UNA CASSA ACUSTICA

**L**a prima cassa acustica di tipo « bass reflex » comparve nel 1932, questo tipo di diffusore viene anche chiamato invertitore acustico di fase. Naturalmente queste casse acustiche permettono di ottenere dei buoni risultati solamente nel caso in cui le caratteristiche vengono accordate in modo conveniente con quelle dell'altoparlante o degli altoparlanti che vengono montati nel loro interno. I fattori più importanti di cui si deve tener conto sono la frequenza di risonanza propria dell'altoparlante considerata in aria libera e il volume interno della cassa nella quale verrà montato. Tenendo conto di questi due fattori, si possono in seguito determinare le dimensioni delle aperture o dei condotti incorporati nella cassa acustica; dobbiamo ricordare però che questo metodo permette raramente di ottenere delle ottime condizioni d'accordo e allo stesso tempo non assicura mai un conveniente smorzamento del sistema.

I risultati migliori non si possono ottenere in modo assoluto, in quanto si dovrà tener conto dei fenomeni determinati dalla massa del diffusore dell'altoparlante e dalla rigidità del cono.

Sarà necessario quindi che il costruttore dell'altoparlante fornisca anche delle indicazioni necessarie per la costruzione delle casse acustiche aventi un sufficiente smorzamento acustico. Per ottenere i migliori risultati pratici è sufficiente accordare il contenitore che forma la cassa acustica con le caratteristiche dell'altoparlante impiegato; naturalmente per poter effettuare questa operazione è necessario disporre di un generatore di bassa frequenza e di un voltmetro cioè degli strumenti più comuni che si possono trovare in laboratorio.

Prima di passare alla descrizione delle operazioni da effettuare, ricordiamo bre-

vemente come si deve installare un altoparlante in un bass-reflex.

### **Vantaggi di una cassa acustica bass-reflex**

Com'è noto la maggior parte delle casse acustiche servono a formare una barriera acustica fra la parte frontale e la parte posteriore del cono dell'altoparlante; in secondo luogo le casse acustiche assicurano la soluzione dei problemi dovuti alla risonanza propria del diffusore e la necessaria esaltazione dei toni bassi.

Ricordiamo che la risonanza propria del diffusore in un altoparlante posto in aria libera è determinata dal suo peso e dalla rigidità della sospensione che sopporta appunto questo peso. La frequenza di risonanza è la frequenza naturale alla quale l'altoparlante tende a vibrare e, secondo le leggi abituali dei sistemi vibranti, gli spostamenti della bobina mobile nel momento in cui si verifica la risonanza sono sensibilmente maggiori rispetto a tutte le altre frequenze, per un dato livello di segnale di ingresso.

Dobbiamo ora ricordare che quando l'altoparlante è montato in una cassa acustica a bass-reflex, si producono due risonanze che hanno degli effetti mutui.

Infatti l'aria che si trova nella cassa acustica risona in modo naturale per una particolare frequenza; il fenomeno è uguale a quello che si verifica nelle canne degli organi. La risonanza dell'altoparlante viene compensata da un segnale musicale nelle vicinanze della frequenza di risonanza propria e la risonanza acustica della cassa viene prodotta dall'altoparlante.

Caratteristica propria dei bass-reflex è quella di poter accordare la frequenza di risonanza, regolando le dimensioni dei fori o delle aperture della cassa, così facendo le due risonanze sopra indicate agiscono l'una sull'altra.

In questo modo si converte il punto di risonanza unico di valore molto elevato dell'altoparlante in due punti di valore minore che si formano dalle frequenze poste al di sopra e al di sotto del punto di risonanza iniziale.

Si deve allora notare che queste azioni mutue e la compensazione parziale delle risonanze fanno in modo che la bobina mobile dell'altoparlante subisca degli spostamenti più ridotti in presenza della frequenza di risonanza dell'altoparlante. Il funzionamento in queste condizioni assicura una migliore audizione dei suoni bassi mentre allo stesso tempo vengono attenuati gli effetti di rinforzamento e di deformazione.

Contemporaneamente si può anche constatare una notevole diminuzione della distorsione armonica e della intermodulazione. In questo modo si aumenta così la potenza massima della riproduzione sonora che può essere fornita dall'altoparlante e si aumenta la gamma di risposta verso le basse frequenze.

### **Metodo di funzionamento e di determinazione**

Per prima cosa è necessario determinare le caratteristiche d'impedenza del sistema di altoparlanti, i quali a loro volta indicheranno l'efficacia dell'azione della cassa acustica. Lo schema di principio del dispositivo impiegato è rappresentato in fig. 1. A questo scopo possono essere impiegati due montaggi diversi:

- a) l'altoparlante è fatto funzionare direttamente dal generatore di bassa frequenza mentre l'apparecchio di misura è collegato ai capi dell'altoparlante.
- b) si utilizza un amplificatore e una resistenza di isolamento, in questo secondo caso il generatore non ha una potenza sufficiente per azionare direttamente l'altoparlante (fig. 2).

Questo dispositivo molto semplice permette di rilevare una curva che indica le variazioni dell'impedenza dell'altoparlante in relazione alla frequenza del segnale. Ricordiamo che questa curva non indica direttamente il livello di uscita dell'altoparlante, ma dà delle informazioni valide sul comportamento della bobina mobile dell'altoparlante per delle frequenze di valore diverso.

Vediamo ora la causa che porta alla variazione dell'impedenza dell'altoparlante con la frequenza. Quando la bobina mobile

dell'altoparlante viene azionata dal segnale incidente che proviene dall'amplificatore, siccome tutta la bobina si sposta in un campo magnetico, essa produce una tensione. Questa tensione chiamata anche tensione inversa o forza contro elettromotrice, si oppone alla corrente che proviene dal segnale a frequenza musicale che attraversa la bobina mobile.

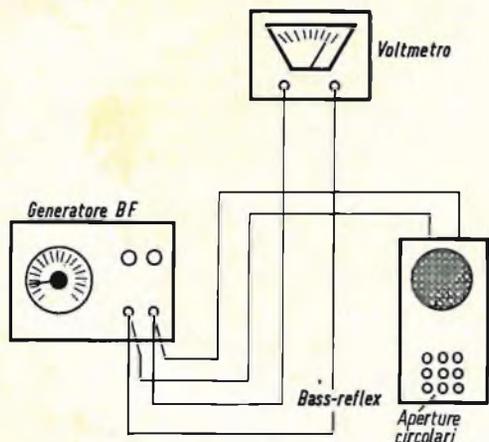


Fig. 1 - Circuito di principio per la determinazione dell'impedenza del sistema di altoparlanti. L'altoparlante è azionato direttamente dal generatore di bassa frequenza.

Gli effetti provocati da questa tensione inversa sono del tutto uguali agli effetti causati dall'aumento della resistenza della bobina mobile.

Tenendo conto che l'ampiezza della tensione inversa dipende dalla velocità di

spostamento della bobina mobile nel transfero magnetico, valore del resto molto elevato al momento della risonanza del cono dell'altoparlante, un picco d'impedenza, per un valore di frequenza determinato, è un segno diretto di una vibrazione maggiore della media della bobina mobile per questa frequenza.

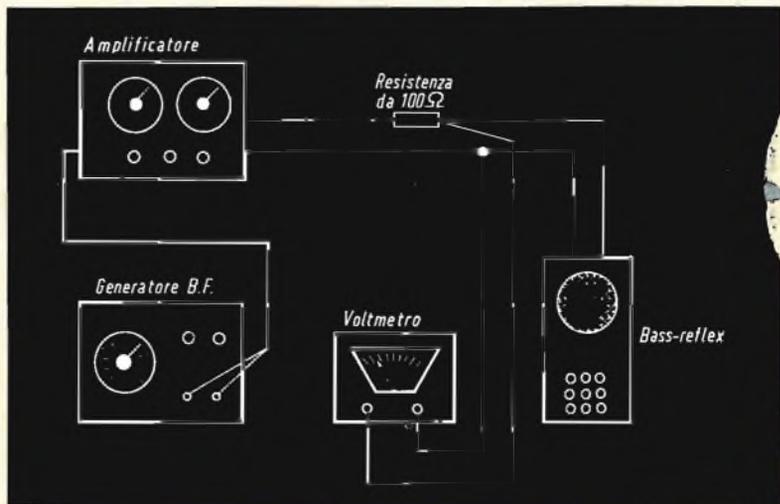
Ricordiamo che tutte le misure che permettono di rendere più regolare la curva dell'impedenza di un sistema alle frequenze basse generalmente ha come risultato quello di provocare un « appiattimento » della curva di risposta per le basse frequenze per esempio fra 10 e 100 Hz.

Come abbiamo già detto in precedenza, si possono impiegare due dispositivi di misura. Il più semplice dei quali impiega solamente un generatore di bassa frequenza adatto a coprire la gamma di frequenze che va da 20 a 200 Hz e un voltmetro che permette di leggere le tensioni alternate, di valore molto basso, nella gamma di frequenze suddetta; questo circuito di base è stato raffigurato in fig. 1.

In questo caso il generatore di bassa frequenza produce un segnale di uscita di valore sufficiente per azionare direttamente l'altoparlante e allo stesso tempo variabile in modo da essere accordato con il carico apparente.

Il generatore costituisce in effetti, una sorgente a corrente costante avente una impedenza relativamente elevata; in questo modo, le variazioni della impedenza dell'altoparlante al variare della frequen-

Fig. 2 - Altro circuito per la determinazione della impedenza del sistema di altoparlanti. L'altoparlante è azionato in questo caso da un amplificatore.



za, saranno a loro volta, trasformate sotto forma di variazioni di tensione del segnale di uscita del generatore, indicate dall'indice del voltmetro. Per quanto riguarda il montaggio rappresentato in fig. 2 non richiede alcuna caratteristica speciale del generatore, è solamente necessario che esso copra la gamma da 20 a 200 Hz. Lo strumento di misura utilizzato nei due montaggi è un voltmetro elettronico o un analizzatore universale adatto però a coprire la gamma di frequenze necessarie.

Come si può vedere dalla figura, il generatore viene collegato ai capi di ingresso dell'amplificatore e il sistema dell'altoparlante da accordare viene collegato all'uscita dell'amplificatore corrispondente, per esempio 16  $\Omega$ , dell'amplificatore. Su uno dei capi dell'altoparlante viene collegata una resistenza da 100  $\Omega$ , avente una potenza di 2 W. Il compito di questa resistenza è quello di isolare l'altoparlante dagli effetti di smorzamento prodotti dallo amplificatore. Si deve verificare che l'apparecchio di misura sia disposto in modo esatto sulla gamma più bassa delle tensioni alternate e che sia collegato ai capi dell'altoparlante e non a quelli dell'amplificatore.

### Come realizzare l'accordo

L'operazione per ottenere l'accordo è molto semplice. Ricordiamo in generale che la cassa acustica deve avere un volume interno minimo di circa 50 dm<sup>3</sup> e massimo di 200 dm<sup>3</sup>.

Si deve tener presente che nel caso si volessero fare delle casse acustiche di dimensioni più ridotte, si andrebbe incontro alla diminuzione della risposta ai suoni bassi mentre con casse di dimensioni più elevate non si potrebbe più usufruire dei vantaggi del sistema bass-reflex.

Nel caso si presenti l'occasione di regolare l'accordo di una cassa acustica di tipo vecchio, si può tentare di modificare le sezioni delle aperture già esistenti secondo le necessità indicate nel corso della regolazione. Nelle casse di costruzione recente, si possono avere delle piccole aperture anche dello ordine di 12 mm di diametro e anche meno, disposte in modo da dare dei risultati veramente soddisfacenti. La posizione di queste aperture in gene-

rale non è critica infatti si possono disporre sia sui lati della cassa sia sulla parete frontale, che su quella posteriore e infine anche sulla stessa parete di fondo se la cassa è munita di piedini che la tengano sollevata da terra. Le dimensioni dei fori o delle fenditure non sono critiche escluso nel caso in cui gli altoparlanti impiegati abbiano una risonanza inferiore a 55 Hz. Il valore di questa frequenza può essere verificato in aria libera nello stesso modo con il quale si verifica la risonanza della cassa acustica; può essere necessario effettuare un numero di fasi elevate per ottenere un accordo relativamente esatto ed efficace.

Nel caso normale i fori verranno effettuati a una distanza di 25 mm. l'uno dall'altro e nel caso il loro numero diventasse troppo alto, si potrebbe aumentare il loro diametro.

Per quanto riguarda invece la quantità del materiale assorbente (lana di vetro), si deve determinare secondo le dimensioni della cassa acustica. Il compito principale della lana di vetro è quello di ridurre o di eliminare le riflessioni sonore sulle pareti interne che altrimenti determinerebbero delle irregolarità nella risposta in frequenza. Ricordiamo a questo proposito che più la cassa acustica è di piccole dimensioni, più la frequenza di riflessione è elevata; al contrario più la cassa acustica è di dimensioni grandi, più la frequenza dei suoni riflessi è bassa, quindi lo spessore della lana di vetro deve essere grande per assicurare un effetto efficace.

Uno strato di 25 mm di lana di vetro verrà poi disposta sul pannello superiore all'interno della cassa acustica, lontano 8-10 cm dalla parete posteriore e dalle pareti laterali e fissata al di sopra della parete inferiore della cassa acustica.

Prima di procedere all'esecuzione esatta dell'accordo, si deve prendere una altra precauzione; se l'altoparlante che si deve montare nella cassa acustica è già stato usato questo non sarà necessario, ma se invece l'altoparlante è nuovo e quindi è restato inattivo per un notevole periodo di tempo, è consigliabile prima di montarlo nella cassa, farlo funzionare per qualche tempo. Nel caso si volesse evitare questo inconveniente, è necessario usare il dispositivo di fig. 2, senza impie-

gare la resistenza e l'apparecchio di misura. Per prima cosa si deve regolare il generatore di bassa frequenza sui 40 Hz circa e in modo che esso eroghi la potenza massima; quindi si regoli il potenziometro di volume dell'amplificatore, così facendo si noterà che il cono dell'altoparlante si sposterà in modo normale e quindi senza alcun pericolo di rottura. Per poter essere certi di avere una risonanza di valore stabile, sarà necessario sottoporre per circa 3-4 ore l'altoparlante a questo trattamento.

drante: un punto inferiore fra 20 e 150 Hz come si può vedere dalle curve di fig. 3.

In generale, i due punti non hanno delle ampiezze uguali e le tensioni sull'apparecchio di misura non sono più le stesse; ma, possiamo notare le due letture e le frequenze corrispondenti.

Nel caso che il punto constatato per la frequenza superiore indichi una tensione maggiore di quella constatata per la frequenza inferiore, come si può vedere dal-

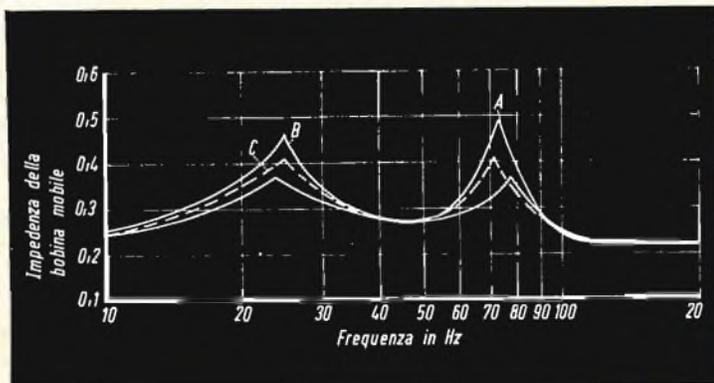


Fig. 3 - Curve caratteristiche di accordo di una cassa acustica.

### Accordo razionale in tutti i casi

Ci occuperemo ora del modo in cui si potrà ottenere l'accordo di una cassa acustica di qualsiasi tipo. All'interno della cassa acustica vengono disposti gli altoparlanti e la lana di vetro o altro materiale assorbente; dopo aver effettuato una serie di fori, si dovranno collegare i diversi strumenti come si può vedere dagli schemi di fig. 1 e 2. A questo punto è necessario regolare il generatore su una frequenza di circa 200 Hz e al suo livello massimo; nel montaggio di fig. 2 si deve manovrare la manopola del controllo di volume dell'amplificatore fino a quando l'indice dell'apparecchio di misura, regolato sulla gamma più bassa della tensione alternata, raggiunge circa 1/5 dell'intera scala di lettura. Si deve ora variare la frequenza del generatore, per mezzo della manopola di regolazione da 20 a 200 Hz circa. Nel caso la cassa acustica sia munita di un numero sufficiente di aperture, l'indice dello strumento di misura indicherà un punto di deviazione in due punti del qua-

la curva A di fig. 3, è necessario effettuare delle altre aperture oppure aumentare il diametro di quelle già esistenti. Nel caso contrario, se ci fosse un numero di fori maggiore del necessario, lo si può vedere dalla tensione maggiore sul picco inferiore a bassa frequenza, come indica la curva B. In questo caso si deve chiudere una parte delle aperture con del legno e del buon mastice. La regolazione dei due punti di risonanza è sempre molto semplice da effettuare in quanto si opera per prove successive fino a che si ottengono le due ampiezze quasi uguali, a questo punto si può dire di aver raggiunto un accordo conveniente, come si può vedere sulla curva C.

Contrariamente a quello che si crede comunemente, un accordo esatto ed efficace realizzato in questo modo non assicura in un sistema bass-reflex la soppressione degli effetti di alterazione dei bassi.

Nei sistemi bass-reflex di tipo normale, i punti superiori e inferiori presentano una ampiezza elevata; di conseguenza ne ri-

sulta un livello di uscita eccessivo, una risposta insufficiente sui transitori e in questi punti si avrà una notevole distorsione. Lo spazio che intercorre fra questi due punti corrisponde in questo modo a una audizione spesso sgradevole. Se vogliamo arrivare a migliorare queste condizioni, si deve effettuare una serie di fori di diametro più ridotto al posto della semplice apertura rettangolare di dimensioni elevate. Nel caso si volesse ottenere una risposta ai suoni bassi ancora migliore, si dovrà procedere nel modo seguente.

Dobbiamo ricordare per prima cosa che l'altezza dei due punti di risonanza dipende in effetti dal valore dello smorzamento totale del sistema. La natura della smorzamento può essere magnetica ed è determinata dall'intensità del campo magnetico nell'intraferro della bobina mobile; nell'altro caso lo smorzamento può essere acustico ed è determinato allora dalla costruzione della cassa acustica.

Ricordiamo a questo punto che un altoparlante montato in una cassa acustica e provvisto di un magnete permanente molto potente, con un grado di smorzamento elevato, può presentare un difetto

ai suoni bassi e un altro altoparlante munito di un magnete troppo debole o troppo piccolo messo in una cassa acustica non smorzata produrrà dei suoni cavernosi. Il nostro problema consiste appunto nel trovare un compromesso fra le due soluzioni.

Con un determinato tipo di altoparlante, è chiaro che non potremo modificare il suo smorzamento magnetico, però possiamo regolare le caratteristiche acustiche della cassa e di conseguenza si avrà uno smorzamento, disponendo uno o due strati di lana di vetro attorno all'altoparlante, in modo tale che la parte posteriore dell'altoparlante sia coperta e in seguito si fisserà sulla parete del pannello frontale.

Nel caso si avesse una cassa acustica troppo risonante, si potrà disporre uno strato di lana di vetro anche sulla superficie interna dell'apertura all'interno della cassa acustica. Consigliamo, per concludere, di utilizzare tutto lo smorzamento necessario, se è necessario evitare le perdite ai suoni bassi, ma solamente nel limite della necessità pratica; ultima raccomandazione che vogliamo fare ai nostri lettori è quella di manipolare la lana di vetro con cura e se possibile con i guanti.

**N**assau. Una nuova attrattiva per i turisti che giungono alle isole Bahama (sono un milione l'anno soltanto quelli che provengono dagli Stati Uniti) sarà costituita dallo spettacolo di « Suono e Luce », recentemente aperto al pubblico.

*Nello spettacolo rivive la storia dei popoli caraibici, evocata dalla musica di Edwin Ashley e dal testo di Emile de Harven.*

**L'**Evolution, la mostra permanente del progresso umano e scientifico, sarà presto dotato di un laboratorio destinato ai ragazzi. Si tratta della prima di una serie di installazioni che saranno realizzate in diverse località dell'Olanda. L'iniziativa scaturisce da una fondazione, recentemente sorta ad Amsterdam, sostenuta da scienziati, da esponenti economici, dal Governo, dall'ente radiofonico e televisivo e dalla stampa, che ha nome « De Jonge Onderzoekers » (Giovani ricercatori) e che si propone di inculcare nei giovani dai 12 ai 21 anni un interesse attivo per le scienze.

*La fondazione, che agisce sul piano nazionale, ha in programma il lancio di corsi scientifici attraverso la televisione, l'installazione di laboratori in diversi paesi dell'Olanda, un'attività pubblicistica (articoli di informazione scientifica per le riviste) ed editoriale (opuscoli e libri in edizione economica).*

**ALTA  
FEDELTA'**

a cura di L. Biancoli

I rivelatori fonografici di tipo ceramico presentano delle caratteristiche intrinseche di sensibilità e di responso che male si adattano alle esigenze di un amplificatore ad alta fedeltà, quando si desidera ottenere un ottimo risultato. Tuttavia, dal momento che esse presentano anche pregi inconfutabili, è possibile migliorare notevolmente le loro prestazioni applicando ai relativi terminali, prima del collegamento all'ingresso dell'amplificatore, una resistenza di carico avente un valore appropriato, ed un circuito detto di equalizzazione. Le norme di calcolo e di installazione di questi circuiti di correzione costituiscono l'oggetto dell'articolo che segue, riportato da Electronics World.

# CONDIZIONI IDEALI D'IMPIEGO DELLE TESTINE CERAMICHE

**N**onostante le eccellenti caratteristiche delle testine fonografiche di tipo ceramico, esse determinano risultati assai scadenti quando vengono impiegate in alcuni impianti, se vengono usate senza l'applicazione di un **carico** adeguato e di un circuito di **equalizzazione**.

L'ampiezza del segnale di uscita fornito da una testina di tipo ceramico è proporzionale all'ampiezza delle oscillazioni della puntina: questo è il motivo per il quale le testine di questo tipo vengono chiamate del tipo sensibile all'**ampiezza** delle oscillazioni. Le testine magnetiche — per contro — sono caratterizzate dal fatto che l'ampiezza del segnale di uscita è proporzionale alla velocità di spostamento della puntina, per cui esse vengono definite col termine di tipi sensibili alla **velocità** delle oscillazioni, e necessitano — per il loro im-

piego pratico — di un diverso tipo di compensazione.

La **figura 1** è un grafico che illustra la curva di compensazione necessaria per una testina di tipo ceramico, quando questa viene usata per l'ascolto di un disco registrato in conformità alla curva RIAA. Come si può osservare, la curva deve essere tale da determinare una diminuzione del responso nei confronti delle frequenze gravi, ed un aumento del responso nei confronti invece delle frequenze acute. Il tratto della curva relativo alle frequenze acute, superiori cioè a 1.000 Hertz, è rappresentato in tratteggio in quanto il fabbricante della testina tiene conto delle caratteristiche di funzionamento suddette e provvede a realizzare i supporti delle puntine in modo da controllarne le caratteristiche di risonanza sulle frequenze elevate: di

conseguenza, agli effetti di queste ultime non è necessario alcun dispositivo per esaltarne l'ampiezza.

L'attenuazione appropriata delle frequenze gravi avviene ad opera dello stesso elemento ceramico, a patto che esso sia munito di un **carico di valore adatto**. Infatti, la cartuccia non è altro che un condensatore di tipo ceramico, rappresentato dal simbolo C alla **figura 2**, che funziona in abbinamento con una resistenza di carico, R.

In un circuito così concepito, la presenza di questo valore capacitivo intrinseco della testina determina una riduzione del-

detta curva RIAA è dato da:

$$R = 1.300 : C$$

nella quale R è espressa in Megaohm, e C è espressa in picofarad.

Nell'epoca in cui gli amplificatori erano esclusivamente del tipo a valvole, la maggior parte delle testine fonorilevatrici stereo di tipo ceramico presentavano una capacità di valore approssimativamente pari a 600 picofarad. In tal caso, il valore della resistenza di carico era dato da:

$$R = 1.300 : 600 = 2,2 \text{ M}\Omega.$$

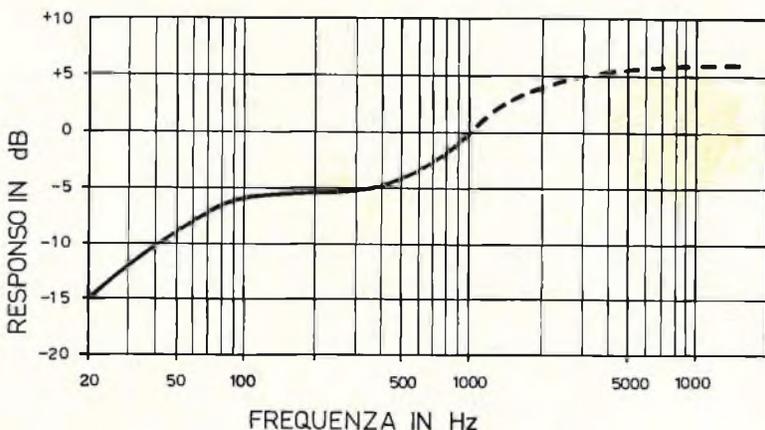


Fig. 1 - Grafico illustrante la curva di responso che è necessario conferire ad una testina ceramica, applicando un carico adatto ed una equalizzazione appropriata, affinché essa si presti alla riproduzione di dischi registrati in conformità alla curva RIAA.

l'ampiezza dei segnali a frequenza bassa che si presentano ai capi della resistenza di carico. Noto il valore capacitivo della testina, è possibile dunque calcolare il valore della resistenza R in modo che il responso globale alle varie frequenze, o meglio alle frequenze comprese tra la minima ed il valore medio di 1.000 Hertz, assuma qualsiasi andamento, compreso quello della curva illustrata nel grafico di figura 1.

Una volta stabilito il valore della capacità intrinseca della testina, il valore della resistenza necessario per ottenere la compensazione conforme alla sud-

Sotto tale aspetto un valore della resistenza di 2 soli Megahom poteva essere considerato abbastanza approssimato, ed inoltre facilitava le operazioni di calcolo.

Con l'avvento dei transistori, si sono subito riscontrate notevoli difficoltà ad ottenere un'impedenza di ingresso di 2 Megaohm, in quanto un valore di 1 Megaohm rappresenta all'incirca il limite massimo. Una semplice prova aritmetica eseguita con la formula citata dimostra facilmente che — per poter applicare una resistenza di carico di 1 Megaohm allo scopo di ottenere la curva di responso desiderata — sarebbe stato necessario

disporre di una testina avente una capacità intrinseca di 1.300 picoforad. Ebbene, una volta assodato ciò, i fabbricanti di testine riuscirono persino a superare tale esigenza: essi riuscirono infatti a produrre testine ceramiche caratterizzate da una capacità intrinseca di 4.000 picoforad e anche maggiore, il che significò che tali testine potevano funzionare con una resistenza di carico del valore di 330.000 ohm, ed anche inferiore.

Ciò premesso, può essere interessante per il lettore osservare cosa accade agli effetti del funzionamento di una testina quando questa viene fatta funzionare con diversi valori della resistenza di carico. La tecnica di adattamento si basa naturalmente sulla curva di responso illustrata alla figura 1, nella quale risulta evidente l'esigenza dell'attenuazione delle frequenze gravi di 12 dB alla frequenza di 30 Hz. Nel caso dunque di una testina da 600 picofarad, nei confronti della quale occorre un carico ideale di 2,2 Megaohm, il rapporto tra l'ampiezza del se-

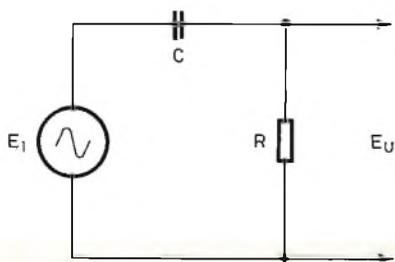


Fig. 2 - Circuito equivalente di una testina ceramica, rappresentata dalla capacità C.  $E_1$  rappresenta la tensione di ingresso fornita dalla testina, che funge da generatore di tensione alternata, R rappresenta la resistenza di carico, ed  $E_U$  la tensione di uscita disponibile ai capi del carico stesso.

gnale di uscita e l'ampiezza del segnale di ingresso alla frequenza di 30 Hz equivale a:

$$\begin{aligned} \frac{E_U}{E_1} &= \frac{R}{\sqrt{R^2 + X_C^2}} \\ &= \frac{2 \text{ M}\Omega}{\sqrt{(2 \text{ M}\Omega)^2 + (9 \text{ M}\Omega)^2}} \\ &= \frac{2}{\sqrt{4 + 81}} = 0,22 \end{aligned}$$

in cui  $E_1$  ed  $E_U$  rappresentano rispettivamente la tensione di ingresso e di uscita, ed  $X_C$  rappresenta la reattanza capacitiva presentata dalla testina ceramica, corrispondente alla capacità di 600 picofarad.

Da qualsiasi tabella che elenchi i valori in decibel dei rapporti di tensione è possibile apprendere che il rapporto di 0,2 è pari ad un'attenuazione di -13 decibel.

Dal momento che il risultato di -13 dB è assai prossimo a quello necessario di 12 dB di attenuazione, l'equalizzazione risulta adatta per una registrazione eseguita in conformità alla curva RIAA, ma risulta evidente che l'impiego di una resistenza del valore effettivo di 2,2 Megaohm è certamente più soddisfacente che non quello di una resistenza di 2 soli Megaohm.

Vediamo ora cosa accade quando una testina avente una capacità intrinseca di 4.500 picofarad viene fatta funzionare con un carico di 3 Megaohm. In tal caso abbiamo che:

$$\begin{aligned} \frac{E_U}{E_1} &= \frac{3 \text{ M}\Omega}{\sqrt{(3 \text{ M}\Omega)^2 + (1,2 \text{ M}\Omega)^2}} \\ &= \frac{3}{\sqrt{9 + 1,44}} = 0,93 = -0,6 \text{ dB} \end{aligned}$$

L'attenuazione ottenuta ammonta quindi a -0,6 dB, il che significa che, per controllare adeguatamente il responso alle note gravi, è necessario aumentare l'attenuazione di 11,4 dB, ciò che può essere al di là delle possibilità offerte dal controllo delle note gravi. Se l'ulteriore attenuazione delle note gravi non viene apportata, si ottiene inevitabilmente un responso eccessivo nei loro confronti.

Il valore corretto della resistenza di carico per una testina di questo tipo equivale invece a:

$$1.300 : 0,0045 = 288.000$$

per cui una resistenza del valore unificato di 270.000 ohm risulterebbe certamente adatta entro le tolleranze ammissibili. Il valore di 0,0045 rappresenta la capacità di 4.500 picofarad, espressa nelle unità di misura necessarie per effettuare il calcolo.

Se ora disponessimo di una testina avente la capacità di 433 picofarad, adatta cioè ad un carico di 3 Megaohm, e la facessimo funzionare con un carico di soli 300.000 ohm, otterremmo un'attenuazione eccessiva delle frequenze gravi infatti,

$$\frac{E_i}{E_o} = \frac{0,3 \text{ M}\Omega}{\sqrt{(0,3 \text{ M}\Omega)^2 + (12 \text{ M}\Omega)^2}}$$

$$= \frac{0,3}{\sqrt{0,09 + 144}} = 0,025 = -32 \text{ dB}$$

stenze e massa. L'ampiezza del segnale di uscita fornito dall'oscillatore viene regolata approssimativamente al valore di 2 volt, dopo di che la testina sotto prova viene collegata ai capi dell'ingresso del voltmetro, prendendo nota dell'indicazione da esso fornita. Successivamente, la testina viene disinserita, ed al suo posto vengono collegate una dopo l'altra delle capacità campione di 300, 500, 1.000 picofarad e di altri valori eventualmente disponibili, fino a trovare quel valore che permette di ottenere da parte dello stru-

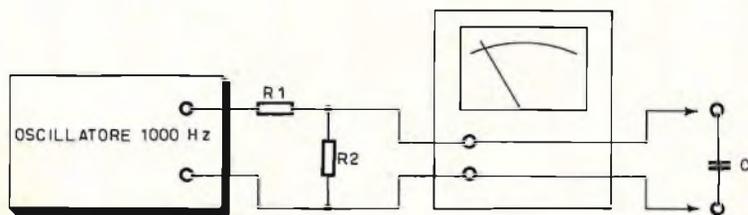


Fig. 3 - Determinazione della capacità della testina, con l'aiuto di un generatore a 1.000 Hz e di un voltmetro a valvola. Con una portata voltmetrica molto bassa, si esegue prima la lettura con la testina al posto della capacità C, indi questa viene sostituita con vari valori capacitivi, fino a trovare quello che fornisce la medesima lettura. Tale valore corrisponde perciò a quello della testina. Entrambe le resistenze R1 ed R2 devono avere un valore di almeno 330.000 ohm.

L'attenuazione in tal modo ottenuta di  $-32 \text{ dB}$  è di ben 20 dB superiore a quella effettivamente necessaria: di conseguenza, ben pochi esemplari di amplificatori potrebbero compensare questa perdita eccessiva, anche nella posizione di massimo responso del controllo di tono per le note gravi.

### MISURA DELLA CAPACITÀ DI UNA TESTINA

Potendo disporre di un oscillatore in grado di fornire un segnale alla frequenza di 1.000 Hz, e di un voltmetro ad alta impedenza per corrente alternata, è possibile stabilire con buona approssimazione il valore capacitivo di una testina. A tale scopo, come si osserva alla figura 3, due resistenze, R1 ed R2, entrambe del valore di 330.000 ohm, vengono collegate in serie tra loro, in parallelo all'uscita dell'oscillatore, collegando lo strumento tra il punto di unione delle due resi-

mento la medesima indicazione. La capacità intrinseca della testina è in tal caso ovviamente pari a quella della capacità che consente di ottenere la medesima lettura.

Nell'eseguire questa misura, si tenga presente che l'aggiunta di una capacità di 300 picofarad determina una variazione di soli 0,1 volt nell'indicazione fornita dall'indice, per cui è necessario predisporre la sensibilità del voltmetro su di una portata molto bassa.

### REALIZZAZIONE DI UNO STADIO DI INGRESSO CON TRANSISTORI AD EFFETTO DI CAMPO

Nell'eventualità che si riscontri la necessità di apportare una variazione per ottenere il corretto adattamento, tale variazione può costituire un inconveniente. Per questo motivo, si è preferito disporre di qualcosa che possa essere semplice-

mente inserito mediante contatti a spinnotti, per determinare l'equalizzazione appropriata. Una unità di questo tipo può essere realizzata impiegando **due transistori ad effetto di campo** di costo assai limitato, che hanno l'ulteriore vantaggio di presentare un valore di impedenza di ingresso piuttosto elevato.

Il circuito è illustrato alla **figura 4**, nella quale si nota che l'alimentazione avviene ad opera di una batteria da 9 volt, con la quale è possibile eliminare l'ingombro

con due potenziometri di valore assai elevato, munendoli di una manopola ad indice con quadrante graduato tarato direttamente in Megaohm.

Dal momento che i transistori ad effetto di campo usati con questo metodo presentano un'impedenza di ingresso assai elevata, le resistenze R1 ed R3 possono assumere un valore abbastanza alto da adattarsi anche a testine di lettura che presentino una capacità intrinseca assai ridotta.

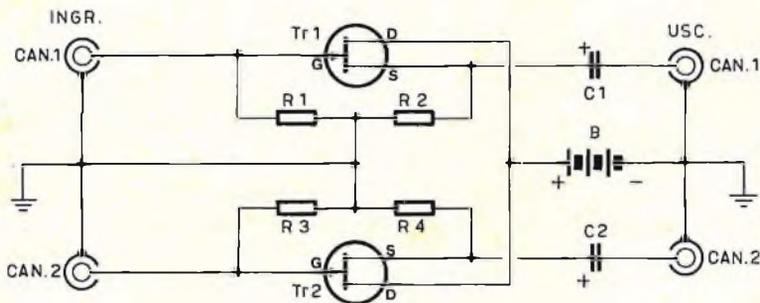


Fig. 4 - Circuito elettrico di uno stadio di ingresso per testina ceramica stereo, che — con un carico di 200.000 ohm per ciascun canale, fornisce un responso lineare da 20 Hertz a 15.000 Hertz, entro  $\pm 0,5$  dB.

ed il peso di un alimentatore a trasformatore funzionante con la tensione di rete, per il quale sarebbe anche necessario impiegare un filtro adeguato. Il consumo totale di corrente ammonta soltanto a 50 microampère, per cui la durata della batteria è praticamente uguale a quella che la batteria stessa presenta quando viene tenuta per lungo tempo in magazzino, ossia superiore ad un anno. Per questo motivo, il dispositivo può essere realizzato senza alcun interruttore, e può funzionare in continuità.

Come si è detto, i due transistori Tr1 e Tr2 sono del tipo ad effetto di campo, e vengono usati come stadi ad accoppiamento catodico per ciascun canale. Le resistenze R2 ed R4 determinano la controreazione, mentre R1 ed R3 costituiscono i due carichi necessari per la testina stereo, e possono essere variate a piacere per adattarne il valore a qualsiasi tipo di testina. Per questo motivo, può essere conveniente sostituire R1 ed R3

Per quanto riguarda il valore minimo di R1 ed R3, non esiste praticamente un limite se si prevede la possibilità di cercare le condizioni migliori di adattamento anche per testine di capacità molto alta. Ciascun canale può funzionare con un segnale di ingresso di 0,75 volt, e ciò in quanto la maggior parte delle testine stereo presentano segnali di uscita inferiori a 0,5 volt, per cui è assai difficile che il circuito del dispositivo di prova venga a trovarsi in condizioni di sovraccarico.

Facendo funzionare un transistoro ad effetto di campo con una bassa intensità di corrente, dell'ordine cioè di 25 microampère, si riduce la sua trasconduttanza, senza alterarne le prestazioni in modo apprezzabile, ed inoltre ottenendo un'impedenza di uscita dell'ordine di 2.000 ohm. Questo valore risulta sufficientemente basso, per cui l'eventuale capacità in parallelo dovuta alla presenza dei normali cavetti di collegamento delle testine esercitano un'influenza trascurabile agli effetti del responso alle frequenze elevate.

I due transistori usati in questo particolare circuito non devono funzionare con un'impedenza di carico (presente all'ingresso dell'amplificatore che segue) inferiore a 100 volte l'impedenza di uscita citata di 2.000 ohm. Ciò significa che il valore minimo che occorre ammonta a 200.000 ohm, il che si adatta perfettamente alle esigenze relative all'impedenza di ingresso dell'amplificatore che segue, cui ci siamo dianzi riferiti.

Con un'impedenza di carico di uscita di 200.000 ohm (0,2 Megaohm), e con un'ampiezza dei segnali di ingresso di 0,75 volt, l'ampiezza dei segnali di uscita ammonta a 0,7 volt con una distorsione armonica pari allo 0,65%. Adottando invece un'impedenza di carico di soli 100.000 ohm (0,1 Megaohm), e ferma restando l'ampiezza dei segnali di ingresso, i segnali di uscita assumono un'ampiezza di 0,68 volt, con una distorsione armonica pari all'1,6%.

Tali valori sono stati rilevati in pratica sia alimentando il dispositivo con una batteria nuovissima, che erogava una tensione di 9,5 volt (ossia di 0,5 volt superiore al valore nominale), sia con una batteria vecchia e parzialmente polarizzata, in grado di fornire soltanto una tensione di 6 volt. Ciò significa che la stabilità di funzionamento dei due stadi è sorprendente,

e del tutto indipendente dalle condizioni della batteria di alimentazione. Quanto sopra, grazie alla forte contro-reazione dovuta al fatto che in parallelo alle resistenze R1 ed R3 di ingresso non è presente alcun valore capacitivo, col risultato di due letture identiche nonostante una variazione così rilevante nella tensione di alimentazione.

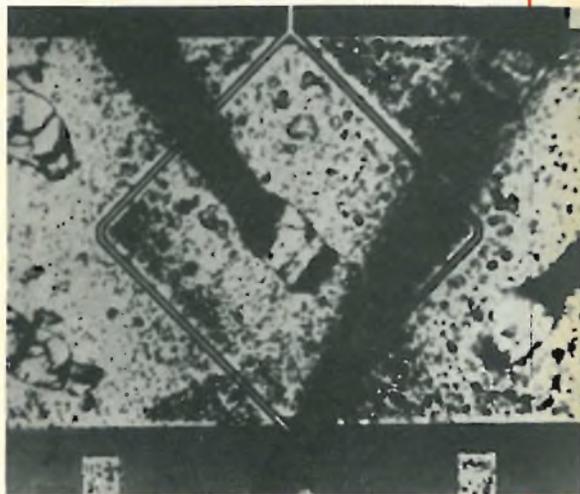
Con un'impedenza di carico di 200.000 ohm, il responso di entrambi gli stadi risulta lineare tra le frequenze estreme di 20 e di 15.000 Hertz, entro  $\pm 0,5$  decibel. Adottando invece un valore di 100.000 ohm per l'impedenza di carico, la linearità del suddetto responso sussiste soltanto entro  $\pm 1$  dB.

Per concludere, le due resistenze R1 ed R3 possono consistere in due potenziometri logaritmici del valore di 5 Megaohm, muniti di manopole ad indici ruotanti su di un quadrante graduato tarato in Megaohm (ad esempio, da 0,2 a 5), oppure possono consistere in due resistenze fisse, calcolate nel modo precedentemente citato. Le due resistenze di carico di collettore, R2 ed R4, devono invece avere un valore di 150.000 ohm. I due transistori possono essere del tipo 2N3819 o di qualsiasi altro tipo con caratteristiche analoghe, purché ad effetto di campo.

**Q**uesta microfotografia, mostra un nuovo tipo di semiconduttore, il MESMET (Metal Semiconductor Field Effect Transistor) il quale può oscillare alla favolosa frequenza di ben 12 GHz.

Attualmente presta la sua opera in IBM in fase di sperimentazione, si differenzia dal convenzionale IGFET in quanto non ha un isolamento tra la « porta » metallica ed il canale semiconduttore.

La « porta o cancello » ha una larghezza di un solo micron.



# CALCOLO E COSTRUZIONE DI CASSE ACUSTICHE BASS REFLEX

Si descrive come realizzare casse acustiche bass reflex, con ottime caratteristiche con l'aiuto di semplici nomogrammi e con pochi strumenti alla portata di tutti.

**F**ra i vari tipi di casse acustiche, quelle di tipo «bass reflex» presentano il maggior numero di fattori positivi a loro vantaggio. Essi sono il costo, la complessità, le prestazioni, le dimensioni. L'unico elemento a loro sfavore è la difficoltà di progetto, che però ora è stata superata dagli studi di una nota casa costruttrice di altoparlanti e riassunti nel presente articolo. I risultati dei calcoli sono stati posti sotto forma di nomogrammi, cioè di grafici che permettono di ottenere gli stessi risultati degli sperimentatori senza dover rifare calcoli spesso lunghi e difficili.

## Calcolo

Bisogna prima di tutto conoscere la risonanza dell'altoparlante che si intende usare in aria libera e racchiuso in una cassa di un determinato volume, chiamato «standard box».

Per far questo occorrono un oscillatore di bassa frequenza, anche di tipo economico, un voltmetro elettronico, o comunque ad alta impedenza d'ingresso e un

resistore da 100 a 1000 ohm. Quest'ultimo valore verrà scelto a seconda della tensione fornita dal generatore e dalla sensibilità del voltmetro, comunque si sceglierà il valore più alto possibile.

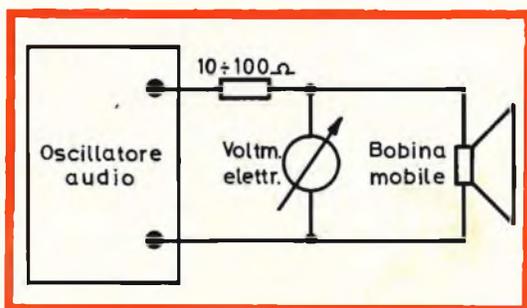


Fig. 1 - Circuito per determinare la frequenza di risonanza.

Si collegano ora gli strumenti come indicato in fig. 1. È sufficiente esplorare con il generatore la gamma delle frequenze

molto basse (dai 20 ai 100 Hz circa) e tenere d'occhio la lancetta del voltmetro. Quando si passerà per la frequenza di risonanza dell'altoparlante si avrà un picco nella lettura. Si prende nota di questo valore. Per trovare la risonanza dell'altoparlante nello « standard box » occorre

naturalmente costruire lo « standard box ». Questo non è altro, appunto, che una scatola di dimensioni nte. Le dimensioni variano a seconda del diametro dell'altoparlante usato e si trovano in tabella 1. Occorre curare bene la costruzione dello standard box: usare viti e abbondante col-

Tabella 1 - STANDARD BOX

Diametro altopar.	A (cm)	B (cm)	C (cm)
20	25	22	17
25	36	21	22
30	36	21	27

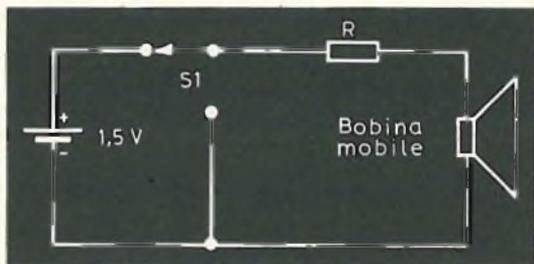


Fig. 2 - Circuito per determinare lo smorzamento.

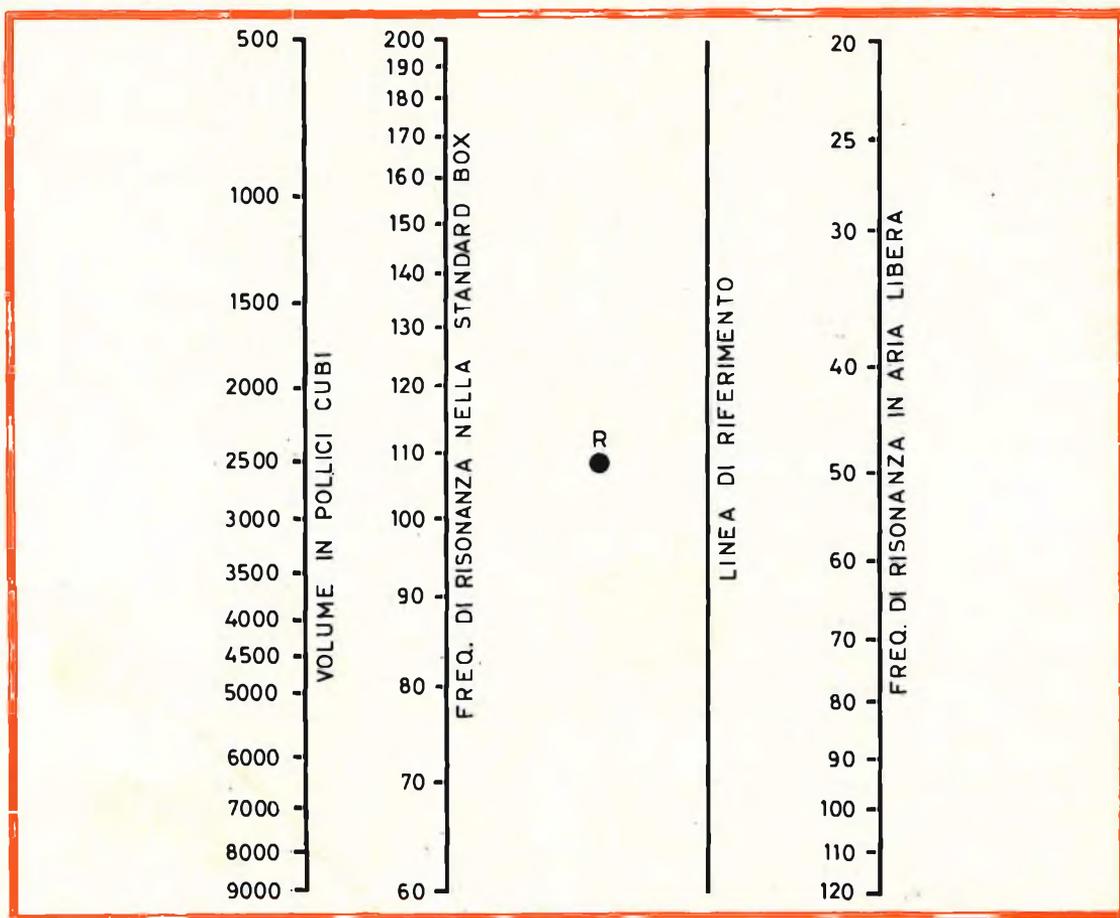


Fig. 3 - Nomogramma per altoparlanti da 20 centimetri.

la e sigillare accuratamente tutte le fessure. È sufficiente appoggiare l'altoparlante sul foro dello standard box (all'esterno naturalmente) e usando la stessa disposizione strumentale di fig. 1 trovare la risonanza dell'altoparlante nello standard box. Durante le misure è conveniente esercitare una certa pressione sull'altoparlante in modo da migliorare la tenuta fra questo e lo standard box. Allo scopo è sufficiente premere con una mano l'altoparlante contro lo standard box. Il valo-

La procedura da usare è la seguente:

1. Localizzare, sulla scala di destra, il valore della frequenza di risonanza in aria libera trovato.
2. Localizzare sulla scala contrassegnata « risonanza nello standard box », la frequenza trovata appunto nella misura con standard box.
3. Unire i due punti trovati in 1 e 2 con una retta.

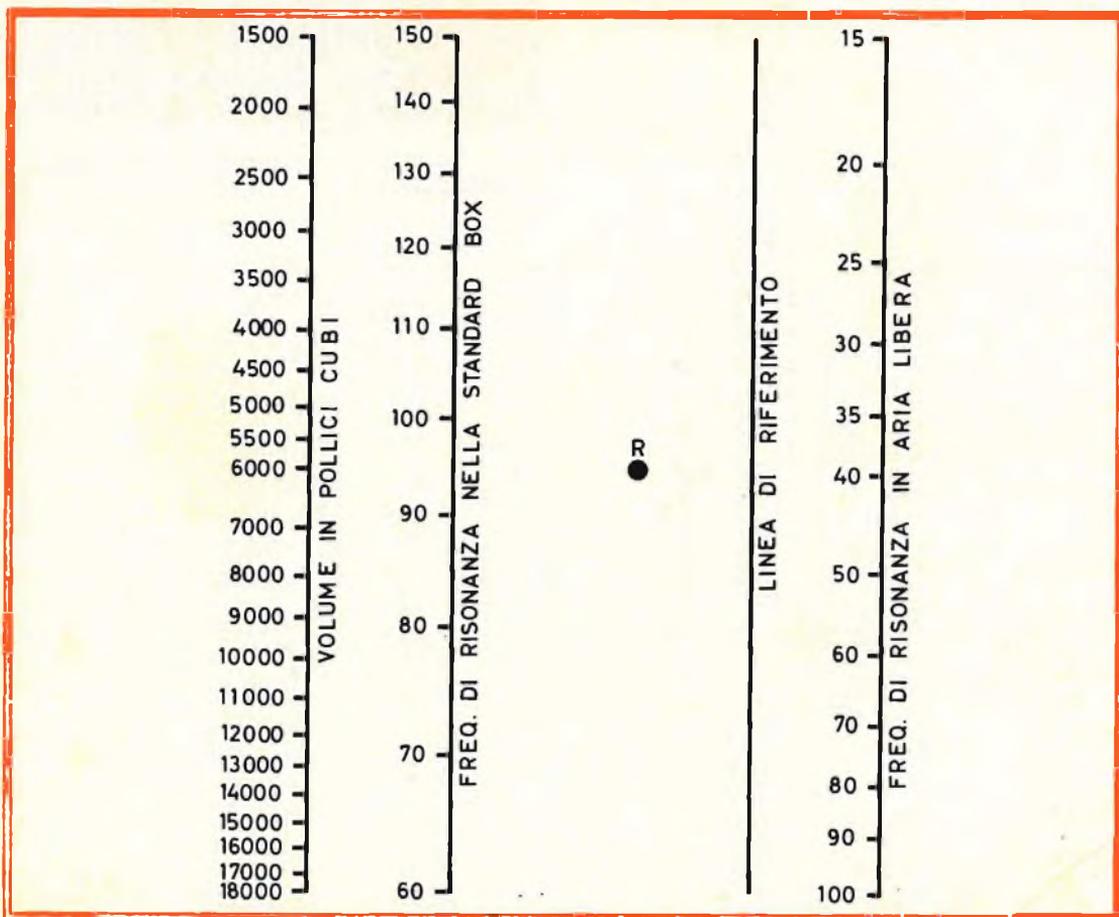


Fig. 4 - Nomogramma per altoparlanti da 25 e 30 centimetri.

re trovato questa volta sarà maggiore delle prime misure e può essere da due a quattro volte le risonanze in aria libera.

A questo punto, usando uno dei nomogrammi di fig. 3 o 4, a seconda del diametro dell'altoparlante da usare, si sceglie il valore del volume della cassa acustica.

4. Tracciare una retta passante per l'intersezione della retta tracciata in 3 con la linea di riferimento e il punto fisso R.

5. La retta tracciata in 4 intersecherà la scala di sinistra in un punto che indica il volume della cassa in pollici cubi.

Una volta ottenuto il volume della cassa le sue dimensioni possono essere ricavate dal nomogramma di fig. 5. Si ha così il doppio vantaggio di evitare la fatica di trovare le dimensioni per tentativi e di ottenere dal nomogramma le dimensioni che meglio armonizzano fra di loro secondo i dettami dell'industrial design. Chi ha comunque delle particolari esigenze è libero di scegliere le dimensioni, cercan-

la larghezza e la profondità della cassa in centimetri e si possono leggere collegando con una linea le due scale esterne, naturalmente in corrispondenza del valore di volume trovato in precedenza. Attenzione però: il volume trovato è quello interno della cassa; quindi alle tre dimensioni ora trovate, occorre aggiungere una quantità corrispondente allo spessore del legno che si intende usare.

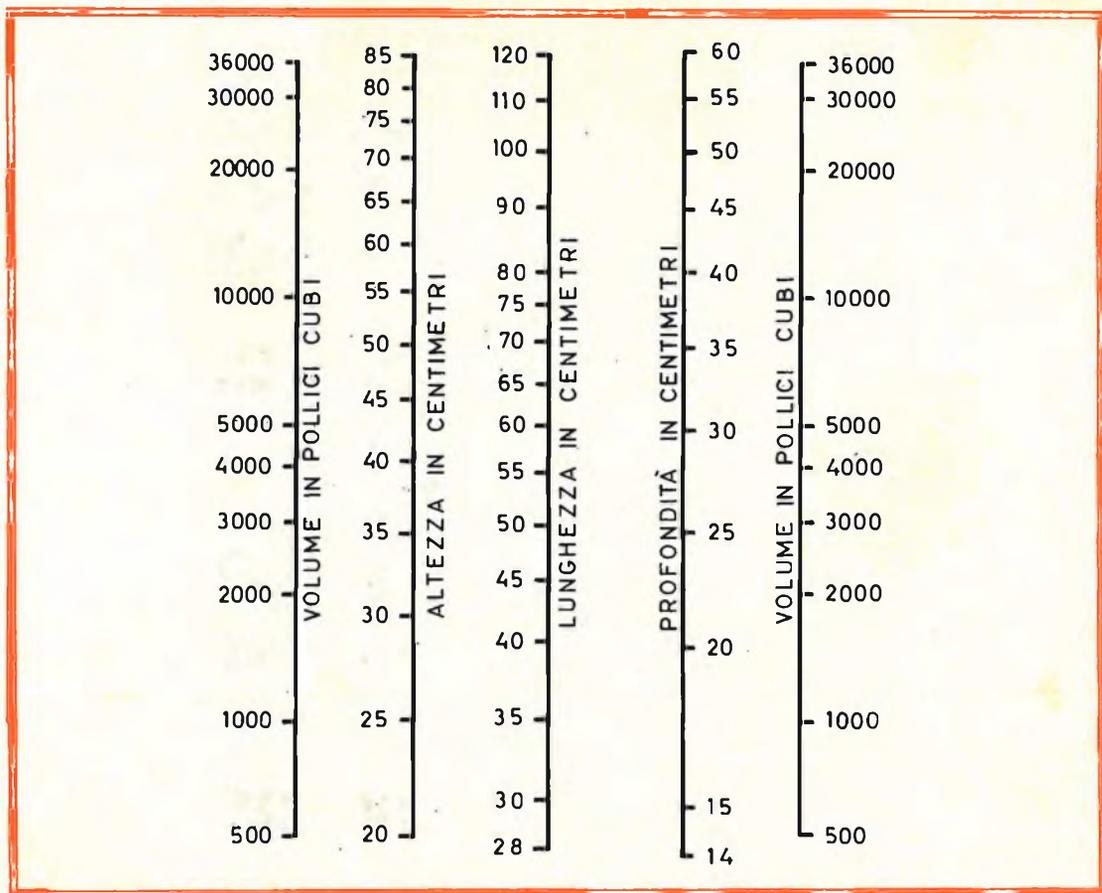


Fig. 5 - Nomogramma che traduce il volume in pollici cubi nelle tre dimensioni in centimetri (lunghezza, altezza, profondità).

do però di evitare la forma di parallelepipedo a sezione quadrata, o peggio ancora un cubo, o un parallelepipedo con una dimensione molto diversa delle altre due. L'uso del nomogramma è semplicissimo: le due scale esterne sono uguali e indicano il volume da ottenere in pollici cubi. Le tre scale interne indicano la lunghezza,

Il foro per l'altoparlante va eseguito naturalmente sulla parete frontale della cassa in posizione che non sia il centro di simmetria della parete stessa. Essa va quindi eseguito verso una estremità della parete frontale ed il suo diametro dipende da quello dell'altoparlante da usare e ricavabile dalla tabella.

Diametro altoparlante	Diametro foro
20 cm	17 cm
25 cm	22 cm
30 cm	27 cm

Occorre adesso provvedere all'« accordatura » della cassa per mezzo della apertura chiamata « porta » con relativo condotto. Questo non è altro che un robusto tubo di cartone che si prolunga all'interno della « porta ». La lunghezza e il diametro del condotto si ricavano dai monogrammi in fig. 6, 7 e 8.

Poiché i migliori risultati si ottengono con il condotto di diametro maggiore possibile, si cercherà di rispettare questo requisito usando il nomogramma di fig. 8 che è appunto quello relativo al diametro del condotto maggiore. L'uso è anche qui molto semplice. Sulla scala orizzontale si individuerà il punto corrispondente alla frequenza di risonanza in aria libera. Da questo punto si innalza la perpendicolare fino ad incontrare la curva corrispondente al volume della cassa. Dal punto d'intersezione si traccia ora la luce orizzontale parallela alla base di diagramma fino ad incontrare la scala verticale di sinistra sulla quale si leggerà la lunghezza del

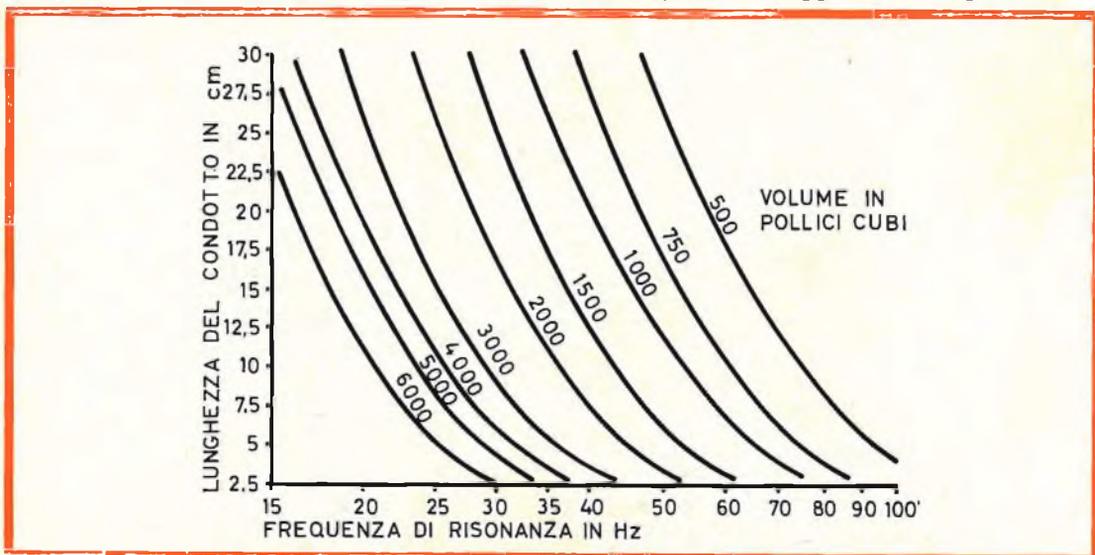


Fig. 6 - Nomogramma per calcolare la lunghezza del condotto, adottando per lo stesso un diametro di 5 centimetri.

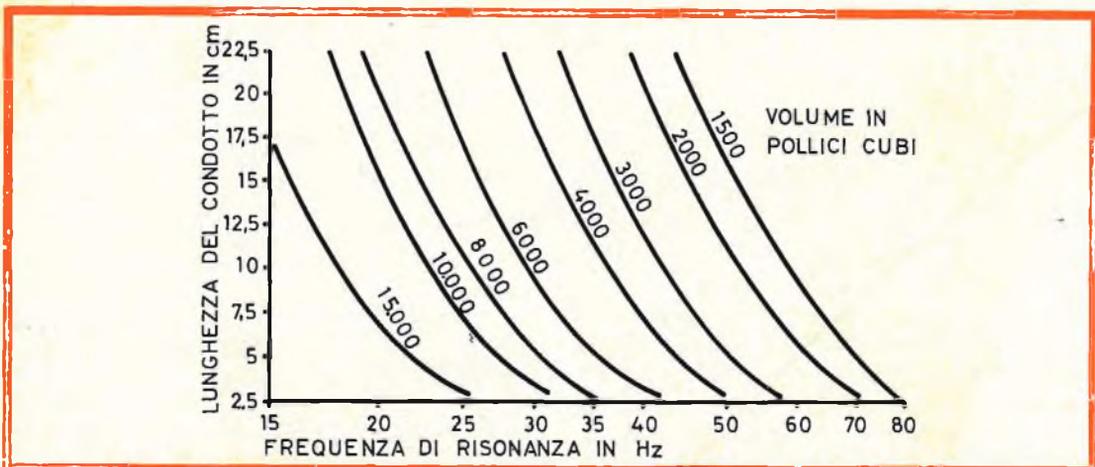


Fig. 7 - Nomogramma per calcolare la lunghezza del condotto adottando per lo stesso un diametro di 7,5 centimetri.

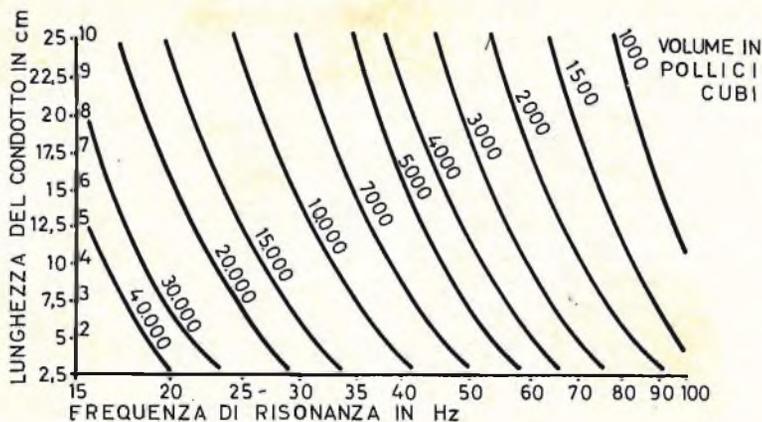


Fig. 8 - Nomogramma per calcolare la lunghezza del condotto adottando per lo stesso un diametro di 12 centimetri.

condotto. La lunghezza così trovata comprende naturalmente lo spessore del pannello frontale. Può darsi che usando il nomogramma di fig. 8 non si riesca ad ottenere la lunghezza del condotto perché non esiste l'intersezione della verticale del punto di risonanza con le curve del volume, oppure che la lunghezza del condotto trovato sia superiore alla profondità del mobile; in questo caso occorre fare un altro tentativo con il nomogramma di fig. 7 e in caso di risultato negativo con quello di fig. 6. In ogni caso la lunghezza del condotto deve essere almeno 35 mm inferiore alla profondità della cassa.

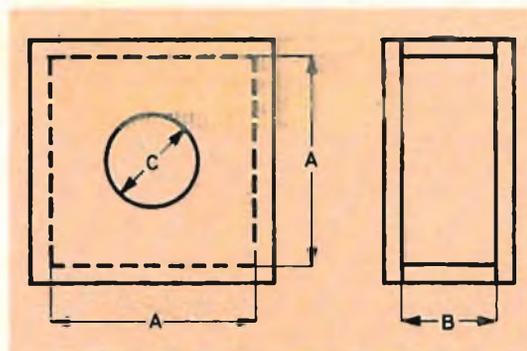
### Costruzione

Siamo ora in possesso di tutti gli elementi per costruire la cassa.

È già stato detto con che criterio scegliere la disposizione del foro per l'altoparlante. Il foro che costituisce la « porta » va eseguito quanto più possibile vicino al foro dell'altoparlante. Naturalmente vi può essere più di un altoparlante, poiché quello di cui si parlava finora era il « woofer » o altoparlante per i bassi. Se questo è del tipo biassiale o addirittura triassiale, cioè composto da due o da tre distinti altoparlanti per i bassi, i medi e gli acuti, fisicamente componenti un tutto unico, questo sarà l'unico altoparlante della cassa. Altrimenti occorrerà prendere anche un tweeter per gli acuti almeno. Questo non causa alcun problema dato il piccolo diametro che normalmente hanno questi altoparlanti.

Per ottenere dei buoni risultati le pareti della cassa devono essere esenti da vibrazioni. Si consiglia quindi di usare materiale di spessore non inferiore a 20 mm. Durante l'assiatura non conviene lesinare viti e colla, ed occorre sigillare accuratamente tutte le fessure.

Contrariamente a quanto si vede non è detto sia indispensabile rivestire le pareti interne con materiale assorbente di smor-



Disegno schematico quotato di una cassa acustica.

zamento, perché può darsi che la cassa vada già bene così come si trova a questo punto del progetto.

Una volta assiemata la cassa completamente ma prima di procedere ad una chiusura definitiva occorre fare una semplice prova con il circuito di fig. 2, dove R è dato dal rapporto fra l'impedenza dell'altoparlante e il fattore di smorzamento dell'amplificatore che si intende usare. Se non si conosce il valore del fattore di smorzamento si può assumere per R un valore pari a 0,5 ohm. Occorre quindi scattare il deviatore alternativamente da una posizione all'altra in modo piuttosto rapido. Se il « click » che si udirà dall'altoparlante a seguito di questa manovra è secco e pulito, privo cioè di rimbombi e risonanze la cassa non richiede smorzamento, altrimenti nel caso di « click » con rimbombo o risonanza occorre suonare l'altoparlante. Per far ciò è sufficiente pre-

parare un quadrato di materiale acustico leggermente più grande dell'altoparlante e con spessore di 2 o 3 centimetri tipo lana di vetro o materiale plastico spugnoso. Al centro del quadrato si può praticare un'apertura delle dimensioni del magnete dell'altoparlante. Si fissa quindi il quadrato intorno all'altoparlante, preferibilmente con una cucitrice a punti metallici o con borchie piantate.

A questo punto non resta che passare alle rifiniture, come l'applicazione della tela sul frontale della cassa e il trattamento delle altre superfici. Per questo si lascia la più libera scelta a seconda del gusto e delle esigenze del costruttore. Per quanto riguarda la tela si consiglia di usare una a trama larga per una migliore resa degli acuti.

L. M.

(Da « Electronic World »)

**L**e apparecchiature di telecomunicazioni e navigazione aerea installate nell'aeroporto di Accra (Ghana) sono state di recente inaugurate ufficialmente e messe in funzione.

Le apparecchiature, costruite e installate, comprendono; fra le altre cose, stazioni trasmettenti e riceventi HF e VHF complete, VHF a lunga distanza, pannelli e banchi di comando, un centro telegrafico, radar di avvicinamento, una rete televisiva a circuito chiuso, un'installazione di diffusione e radiofari VOR.

Un sistema radar aeroportuale da 10 cm è stato installato per agevolare l'avvicinamento e l'allontanamento degli aeroplani sino ad una distanza di 150 km e per la supervisione ed il controllo del traffico aereo attorno all'aeroporto.

**Q**uelle meravigliose macchine che sono gli elaboratori elettronici continuano ad alimentare dicerie.

E' la volta di Leo Haber che, sul « New York Times », ha reso noto che una casa discografica sta brigando per far comporre musica ad un calcolatore, con la segreta speranza di fargliela anche suonare e cantare.

Allo scopo sono già state passate in rassegna le composizioni dei più noti maestri del pentagramma per mettere a punto le regole di contrappunto e canto, secondo cui se ad esempio Beethoven ha scritto nove sinfonie col calcolatore si potrebbe ricostruire come avrebbe scritto la decima...!

Per ora i risultati lasciano perplessi.

La « decima » di Beethoven è risultata essere né più né meno che una pifferata da banda di paese, mentre la centroquattresima sinfonia di Haydn (che ne compose solo 103), così come l'ha sfornata il calcolatore, è una via di mezzo fra l'inno della salvezza e « Un americano a Parigi », suonati a tempo di rock.

Leo Haber ipotizza che forse il « computer » era guasto.

Comunque le ricerche continuano...

# CASSE ACUSTICHE MINIATURIZZATE

Riportiamo tre esemplari di casse acustiche miniaturizzate che per le loro dimensioni ridotte e per l'ottima resa acustica, pensiamo possano interessare un gran numero di lettori, che potranno così risolvere il problema dello spazio.

**N**egli appartamenti moderni, è relativamente difficile trovare il posto per delle casse acustiche di concezione classica, il cui ingombro è spesso proibitivo.

Spieghiamo qui il metodo di costruzione di alcuni modelli miniaturizzati, che certamente potranno interessare molti costruttori. Queste «cassette» presentano un altro vantaggio: la loro costruzione può essere fatta agevolmente dai tecnici stessi anche poco attrezzati, infatti l'assemblaggio dei differenti pannelli dà meno problemi di quello delle casse acustiche di dimensioni maggiori.

Nel caso dell'articolo proponiamo tre realizzazioni di forme e di concezioni differenti che permettono di far fronte alla maggior parte dei problemi sollevati dalla disposizione delle cassette acustiche nelle stanze di piccole dimensioni.

Il primo modello, di forma quadrata, è rappresentato in **fig. 1**. Questa cassetta, come le altre, è studiata per essere utilizzata con un altoparlante classico di 21 cm di diametro.

Secondo la flessibilità della sospensione dell'altoparlante usato, si potrà modificare leggermente la lunghezza del tunnel associato allo « sfiatatoio »; questo deve essere

tanto più lungo quanto la frequenza di risonanza dell'altoparlante è più bassa. Al massimo, il tunnel non dovrà tuttavia superare i 100 mm di profondità.

Per evitare delle eventuali onde stazionarie, è consigliabile imbottire tutte le pareti interne della cassetta (esclusa quella dove sono disposti gli altoparlanti) con un materiale assorbente classico.

Dovendo soddisfare a differenti bisogni, la cassa acustica della **fig. 2** a causa del suo spessore minore (130 mm) può essere installata a ridosso di una parete, o, meglio, nascosta dietro a dei tendaggi.

Siccome un certo volume utile è indispensabile, le sue altre dimensioni sono state un po' maggiorate senza essere tuttavia proibitive

(l = 580 mm; h = 660 mm)

In questo modello è previsto un tunnel interno che riunisce la parte frontale con la parte posteriore; questo tunnel comunica con il volume interno per mezzo di aperture laterali.

Su entrambi i lati dell'altoparlante sono disposti due rinforzi obliqui costituiti da due piastre di 20 mm di spessore che danno alla cassa una grande rigidità.

Come per la precedente cassetta acusti-

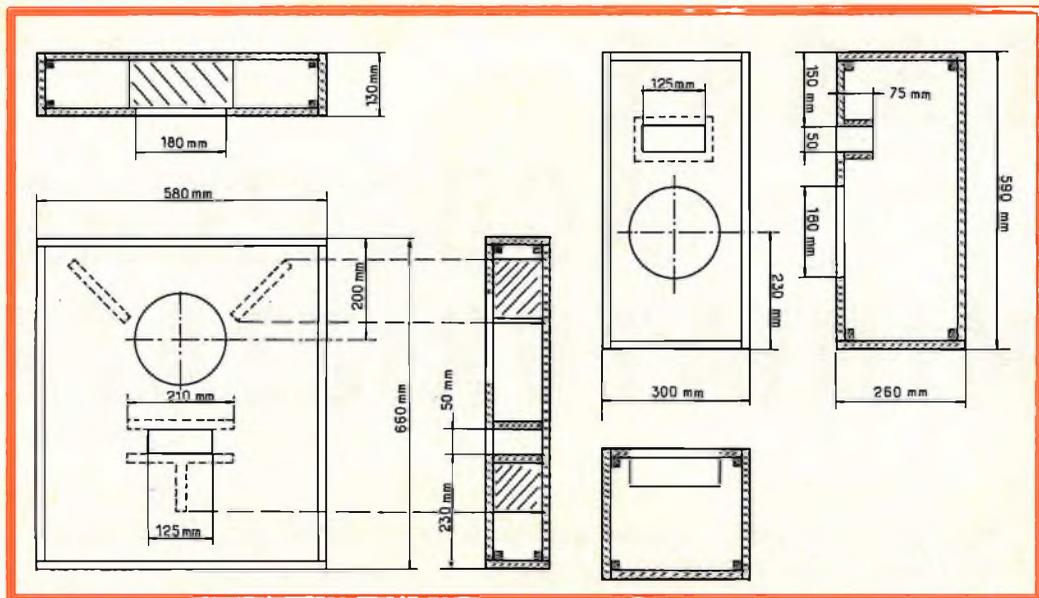


Fig. 1 - Esempio di cassa acustica adatta per un altoparlante da 21 cm (a sinistra). Fig. 2 - Dettagli della realizzazione della cassa acustica piatta (a destra).

ca, è consigliabile usare un materiale assorbente per imbottire l'interno del volume delimitato dalle differenti pareti.

La terza cassetta acustica ha la forma di una colonna (fig. 3) avente un'altezza minima di 1 m, essa si presta in modo vantaggioso ad essere posta nel vano di una finestra o in una biblioteca; le dimensioni della cassa non sono critiche. Le sole precauzioni da osservare sono: i fori dell'altoparlante e quello del tunnel non devono essere distanti più di 60 mm; il centro del-

l'altoparlante deve essere posto con molta esattezza a  $1/5$  della lunghezza totale della colonna.

Anche per questa cassa è prevista una imbottitura di materiale assorbente, la figura 3 b mostra in quale modo conviene disporre questo materiale all'interno della cassa acustica. L'imbottitura deve essere fissata alle pareti per mezzo di graffette in modo da conservare la sua posizione d'origine.

F.T.

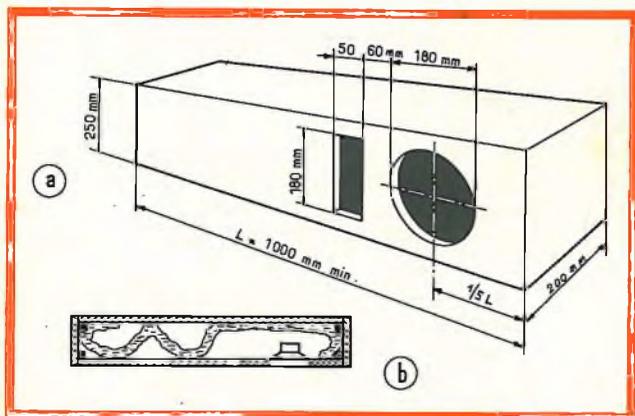


Fig. 3 - Aspetto della cassa acustica a colonna adatta per installazioni particolari.

# INSTALLAZIONE DEGLI ALTOPARLANTI

**Per chi entra in possesso di un impianto ad Alta Fedeltà si presenta un problema non facile da risolvere: come collocare i diversi sistemi di altoparlanti nel locale prescelto per l'ascolto?**

**È evidente che ogni singola stanza si presenta, dal punto di vista dell'acustica, in maniera del tutto particolare, per cui non ci possono essere regole fisse. Qui cerchiamo di dare qualche indicazione ai lettori interessati, presentando qualche esempio con le soluzioni più classiche.**

**P**er conservare al suono riprodotto tutta la fedeltà all'originale, occorre che le intensità relative di tutti i componenti melodici siano rispettate, e ciò non è facilmente realizzabile in ambienti chiusi. Infatti un locale chiuso può essere considerato come un insieme di risonatori, ciascuno dei quali reagisce in modo particolare alla sua frequenza di risonanza. Perciò per avere la migliore acustica possibile, un locale deve presentare una grande varietà di frequenze di risonanza, ripartite uniformemente su tutta la banda audio; per ottenere queste condizioni, esso deve essere provvisto di un congruo numero di ostacoli che evitano soprattutto il formarsi di onde stazionarie.

Una seconda condizione è che le varie

frequenze siano smorzate in maniera uniforme; di conseguenza bisogna fare attenzione alle caratteristiche di selettività dei diversi materiali presenti nella stanza. In base a questi accenni si capisce bene come non si possa parlare di altoparlanti e diffusori acustici senza tenere conto dell'ambiente in cui vanno installati.

Il fatto più importante da avere ben presente è che un altoparlante si comporta in due maniere diverse contemporaneamente; infatti esso da una parte funziona come carico elettromeccanico sull'amplificatore, dall'altra parte è a sua volta influenzato dall'ambiente in cui lavora.

Il funzionamento di un amplificatore o di un sintonizzatore può sempre essere previsto in base ai dati tecnici e ad eventuali



misurazioni eseguite; altrettanto non si può dire per un sistema di altoparlanti. Basta cambiare posizione all'altoparlante, pur lasciandolo nella stessa stanza, per ottenere probabilmente un cambiamento nel suono riprodotto. Spesse volte sarà successo agli appassionati di alta fedeltà di invitare un gruppo di amici ad ascoltare il proprio impianto, naturalmente dopo averlo regolato con molta cura; ebbene, basta la presenza di un certo numero di persone nel locale per far sì che il sistema, così ben regolato, non suoni più come prima. Per ironia della sorte, migliore è la qualità di un impianto Hi-Fi e più sensibile esso diventa a riflettere variazioni nell'ambiente di ascolto.

### L'ambiente

Ogni locale d'ascolto è unico dal punto di vista dell'acustica; le sue caratteristiche sono infatti determinate da molti fattori: dimensioni, forma, arredamento, assorbimento delle pareti, frequenze di risonanza. Naturalmente una normale stanza d'abitazione, così come è costruita, non si presenta certo in maniera ideale per essere adibita a stanza d'ascolto, spetta all'appassionato il compito di sistemarla opportunamente! Sistemare una stanza dal punto di vista dell'acustica significa generalmente bilanciare ed uniformare l'assorbimento delle varie frequenze, in modo che non sia nè troppo « morta » o assorbente e neppure troppo « viva » o riverberante.

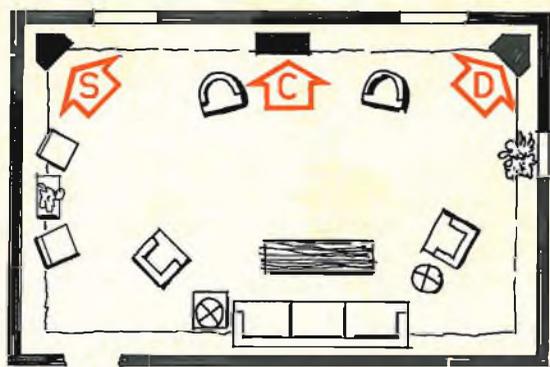


Fig. 1 - Stanza di grandi dimensioni con un buon numero di tappeti, tendaggi, mobili imbottiti; può essere considerata acusticamente « morta ». È possibile in essa un ascolto stereofonico ideale, con tre diffusori acustici, rispettivamente per i canali sinistro, centrale e destro, disposti lungo la parete maggiore. La zona di migliore ascolto sarà nei pressi del divano.

Fig. 2 - Una stanza di normali dimensioni con arredamento di tipo medio si può definire di acustica media. Si riesce ad ottenere un buon effetto stereo con due diffusori acustici, rispettivamente per canale sinistro e destro.

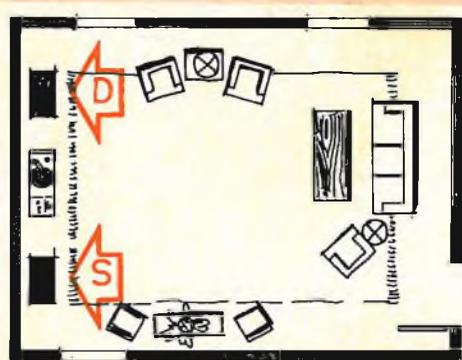
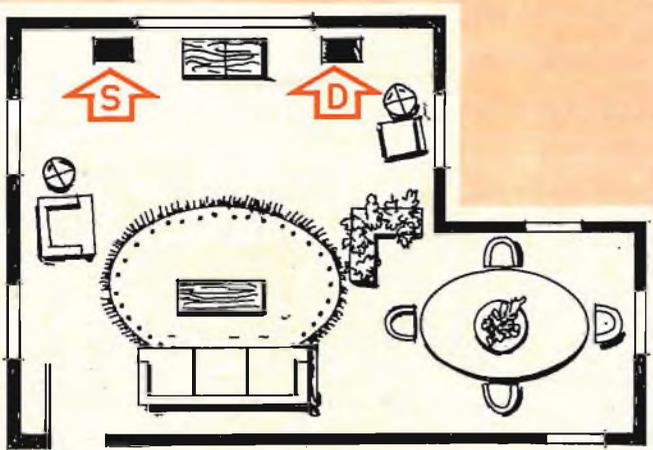


Fig. 3 - Stanza di forma non regolare: presenta il vantaggio di evitare più facilmente il formarsi di onde stazionarie, però la zona utile per un buon ascolto stereofonico è abbastanza ristretta e dipende molto sia dall'arredamento che dalla posizione dei diffusori.



L'inserimento di un folto tappeto sul pavimento, di pesanti tendoni alle finestre, il cambiamento di posizione di qualche grosso mobile, qualche volta la presenza di una tenda alla veneziana in una nicchia, ciascuno di questi artifici può servire a modificare l'acustica del locale. In una stanza

dell'acustica troppo viva è in special modo desiderabile interrompere il percorso sonoro tra gli altoparlanti e la parete di fronte, inframmezzando qualche mobile, possibilmente imbottito; questa tecnica può evitare il formarsi di onde stazionarie (risonanza) ed aiutare l'ottenimento di una ri-

sposta equilibrata ai toni bassi. Per smorzare la tendenza dei toni alti a risuonare in una stanza, può servire un rivestimento in legno delle pareti, specialmente se si è scelto un altoparlante dal suono molto brillante; invece in un locale dall'acustica normale un rivestimento del genere è da evitare, in quanto molto spesso esagera l'assorbimento dei toni alti e sbilancia anche il migliore sistema di altoparlanti.

In una stanza con pesanti tendaggi e spessi tappeti, che risulta perciò troppo « morta », la presenza di piccoli oggetti duri, come vasi di cristallo e di porcellana ed altri soprammobili, può equilibrare la risposta, specialmente nella regione delle alte frequenze. Si può poi presentare il problema di un locale dalle caratteristiche costruttive tali da provocare « vuoti » nel suono che tagliano alcune determinate frequenze; in questi casi dopo aver approssimativamente individuato la frequenza critica, si deve procedere per tentativi inserendo nella stanza qualche mobile un po' riflettente.

### L'effetto stereofonico

Si possono usare i più svariati tipi di altoparlanti e di diffusori acustici: altoparlanti dinamici, a compressione, elettrostatici, ecc.; diffusori acustici a due o più vie, del tipo « bass reflex » e del tipo « infinite baffle », ma sempre l'ottenimento di un buon effetto stereofonico dipende dalla posizione degli altoparlanti e dei diffusori.

Come regola generale i diffusori acustici vanno sempre sistemati su una stessa parete ad una distanza minima di un paio di metri uno dall'altro.

Sia che vengano sistemati direttamente sul pavimento, sia che vengano inseriti in mobili a scaffale, conviene sempre appoggiarli su un supporto di feltro che evita la trasmissione di eventuali vibrazioni della cassa. Se si hanno a disposizione due diffusori, ciascuno contenente un tweeter e un woofer affiancati, la loro disposizione varia; se per esempio i due diffusori devono essere inseriti vicino agli angoli delle pareti laterali, bisogna aver cura di tenere i due tweeter verso il centro della parete;

al contrario se i due diffusori vengono sistemati abbastanza vicini tra loro, i due tweeter devono stare alle estremità opposte (questo perchè, come è noto, l'effetto stereofonico dipende maggiormente dalle alte frequenze che non dalle basse). Anche l'altezza degli altoparlanti rispetto al pavimento va controllata; di solito essi non devono formare un angolo verticale superiore ai 30° con la posizione normale degli ascoltatori.

In locali di grandi dimensioni è possibile ottenere un effetto stereofonico ancora più spettacolare, disponendo i due diffusori lungo la parete maggiore molto distanti tra loro, e inserendo in mezzo un diffusore per il canale centrale.

Una volta messi a posto, i vari sistemi di altoparlanti vanno regolati singolarmente per mezzo degli appositi controlli di livello previsti su quasi tutti i diffusori. Una innovazione a questo proposito è comparsa su qualche tipo di recente produzione: si tratta di un dispositivo per la regolazione dei toni bassi, in aggiunta a quelli per le alte e medie frequenze già in uso da tempo. Esso permette di equilibrare con precisione la risposta del sistema di altoparlanti secondo la sua posizione: più è vicino ad un angolo tra due pareti, maggiore diventa la necessità di ridurre i bassi; più è vicino al centro di una parete, maggiore è la necessità di aumentare i bassi. Invece il controllo dei toni bassi presente sull'amplificatore è insoddisfacente a questo scopo, in quanto influisce sulle frequenze fino a 500 Hz, o anche 1000 Hz, cosicchè altera anche le medie frequenze.

Nell'adattare gli altoparlanti all'amplificatore bisogna sempre considerare la potenza necessaria per un buon funzionamento; anche in questo caso le dimensioni e le caratteristiche acustiche della stanza giocano un ruolo importante. In una stanza piccola e dall'acustica « viva » si potranno usare degli altoparlanti ad alto rendimento, comandati da amplificatori di piccola potenza. Invece in un locale più grande con notevole assorbimento dei suoni e se si desidera un ascolto con la massima dinamica di volume, si possono adottare degli altoparlanti « duri » che vanno comandati a notevoli livelli di potenza.

Le curve di propagazione sonora qui mostrate hanno un carattere generico, senza riferimento ad altoparlanti di tipo particolare.

I settori di cerchio tratteggiati rappresentano in maniera aderente alla media la propagazione del suono da un altoparlante; le limitazioni ai lati ed alla base curva del settore mostrano che il suono è soggetto ad una certa attenuazione, sia lateralmente che longitudinalmente rispetto all'altoparlante, non significano certo una separazione brusca.

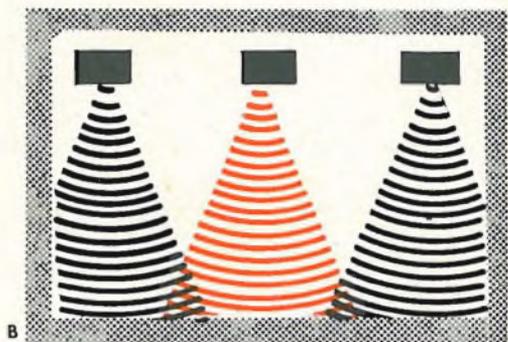
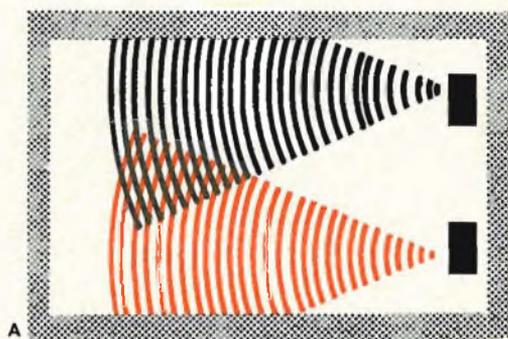
La disposizione illustrata in figura A è probabilmente quella più usata dagli appassionati di alta fedeltà; in buona parte del locale, a partire da un paio di metri di distanza dai diffusori, è percepibile un buon effetto stereo, che sarà più pronunciato vicino agli altoparlanti, mentre alla estremità opposta si ascolterà un suono più diffuso.

Gli stessi due diffusori disposti contro la parete lunga, presenteranno un effetto stereo più separato e, poiché lavorano su una profondità minore, forniranno un suono più intenso e brillante. Una separazione eccessiva, in tale disposizione, può essere evitata inserendo in mezzo ai due precedenti un diffusore per il canale centrale (vedi figura B), in maniera da rendere più equilibrato il suono ascoltato.

L'angolazione degli altoparlanti laterali verso il centro, o l'uso di diffusori appositamente disegnati per essere disposti in un angolo, può ulteriormente aumentare l'effetto stereo (vedi figura C).

Qualche volta — secondo i diffusori e le caratteristiche della stanza, acustiche e di arredamento — si può adottare una disposizione come quella mostrata in D, con buoni risultati per l'ascolto stereofonico, però in una zona piuttosto limitata.

L'ambientazione degli altoparlanti in locali di forma non regolare richiede un più lungo studio; un consiglio di validità generale è il seguente: conviene sempre fare la piantina della stanza, ritagliare alcuni settori di cerchio che rappresentano le curve di propagazione sonora, e provare diverse sistemazioni esaminando la sovrapposizione delle curve.





**È in edicola  
il numero  
speciale  
di Sperimentare**



LETTERA **AA**

dal catalogo

**G.B.C.**  
*Italiana*



**ALTOPARLANTI  
E DIFFUSORI**

Vecchio N°	Nuovo N°	Pag.	Vecchio N°	Nuovo N°	Pag.
AA/0001-00	AA/2340-00	266	AA/0300-00	AA/3355-00	285
AA/0002-00	AA/2435-00	268	AA/0301-00	AA/2255-00	265
AA/0004-00	AA/2655-00	273	AA/0302-00	AA/2345-00	267
AA/0111-01	AA/2155-00	263	AA/0303-00	AA/2440-00	269
AA/0114-01	AA/2530-00	270	AA/0304-00	AA/2525-00	270
AA/0120-01	AA/2550-00	271	AA/0305-00	AA/2660-00	274
AA/0121-01	AA/2665-00	274	AA/0306-00	AA/2965-00	278
AA/0131-01	AA/2735-00	275	AA/0306-01	AA/2940-00	278
AA/0201-02	AA/2390-00	268	AA/0307-00	AA/2970-00	279
AA/0201-04	AA/2245-00	264	AA/0308-00	AA/2975-00	279
AA/0201-06	AA/2395-00	268	AA/0381-00	AA/2240-00	264
AA/0202-10	AA/2605-00	273	AA/0382-00	AA/2355-00	267
AA/0202-12	AA/2485-00	270	AA/0384-00	AA/2785-00	276
AA/0202-14	AA/3905-00	296	AA/0386-00	AA/2980-00	279
AA/0202-16	AA/3010-00	280	AA/0388-00	AA/3025-00	280
AA/0210-01	AA/3175-00	283	AA/0390-00	AA/3075-00	281
AA/0211-02	AA/3020-00	280	AA/0391-00	AA/2000-00	259
AA/0212-00	AA/3015-00	280	AA/0392-00	AA/2005-00	259
AA/0213-01	AA/3180-00	283	AA/0392-01	AA/2020-00	259
AA/0213-04	AA/2610-00	273	AA/0392-02	AA/2075-00	261
AA/0215-00	AA/3910-00	296	AA/0392-03	AA/2125-00	261
AA/0215-02	AA/2685-00	274	AA/0392-04	AA/2185-00	264
AA/0216-00	AA/3920-00	296	AA/0392-05	AA/2325-00	266
AA/0224-00	AA/3925-00	296	AA/0393-00	AA/2025-00	259
AA/0225-00	AA/3930-00	296	AA/0393-02	AA/2070-00	261
AA/0227-00	AA/5000-00	310	AA/0393-04	AA/2120-00	261
AA/0254-00	AA/3845-00	295	AA/0393-06	AA/2130-00	262
AA/0256-00	AA/3840-00	295	AA/0405-02	AA/2740-00	275
AA/0256-02	AA/3850-00	295	AA/0406-00	AA/2050-00	260
AA/0256-04	AA/3855-00	296	AA/0408-01	AA/2175-00	263
AA/0257-00	AA/3825-00	295	AA/0408-02	AA/2165-00	263
AA/0258-00	AA/3785-00	293	AA/0409-01	AA/2135-00	262
AA/0260-00	AA/3790-00	293	AA/0409-03	AA/2330-00	266
AA/0260-02	AA/3795-00	294	AA/0412-00	AA/2140-00	262
AA/0261-00	AA/3780-00	293	AA/0416-01	AA/2080-00	261
AA/0262-00	AA/3765-00	293	AA/0417-00	AA/2365-00	267
AA/0262-02	AA/3770-00	293	AA/0417-01	AA/2460-00	269
AA/0262-04	AA/3775-00	293	AA/0417-03	AA/3080-00	281
AA/0263-00	AA/3815-00	294	AA/0417-05	AA/3160-00	283
AA/0264-00	AA/4195-00	303	AA/0417-07	AA/2230-00	264
AA/0265-00	AA/3820-00	294	AA/0417-10	AA/2225-00	264
AA/0265-02	AA/3810-00	294	AA/0417-12	AA/2250-00	265
AA/0266-00	AA/4190-00	303	AA/0417-14	AA/2335-00	266
AA/0266-02	AA/4245-00	303	AA/0417-16	AA/2745-00	275
AA/0298-00	AA/2260-00	265	AA/0417-18	AA/2750-00	275

Vecchio N°	Nuovo N°	Pag.	Vecchio N°	Nuovo N°	Pag.
AA/0417-20	AA/2765-00	276	AA/0444-00	AA/2795-00	277
AA/0417-22	AA/3370-00	286	AA/0444-01	AA/2885-00	277
AA/0421-00	AA/2370-00	267	AA/0444-02	AA/2945-00	278
AA/0421-01	AA/2380-00	268	AA/0444-03	AA/3090-00	281
AA/0422-00	AA/2465-00	269	AA/0444-04	AA/3135-00	282
AA/0422-01	AA/2475-00	270	AA/0446-00	AA/2960-00	278
AA/0423-00	AA/2555-00	271	AA/0447-00	AA/3035-00	281
AA/0423-02	AA/2565-00	272	AA/0447-01	AA/3165-00	283
AA/0423-03	AA/2670-00	274	AA/0448-00	AA/2950-00	278
AA/0423-04	AA/2675-00	274	AA/0448-01	AA/3140-00	282
AA/0423-05	AA/3480-00	288	AA/0449-00	AA/3485-00	288
AA/0423-06	AA/3490-00	288	AA/0449-01	AA/3495-00	289
AA/0423-08	AA/3000-00	280	AA/0449-02	AA/3470-00	288
AA/0423-09	AA/3030-00	281	AA/0450-00	AA/3435-00	287
AA/0424-00	AA/3085-00	281	AA/0450-10	AA/3710-00	292
AA/0424-01	AA/3095-00	282	AA/0451-00	AA/3505-00	289
AA/0424-02	AA/3170-00	283	AA/0452-00	AA/2385-00	268
AA/0425-00	AA/2580-00	272	AA/0453-02	AA/2480-00	270
AA/0426-00	AA/2760-00	275	AA/0454-00	AA/2590-00	272
AA/0427-00	AA/2800-00	277	AA/0454-06	AA/2595-00	273
AA/0427-01	AA/2890-00	277	AA/0455-00	AA/2615-00	273
AA/0431-02	AA/3440-00	287	AA/0455-06	AA/3145-00	282
AA/0431-04	AA/3460-00	287	AA/0457-02	AA/3615-00	291
AA/0431-06	AA/3465-00	288	AA/0458-00	AA/3620-00	291
AA/0431-08	AA/3475-00	288	AA/0461-02	AA/2955-00	278
AA/0431-12	AA/3500-00	289	AA/0462-00	AA/3150-00	282
AA/0431-14	AA/3445-00	287	AA/0463-00	AA/3560-00	289
AA/0431-16	AA/3450-00	287	AA/0464-00	AA/3595-00	290
AA/0431-18	AA/3455-00	287	AA/0465-00	AA/3665-00	292
AA/0432-00	AA/2375-00	268	AA/0465-02	AA/3590-00	290
AA/0432-02	AA/2560-00	271	AA/0466-00	AA/3580-00	290
AA/0432-04	AA/2755-00	275	AA/0466-01	AA/3600-00	291
AA/0432-06	AA/3005-00	280	AA/0466-02	AA/3585-00	290
AA/0434-00	AA/2180-00	263	AA/0466-03	AA/3605-00	291
AA/0434-01	AA/2270-00	265	AA/0466-06	AA/3610-00	291
AA/0435-00	AA/2275-00	265	AA/0466-07	AA/3625-00	291
AA/0437-01	AA/2790-00	276	AA/0466-08	AA/3660-00	292
AA/0438-00	AA/2995-00	279	AA/0467-00	AA/3510-00	289
AA/0440-00	AA/2470-00	270	AA/0467-01	AA/3570-00	290
AA/0440-01	AA/2585-00	272	AA/0467-04	AA/3565-00	289
AA/0441-00	AA/2575-00	272	AA/0468-02	AA/3670-00	292
AA/0441-01	AA/2570-00	272	AA/0469-00	AA/3185-00	283
AA/0442-00	AA/2680-00	274	AA/0474-00	AA/3630-00	292
AA/0442-01	AA/3190-00	284	AA/0475-00	AA/3575-00	290
AA/0443-00	AA/3195-00	284	AA/0478-00	AA/5405-00	314

Vecchio N°	Nuovo N°	Pag.	Vecchio N°	Nuovo N°	Pag.
AA/0478-02	AA/5410-00	314	AA/0725-06	AA/4085-00	300
AA/0478-04	AA/5415-00	314	AA/0725-07	AA/4040-00	298
AA/0479-00	AA/3715-00	292	AA/0725-08	AA/4090-00	300
AA/0481-01	AA/5420-00	315	AA/0726-00	AA/4095-00	300
AA/0481-03	AA/5425-00	315	AA/0726-01	AA/4100-00	300
AA/0485-08	AA/5180-00	312	AA/0726-02	AA/4105-00	301
AA/0561-00	AA/5065-00	311	AA/0726-03	AA/4110-00	301
AA/0562-00	AA/5070-00	311	AA/0726-04	AA/4115-00	301
AA/0563-00	AA/5075-00	311	AA/0726-06	AA/4120-00	301
AA/0564-00	AA/5080-00	311	AA/0727-00	AA/4125-00	301
AA/0565-00	AA/5085-00	311	AA/0727-01	AA/4130-00	301
AA/0566-00	AA/5090-00	311	AA/0727-02	AA/4135-00	302
AA/0567-00	AA/5095-00	311	AA/0727-04	AA/4140-00	302
AA/0568-00	AA/5100-00	311	AA/0727-06	AA/4145-00	302
AA/0578-00	AA/5105-00	311	AA/0727-08	AA/4150-00	302
AA/0579-00	AA/5110-00	311	AA/0727-10	AA/4155-00	302
AA/0580-00	AA/5115-00	311	AA/0727-11	AA/4160-00	302
AA/0586-00	AA/5120-00	311	AA/0730-00	AA/4020-00	298
AA/0588-00	AA/5125-00	311	AA/0730-01	AA/4025-00	298
AA/0590-00	AA/5130-00	311	AA/0731-00	AA/3980-00	297
AA/0600-00	AA/5290-00	313	AA/0731-01	AA/3985-00	297
AA/0602-00	AA/5295-00	313	AA/0731-02	AA/3990-00	297
AA/0604-00	AA/5300-00	313	AA/0732-00	AA/3995-00	297
AA/0606-00	AA/5305-00	313	AA/0732-01	AA/4000-00	297
AA/0640-00	AA/4275-00	304	AA/0732-02	AA/4005-00	297
AA/0640-01	AA/4600-00	309	AA/0733-00	AA/4015-00	298
AA/0671-00	AA/4605-00	309	AA/0733-01	AA/4010-00	298
AA/0672-00	AA/4610-00	309	AA/0735-00	AA/3300-00	285
AA/0673-00	AA/4615-00	309	AA/0735-01	AA/3305-00	285
AA/0684-00	AA/4545-00	309	AA/0740-00	AA/4250-00	303
AA/0688-00	AA/4550-00	309	AA/0740-01	AA/4255-00	303
AA/0710-00	AA/3245-00	284	AA/0740-02	AA/4260-00	303
AA/0712-00	AA/3250-00	284	AA/0740-03	AA/4265-00	304
AA/0712-01	AA/3255-00	284	AA/0740-04	AA/4270-00	304
AA/0713-00	AA/3260-00	284	AA/0743-00	AA/4320-00	304
AA/0723-00	AA/4030-00	298	AA/0743-01	AA/4665-00	309
AA/0723-02	AA/4035-00	298	AA/0743-02	AA/4280-00	304
AA/0723-04	AA/4045-00	299	AA/0743-04	AA/4670-00	309
AA/0724-00	AA/4050-00	299	AA/0744-00	AA/4325-00	305
AA/0724-01	AA/4055-00	299	AA/0745-00	AA/4330-00	305
AA/0724-02	AA/4060-00	299	AA/0750-00	AA/4405-00	306
AA/0725-00	AA/4065-00	299	AA/0750-01	AA/4410-00	306
AA/0725-01	AA/4070-00	299	AA/0750-02	AA/4415-00	306
AA/0725-02	AA/4075-00	300	AA/0750-03	AA/4420-00	306
AA/0725-04	AA/4080-00	300	AA/0750-04	AA/4425-00	306

Vecchio N°	Nuovo N°	Pag.	Vecchio N°	Nuovo N°	Pag.
AA/0750-05	AA/4430-00	307	AA/0879-04	AA/5920-00	322
AA/0750-06	AA/4435-00	307	AA/0879-06	AA/5925-00	322
AA/0750-07	AA/4440-00	307	AA/0901-00	AA/5560-00	316
AA/0750-08	AA/4445-00	307		AA/5565-00	316
AA/0754-00	AA/4485-00	307	AA/0909-00	AA/5580-00	317
AA/0754-01	AA/4490-00	308		AA/5585-00	317
AA/0754-02	AA/4495-00	308	AA/0909-02	AA/5595-00	317
AA/0754-04	AA/4500-00	308		AA/5600-00	317
AA/0754-05	AA/4505-00	308	AA/0909-04	AA/5605-00	317
AA/0754-06	AA/4510-00	308		AA/5610-00	317
AA/0754-07	AA/4520-00	308	AA/0916-00	AA/5570-00	317
AA/0754-08	AA/4525-00	308		AA/5575-00	317
AA/0760-00	AA/4675-00	310	AA/0918-00	AA/5550-00	316
AA/0760-01	AA/4680-00	310		AA/5555-00	316
AA/0760-02	AA/4685-00	310	AA/0920-00	AA/5615-00	318
AA/0762-00	AA/4400-00	306	AA/0922-00	AA/5790-00	320
AA/0765-00	AA/4335-00	305	AA/0923-00	AA/5795-00	321
AA/0765-02	AA/4340-00	305	AA/0924-00	AA/5800-00	321
AA/0768-00	AA/4370-00	305	AA/0925-00	AA/5805-00	321
AA/0770-00	AA/4465-00	307	AA/0925-02	AA/6095-00	325
AA/0780-00	AA/6055-00	324	AA/0925-04	AA/6100-00	326
AA/0780-02	AA/6060-00	324	AA/0925-06	AA/6105-00	326
AA/0780-04	AA/6065-00	324	AA/0926-00	AA/5975-00	323
AA/0780-05	AA/6070-00	325	AA/0928-00	AA/5970-00	322
AA/0780-06	AA/6075-00	325	AA/0936-00	AA/5860-00	321
AA/0780-08	AA/6085-00	325	AA/0941-00	AA/5230-00	312
AA/0780-10	AA/6090-00	325	AA/0943-02	AA/5235-00	312
AA/0800-00	AA/5700-00	319	AA/0943-04	AA/5240-00	312
AA/0801-00	AA/5705-00	319	AA/0947-00	AA/5355-00	313
AA/0805-00	AA/5695-00	319	AA/0947-02	AA/5360-00	313
AA/0816-00	AA/5710-00	319	AA/0950-02	AA/5855-00	321
AA/0816-02	AA/5720-00	319	AA/0974-00	AA/5510-00	316
AA/0818-00	AA/5725-00	320	AA/1100-00	AA/6160-00	326
AA/0819-03	AA/5680-00	318	AA/1110-00	AA/6165-00	327
AA/0819-04	AA/5685-00	318	AA/1120-00	AA/6170-00	327
AA/0819-05	AA/5690-00	318	AA/1130-00	AA/6155-00	326
AA/0820-00	AA/5730-00	320	AA/1140-00	AA/6175-00	327
AA/0820-02	AA/4995-00	310	AA/1150-00	AA/6180-00	327
AA/0829-00	AA/5380-00	314	AA/1170-00	AA/6185-00	327
AA/0830-00	AA/5385-00	314	AA/1210-00	AA/5470-00	315
AA/0863-00	AA/6015-00	324	AA/1220-00	AA/5475-00	315
AA/0870-00	AA/6035-00	324	AA/1230-00	AA/5480-00	315
AA/0874-02	AA/5645-00	318	AA/1240-00	AA/5485-00	316
AA/0874-04	AA/5640-00	318	AA/1250-00	AA/5490-00	316
AA/0879-00	AA/5910-00	322	AA/1500-00	AA/5740-00	320
AA/0879-02	AA/5915-00	322	AA/1510-00	AA/5735-00	320

# migliorate l'HI-FI

con diffusori



## 1) Diffusore « G.B.C. » AA/0800-00

Mobile in legno di noce - di tipo completamente chiuso - Potenza nominale: 10 W - Campo di frequenza: 30 ÷ 15.000 Hz - Altoparlanti impiegati: 1 woofer 1 tweeter - Impedenza: 8 Ω - Dimensioni: 498 x 278 x 152.

## 2) Diffusore « G.B.C. » AA/0805-00

Mobile di linea moderna - Potenza nominale: 7 W - Campo di frequenza: 50 ÷ 13.000 Hz - Altoparlanti impiegati: 1 di tipo speciale - Impedenza: 8 Ω - Dimensioni: 400 x 280 x 230.

## 3) Diffusore « G.B.C. » AA/1500-00

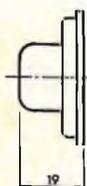
Mobile in legno di noce di tipo completamente chiuso con frontale in metallo pressofuso verniciato a fuoco - Potenza nominale: 30 W - Campo di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz - Altoparlanti impiegati: 3 a bassissima distorsione - Impedenza: 8 Ω - Dimensioni: 520 x 300 x 270.

## 4) Diffusore « G.B.C. » AA/1510-00

Mobile in legno di noce con frontale in metallo pressofuso verniciato a fuoco - Potenza nominale: 20 W - Campo di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz - Altoparlanti impiegati: 2 di tipo speciale - Impedenza: 8 Ω - Dimensioni: 505 x 285 x 270.

**Altoparlante**

Potenza nominale: 0,1 W  
 Campo di frequenza: 500 ÷ 4.500 Hz  
 Flusso magnetico: 7.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 500 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 271 TN  
 Vecchio N° AA/0391-00

**AA/2000-00****Prezzo****Listino**

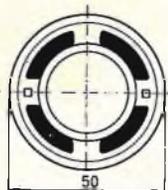
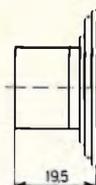
990

**Altoparlante**

Potenza nominale 0,2 W  
 Campo di frequenza: 200 ÷ 6.000 Hz  
 Flusso magnetico: 3.800 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 380 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 Vecchio N° AA/0392-00

**AA/2005-00**

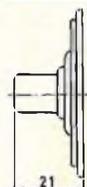
600

**Altoparlante**

Potenza nominale: 0,15 W  
 Campo di frequenza: 300 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 380 Hz  
 Impedenza: 8 Ω

**AA/2010-00**

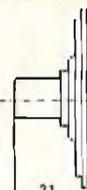
700

**Altoparlante**

Potenza nominale: 0,15 W  
 Campo di frequenza: 300 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 380 Hz  
 Impedenza: 22,5 Ω

**AA/2015-00**

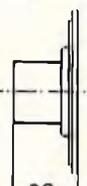
700

**Altoparlante**

Potenza nominale 0,2 W  
 Campo di frequenza: 200 ÷ 8.000 Hz  
 Flusso magnetico: 3.800 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 380 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 Vecchio N° AA/0392-01

**AA/2020-00**

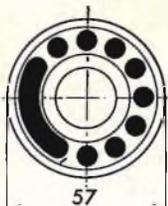
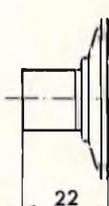
600

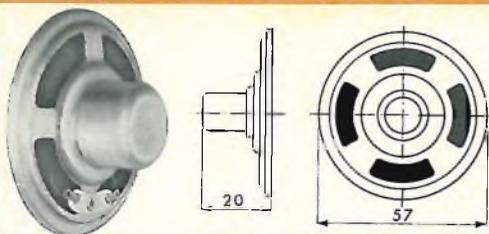
**Altoparlante**

Potenza nominale 0,2 W  
 Campo di frequenza: 400 ÷ 4.000 Hz  
 Flusso magnetico: 3.800 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 350-450 Hz  
 Impedenza: 40 Ω  
 LA 360  
 Vecchio N° AA/0393-00

**AA/2025-00**

1.250





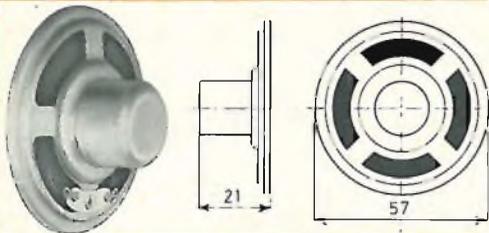
**Prezzo  
Listino**

700

**Altoparlante**

Potenza nominale: 0,25 W  
 Campo di frequenza: 300 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 380 Hz  
 Impedenza: 4 Ω

**AA/2030-00**

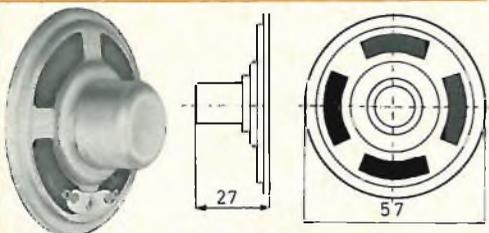


700

**Altoparlante**

Potenza nominale: 0,25 W  
 Campo di frequenza: 300 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 380 Hz  
 Impedenza: 12 Ω

**AA/2035-00**

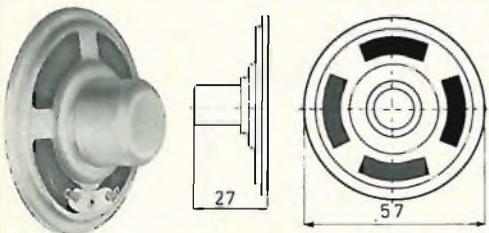


700

**Altoparlante**

Potenza nominale: 0,25 W  
 Campo di frequenza: 300 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 380 Hz  
 Impedenza: 22,5 Ω

**AA/2040-00**

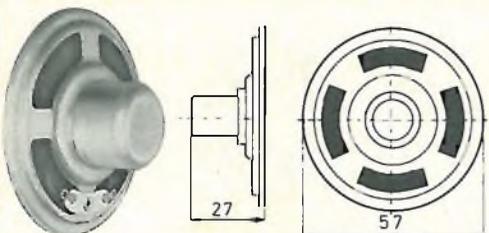


900

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 0,5 W  
 Campo di frequenza: 300 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 350 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 56/19

**AA/2045-00**



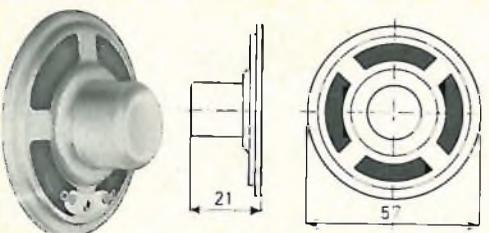
900

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 0,5 W  
 Campo di frequenza: 250 ÷ 7.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 350 Hz  
 Impedenza: 12 Ω  
 56/19

Vecchio N° AA/0406-00

**AA/2050-00**



900

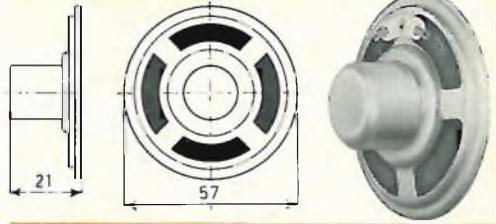
**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 0,5 W  
 Campo di frequenza: 300 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 350 Hz  
 Impedenza: 20 Ω  
 56/19

**AA/2055-00**

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 0,5 W  
 Campo di frequenza: 300 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 350 Hz  
 Resistenza: 45 Ω  
 56/19

**AA/2060-00****Prezzo  
Listino**

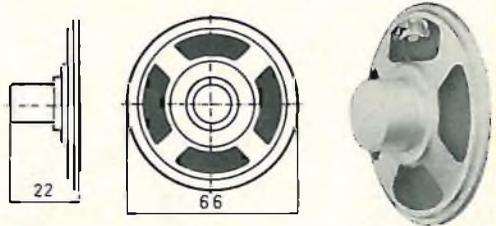
900

**Altoparlante**

Potenza nominale: 0,1 W  
 Campo di frequenza: 350 ÷ 4.000 Hz  
 Flusso magnetico: 6.300 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 300-420 Hz  
 Impedenza: 40 Ω  
 LA 161  
 Vecchio N° AA/0393-02

**AA/2070-00**

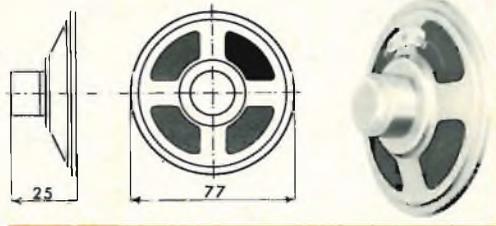
1.300

**Altoparlante**

Potenza nominale: 0,3 W  
 Campo di frequenza: 300 ÷ 8.000 Hz  
 Flusso magnetico: 5.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 380 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 Vecchio N° AA/0392-02

**AA/2075-00**

780

**Altoparlante-Microfono « Holmco »  
a cono in nylon**

Per la reversibilità di funzionamento è impiegato negli impianti interfonici.

Come microfono

Risposta di frequenza: 400 ÷ 4.000 Hz

Come altoparlante

Campo di frequenza: 500 ÷ 7.000 Hz

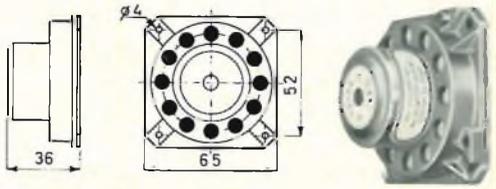
Resistenza in cc: 40 Ω

H 1316 A/2

Vecchio N° AA/0416-01

**AA/2080-00**

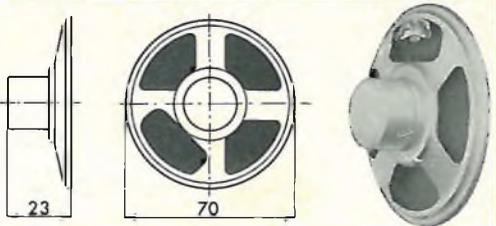
9.500

**Altoparlante**

Potenza nominale: 0,3 W  
 Campo di frequenza: 200 ÷ 4.500 Hz  
 Flusso magnetico: 7.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 260-340 Hz  
 Impedenza: 40 Ω  
 A/70/40  
 Vecchio N° AA/0393-04

**AA/2120-00**

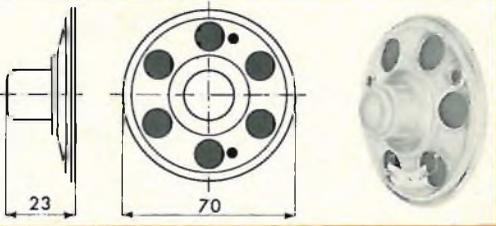
1.400

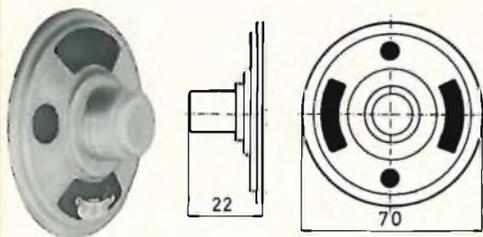
**Altoparlante**

Potenza nominale: 0,28 W  
 Campo di frequenza: 250 ÷ 7.000 Hz  
 Flusso magnetico: 5.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 350 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 Vecchio N° AA/0392-03

**AA/2125-00**

750





**Prezzo  
Listino**

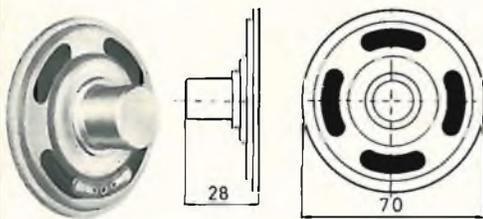
800

**Altoparlante**

Potenza nominale: 0,3 W  
 Campo di frequenza: 200 ÷ 4.500 Hz  
 Flusso magnetico: 7.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 260-340 Hz  
 Impedenza: 20 Ω  
 A/70/20

Vecchio N° AA/0393-06

**AA/2130-00**



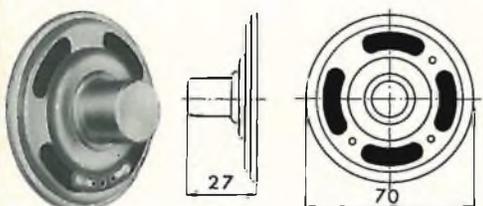
1.000

**Altoparlante con membrana in plastica**

Potenza nominale: 0,35 W  
 Campo di frequenza: 270 ÷ 8.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 320 Hz  
 Impedenza: 10 Ω

Vecchio N° AA/0409-01

**AA/2135-00**



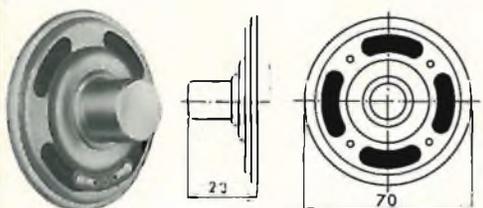
900

**Altoparlante con membrana in plastica**

Potenza nominale: 0,35 W  
 Campo di frequenza: 270 ÷ 8.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 320 Hz  
 Impedenza: 22,5 Ω

Vecchio N° AA/0412-00

**AA/2140-00**

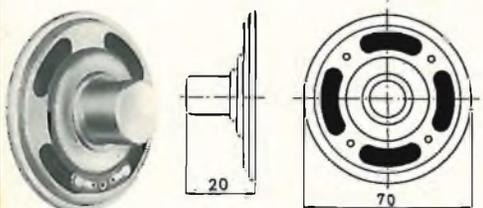


550

**Altoparlante**

Potenza nominale: 0,3 W  
 Campo di frequenza: 250 ÷ 4.800 Hz  
 Flusso magnetico: 8.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 330 Hz  
 Impedenza: 8 Ω

**AA/2145-00**



550

**Altoparlante**

Potenza nominale: 0,3 W  
 Campo di frequenza: 250 ÷ 4.800 Hz  
 Flusso magnetico: 8.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 330 Hz  
 Impedenza: 16 Ω

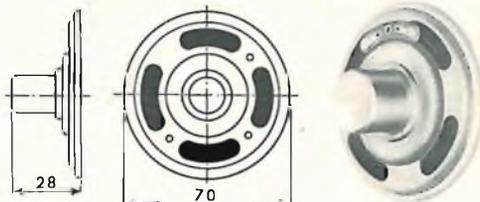
**AA/2150-00**

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 0,2 W  
 Campo di frequenza: 300 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 400 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 70/28  
 Vecchio N° AA/0111-01

**AA/2155-00**

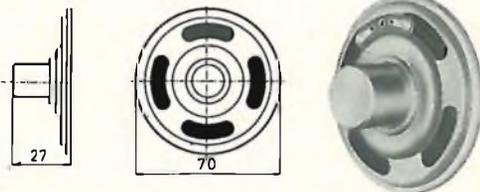
850

**Prezzo  
Listino****Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 0,5 W  
 Campo di frequenza: 280 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 300 Hz  
 Resistenza: 45 Ω  
 70/19

**AA/2160-00**

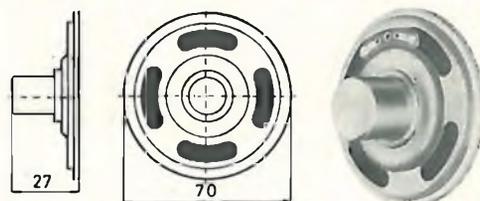
900

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 0,8 W  
 Campo di frequenza: 250 ÷ 7.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 300 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 70/28  
 Vecchio N° AA/0408-02

**AA/2165-00**

900

**Altoparlante**

Potenza nominale: 0,5 W  
 Campo di frequenza: 250 ÷ 9.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 280 Hz  
 Impedenza: 8 Ω

**AA/2170-00**

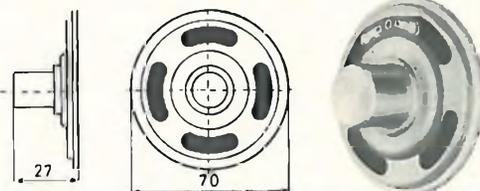
700

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 0,8 W  
 Campo di frequenza: 250 ÷ 7.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 300 Hz  
 Impedenza: 12 Ω  
 Vecchio N° AA/0408-01

**AA/2175-00**

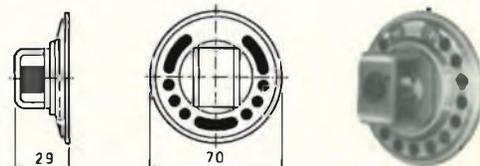
900

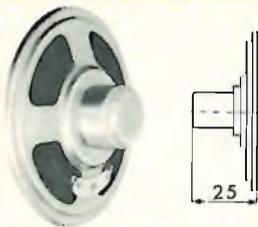
**Altoparlante « Irel »**

Potenza nominale: 0,5 W  
 Campo di frequenza: 350 ÷ 4.000 Hz  
 Flusso magnetico: 6.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 350 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 B 7-15  
 Vecchio N° AA/0434-00

**AA/2180-00**

2.000





**Prezzo  
Listino**

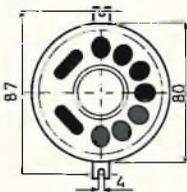
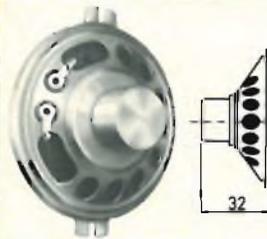
850

**Altoparlante**

Potenza nominale: 0,3 W  
Campo di frequenza: 230 ÷ 7.000 Hz  
Flusso magnetico: 6.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 340 Hz  
Impedenza: 8 Ω

Vecchio N° AA/0392-04

**AA/2185-00**



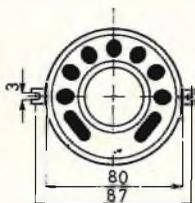
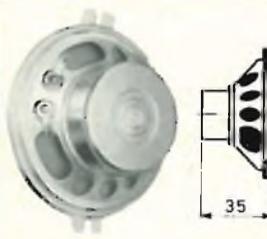
900

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 0,8 W  
Campo di frequenza: 200 ÷ 10.000 Hz  
Flusso magnetico: 7.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 260 Hz  
Impedenza: 8 Ω

Vecchio N° AA/0417-10

**AA/2225-00**



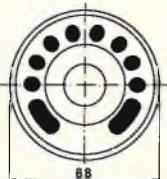
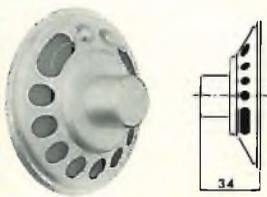
1.000

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 2 W  
Campo di frequenza: 250 ÷ 10.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
Frequenza di risonanza: 280 Hz  
Impedenza: 8 Ω

Vecchio N° AA/0417-07

**AA/2230-00**

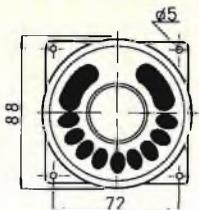
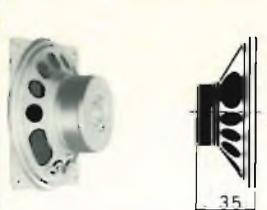


1.000

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 1 W  
Campo di frequenza: 230 ÷ 5.000 Hz  
Flusso magnetico: 7.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 250 Hz  
Impedenza: 20 Ω

**AA/2235-00**



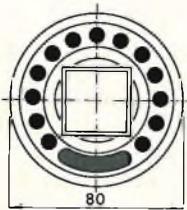
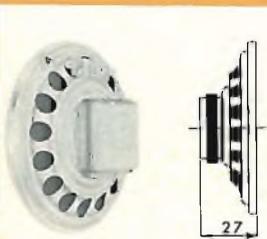
1.050

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 3 W  
Campo di frequenza: 200 ÷ 10.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
Frequenza di risonanza: 240 Hz  
Impedenza: 4 Ω

Vecchio N° AA/0381-00

**AA/2240-00**



1.050

**Altoparlante « Philips »**

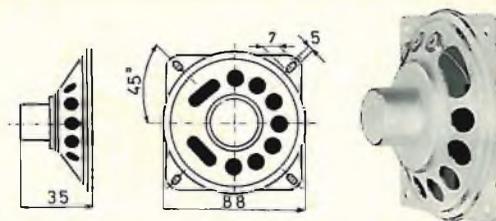
Potenza max: 1 W  
Campo di frequenza: 90 ÷ 12.500 Hz  
Flusso magnetico: 8.500 Gauss  
Frequenza di risonanza: 250 Hz  
Impedenza: 4 Ω

Vecchio N° 0201-04

**AA/2245-00**

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 1 W  
 Campo di frequenza: 200 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 220 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 80/19  
 Vecchio N° AA/0417-12

**AA/2250-00****Prezzo****Listino**

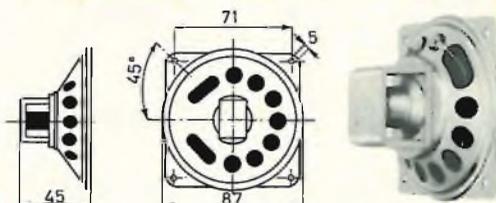
1.000

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 1 W  
 Campo di frequenza: 200 ÷ 9.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 240 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 Vecchio N° AA/0301-00

**AA/2255-00**

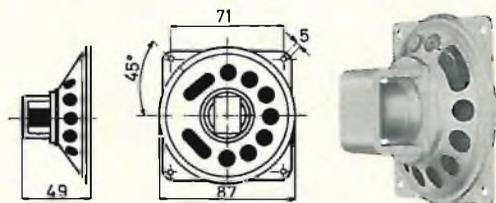
950

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 3 W  
 Campo di frequenza: 180 ÷ 7.500 Hz  
 Flusso magnetico: 9.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 240 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 80/61  
 Vecchio N° AA/0298-00

**AA/2260-00**

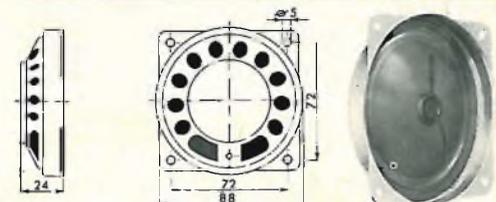
1.200

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 1 W  
 Campo di frequenza: 230 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 250 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 CR 80/19

**AA/2265-00**

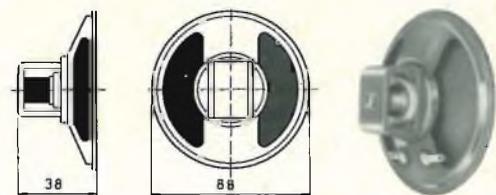
1.100

**Altoparlante « Irel »**

Potenza nominale: 0,5 W  
 Campo di frequenza: 230 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 6.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 260 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 B 9-15  
 Vecchio N° AA/0434-01

**AA/2270-00**

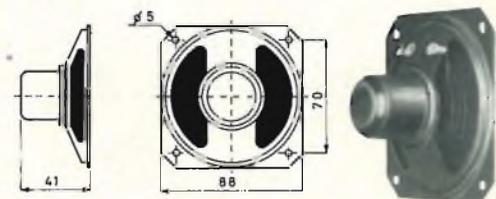
2.100

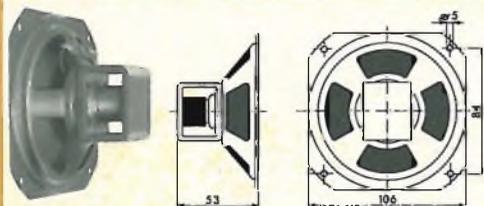
**Altoparlante « Irel »**

Potenza nominale: 0,75 W  
 Campo di frequenza: 230 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 6.800 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 250 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 B 9-18  
 Vecchio N° AA/0435-00

**AA/2275-00**

2.200





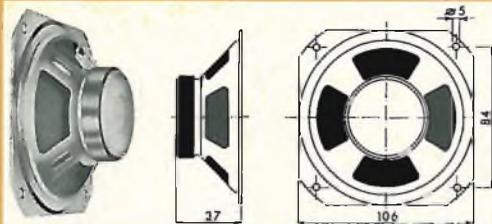
**Prezzo  
Listino**

750

**Altoparlante**

Potenza nominale: 1,5 W  
 Campo di frequenza: 200 ÷ 8.500 Hz  
 Flusso magnetico: 8.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 220 Hz  
 Impedenza: 4,5 Ω

**AA/2315-00**

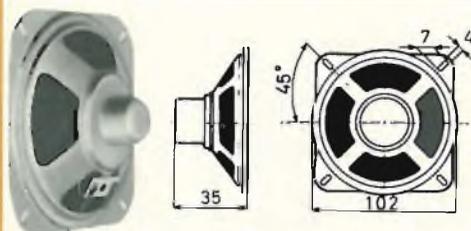


800

**Altoparlante**

Potenza nominale: 2 W  
 Campo di frequenza: 150 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 160 Hz  
 Impedenza: 4,5 Ω

**AA/2320-00**



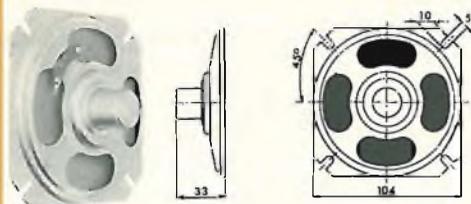
990

**Altoparlante**

Potenza nominale: 1 W  
 Campo di frequenza: 160 ÷ 9.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 250 Hz  
 Impedenza: 8 Ω

Vecchio N° AA/0392-05

**AA/2325-00**



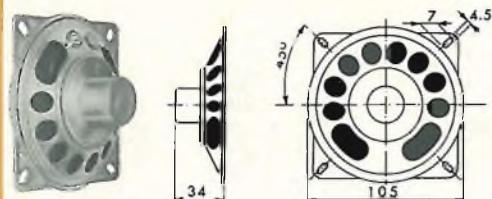
1.050

**Altoparlante**

Potenza nominale: 1,5 W  
 Campo di frequenza: 160 ÷ 9.000 Hz  
 Flusso magnetico: 5.700 Gauss  
 Impedenza: 8 Ω

Vecchio N° AA/0409-03

**AA/2330-00**



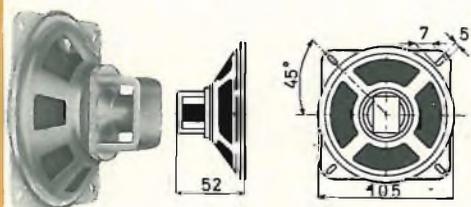
1.000

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 1 W  
 Campo di frequenza: 160 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 190 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 100/19

Vecchio N° AA/0417-14

**AA/2335-00**



830

**Altoparlante « G.B.C. »**

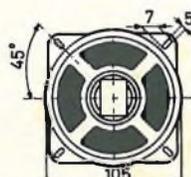
Potenza nominale: 2,5 W  
 Campo di frequenza: 160 ÷ 9.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 170 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 100-28

Vecchio N° AA/0001-00

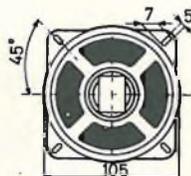
**AA/2340-00**

**Altoparlante « G.B.C. »**

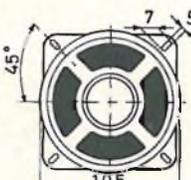
Potenza nominale: 2 W  
 Campo di frequenza: 160 ÷ 10.500 Hz  
 Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 180 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 100-41  
 Vecchio N° AA/0302-00

**AA/2345-00****Prezzo****Listino****980****Altoparlante « G.B.C. »**

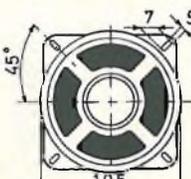
Potenza nominale: 2 W  
 Campo di frequenza: 160 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 170 Hz  
 Impedenza: 10 Ω  
 100/41

**AA/2350-00****1.000****Altoparlante « G.B.C. »**

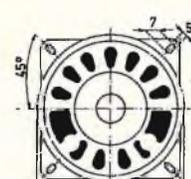
Potenza nominale: 2 W  
 Campo di frequenza: 160 ÷ 10.500 Hz  
 Flusso magnetico: 8.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 190 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 F/100-F3  
 Vecchio N° AA/0382-00

**AA/2355-00****950****Altoparlante « G.B.C. »**

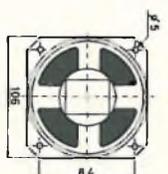
Potenza nominale: 2 W  
 Campo di frequenza: 160 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 170 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 100 F3

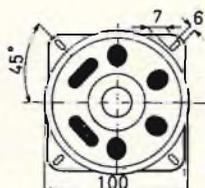
**AA/2360-00****1.000****Altoparlante a cono rovesciato « G.B.C. »**

Potenza nominale: 2 W  
 Campo di frequenza: 140 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 160 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 CR 100/41 C101  
 Vecchio N° AA/0417-00

**AA/2365-00****1.100****Altoparlante « Irel »**

Potenza nominale: 1,5 W  
 Campo di frequenza: 160 ÷ 9.000 Hz  
 Flusso magnetico: 5.700 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 170 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 C 11-18  
 Vecchio N° AA/0421-00

**AA/2370-00****2.150**



**Prezzo  
Listino**

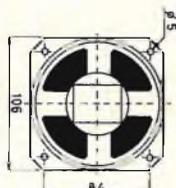
1.300

**Altoparlante « Irel »**

Potenza nominale: 1,5 W  
Campo di frequenza: 180 ÷ 8.000 Hz  
Flusso magnetico: 7.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 190 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
SC 10

Vecchio N° AA/0432-00

**AA/2375-00**



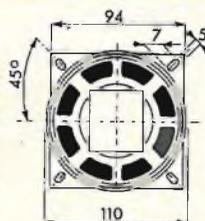
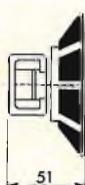
2.200

**Altoparlante « Irel »**

Potenza nominale: 2 W  
Campo di frequenza: 160 ÷ 9.000 Hz  
Flusso magnetico: 7.400 Gauss  
Frequenza di risonanza: 170 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
C 11-30

Vecchio N° AA/0421-01

**AA/2380-00**



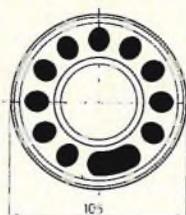
3.400

**Altoparlante « Isophon »**

Potenza nominale: 2 W  
Campo di frequenza: 100 ÷ 15.000 Hz  
Flusso magnetico: 9.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 180 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
P 10 C

Vecchio N° AA/0452-00

**AA/2385-00**



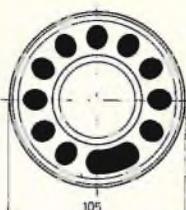
1.900

**Altoparlante « Philips »**

Potenza nominale: 3 W  
Campo di frequenza: 150 ÷ 10.000 Hz  
Flusso magnetico: 10.400 Gauss  
Frequenza di risonanza: 185 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
AD 4080X4

Vecchio N° AA/0201-02

**AA/2390-00**



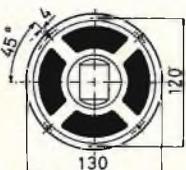
1.800

**Altoparlante « Philips »**

Potenza nominale: 3 W  
Campo di frequenza: 160 ÷ 8.000 Hz  
Flusso magnetico: 6.800 Gauss  
Frequenza di risonanza: 185 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
AD 4080/Z4

Vecchio N° AA/0201-06

**AA/2395-00**



980

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 1,5 W  
Campo di frequenza: 140 ÷ 9.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 140 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
125-28

Vecchio N° AA/0002-00

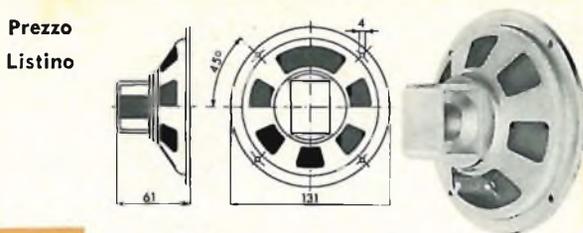
**AA/2435-00**

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 2,5 W  
 Campo di frequenza: 135 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 150 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 125-41  
 Vecchio N° AA/0303-00

**AA/2440-00**

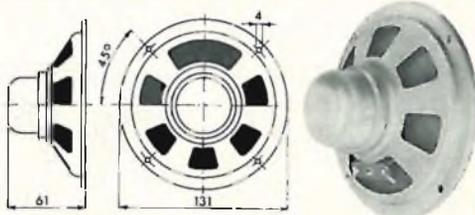
1.200

**Altoparlante blindato « G.B.C. »**

Potenza nominale: 2,5 W  
 Campo di frequenza: 140 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 160 Hz  
 Impedenza: 800 Ω  
 125/61

**AA/2445-00**

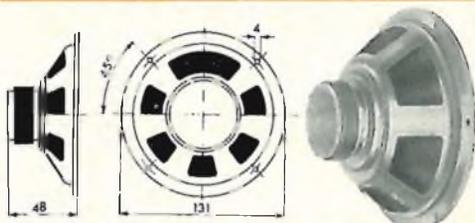
1.900

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 2,5 W  
 Campo di frequenza: 150 ÷ 9.500 Hz  
 Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 170 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 125 F3

**AA/2450-00**

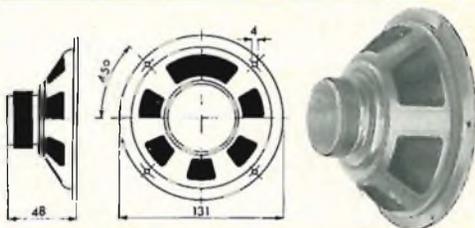
1.300

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 2,5 W  
 Campo di frequenza: 150 ÷ 9.500 Hz  
 Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 170 Hz  
 Impedenza: 10 Ω  
 125 F3

**AA/2455-00**

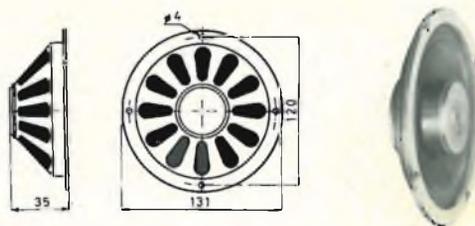
1.300

**Altoparlante a cono rovesciato « G.B.C. »**

Potenza nominale: 3 W  
 Campo di frequenza: 150 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 180 Hz  
 Impedenza: 10 Ω  
 CR 125/41  
 Vecchio N° AA/0417-01

**AA/2460-00**

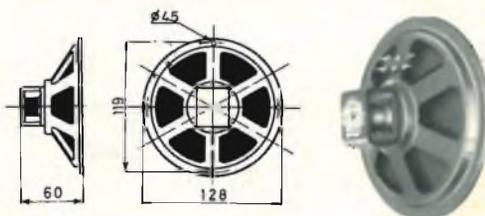
1.500

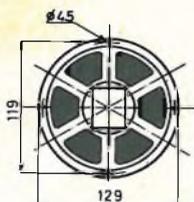
**Altoparlante « Irel »**

Potenza nominale: 2,5 W  
 Campo di frequenza: 130 ÷ 9.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 140 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 C 13-30  
 Vecchio N° AA/0422-00

**AA/2465-00**

2.100





**Prezzo**  
**Listino**

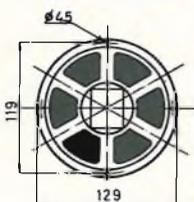
2.600

**Altoparlante « Irel »**

Potenza nominale: 2,5 W  
Campo di frequenza: 120 ÷ 9.000 Hz  
Flusso magnetico: 9.600 Gauss  
Frequenza di risonanza: 140 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
E 13-62

Vecchio N° AA/0440-00

**AA/2470-00**



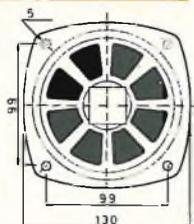
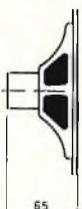
2.100

**Altoparlante « Irel »**

Potenza nominale: 3 W  
Campo di frequenza: 130 ÷ 9.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.300 Gauss  
Frequenza di risonanza: 140 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
C 13-39

Vecchio N° AA/0422-01

**AA/2475-00**



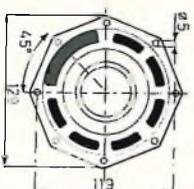
3.900

**Altoparlante « Isophon »**

Potenza nominale: 2,5 W  
Campo di frequenza: 70 ÷ 19.000 Hz  
Flusso magnetico: 10.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 130 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
P 13 F

Vecchio N° AA/0453-02

**AA/2480-00**



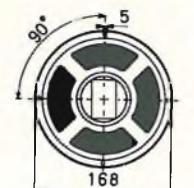
2.000

**Altoparlante « Philips »**

Potenza nominale: 6 W  
Campo di frequenza: 100 ÷ 15.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.100 Gauss  
Frequenza di risonanza: 184 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
AD 5080X4

Vecchio N° AA/0202-12

**AA/2485-00**



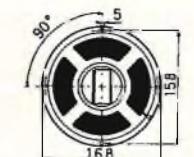
1.400

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 3 W  
Campo di frequenza: 90 ÷ 10.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
Frequenza di risonanza: 140 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
160-41

Vecchio N° AA/0304-00

**AA/2525-00**



1.650

**Altoparlante « G.B.C. »**

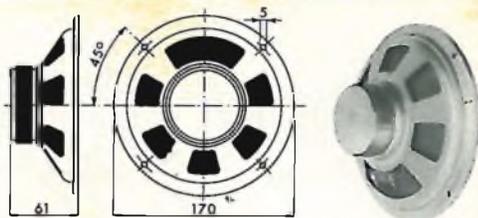
Potenza nominale: 4 W  
Campo di frequenza: 110 ÷ 9.000 Hz  
Flusso magnetico: 9.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 130 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
160-61

Vecchio N° AA/0114-01

**AA/2530-00**

**Altoparlante bicono « G.B.C. »**

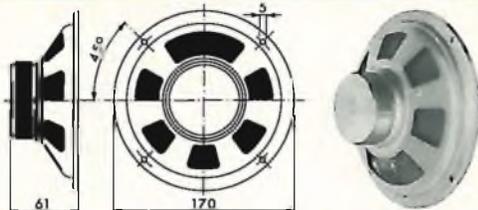
Potenza nominale: 5 W  
 Campo di frequenza: 110 ÷ 14.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 110 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 160 F/6

**AA/2535-00****Prezzo  
Listino**

2.200

**Altoparlante bicono « G.B.C. »**

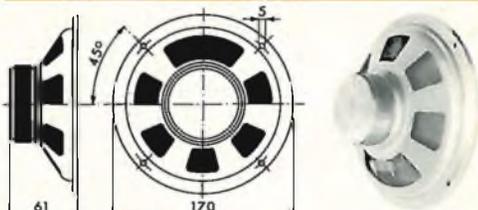
Potenza nominale: 5 W  
 Campo di frequenza: 110 ÷ 14.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 110 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 160 F/6

**AA/2540-00**

2.200

**Altoparlante bicono « G.B.C. »**

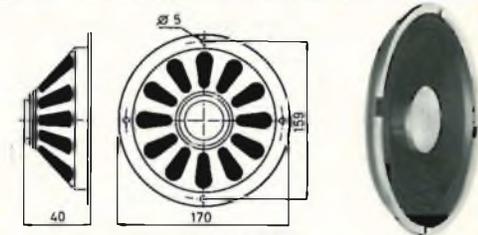
Potenza nominale: 5 W  
 Campo di frequenza: 110 ÷ 14.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 110 Hz  
 Impedenza: 16 Ω  
 160 F/6

**AA/2545-00**

2.200

**Altoparlante a cono rovesciato « G.B.C. »**

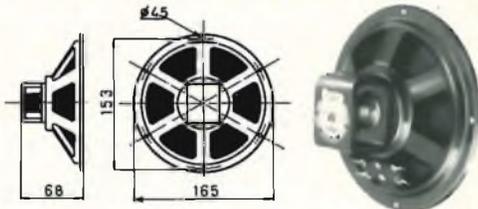
Potenza nominale: 4 W  
 Campo di frequenza: 100 ÷ 8.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 110 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 CR 160-61  
 Vecchio N° AA/0120-01

**AA/2550-00**

2.200

**Altoparlante « Irel »**

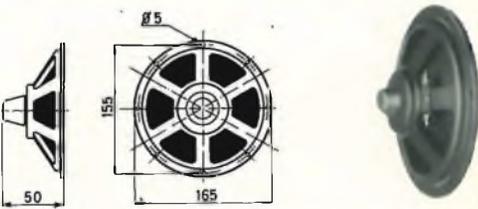
Potenza nominale: 2 W  
 Campo di frequenza: 140 ÷ 7.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 150 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 C 16-30  
 Vecchio N° AA/0423-00

**AA/2555-00**

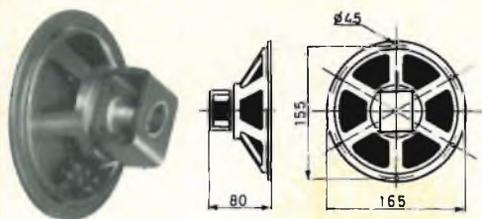
2.100

**Altoparlante « Irel »**

Potenza nominale: 2 W  
 Campo di frequenza: 100 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 120 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 SC 16  
 Vecchio N° AA/0432-02

**AA/2560-00**

1.500



**Prezzo  
Listino**

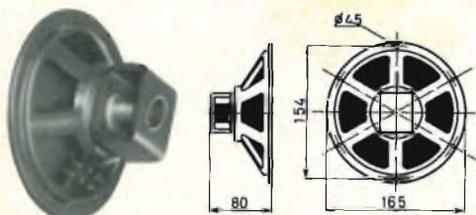
2.800

**Altoparlante « Irel »**

Potenza nominale: 3 W  
 Campo di frequenza: 140 ÷ 7.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.900 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 150 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 C 16-66

Vecchio N° AA/0423-02

**AA/2565-00**



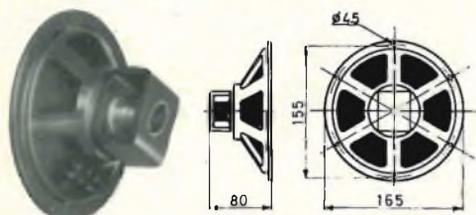
2.800

**Altoparlante « Irel »**

Potenza nominale: 3 W  
 Campo di frequenza: 90 ÷ 9.500 Hz  
 Flusso magnetico: 7.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 110 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 E 16-66

Vecchio N° AA/0441-01

**AA/2570-00**



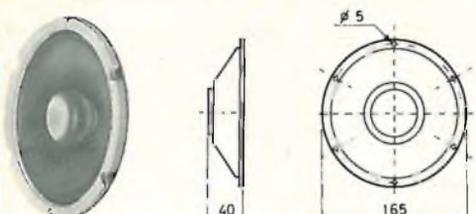
3.000

**Altoparlante « Irel »**

Potenza nominale: 3,5 W  
 Campo di frequenza: 90 ÷ 9.500 Hz  
 Flusso magnetico: 9.200 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 105 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 E 16-90

Vecchio N° AA/0441-00

**AA/2575-00**



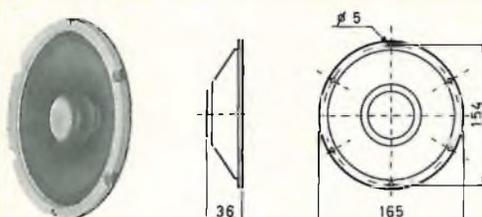
3.000

**Altoparlante a cono rovesciato « Irel »**

Potenza nominale: 3 W  
 Campo di frequenza: 160 ÷ 7.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 170 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 C 16-66 P

Vecchio N° AA/0425-00

**AA/2580-00**



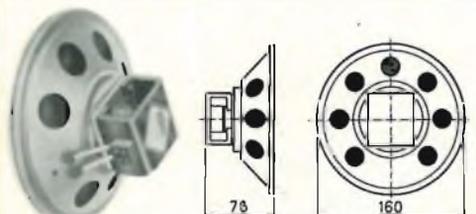
3.000

**Altoparlante a cono rovesciato « Irel »**

Potenza nominale: 3 W  
 Campo di frequenza: 110 ÷ 9.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 120 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 E 16-66 P

Vecchio N° AA/0440-01

**AA/2585-00**



4.700

**Altoparlante « Isophon »**

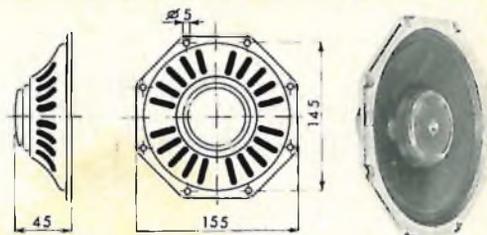
Potenza nominale: 3 W  
 Campo di frequenza: 70 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 10.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 115 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 P 16 A

Vecchio N° AA/0454-00

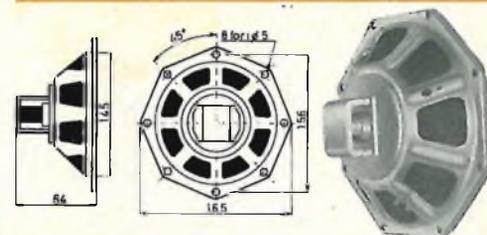
**AA/2590-00**

**Altoparlante a cono rovesciato « Isophon »**

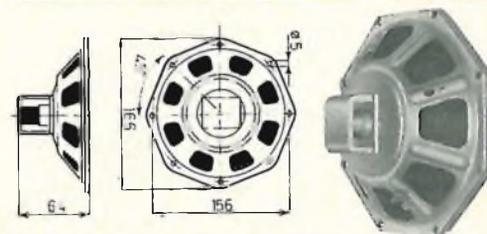
Potenza nominale: 3,5 W  
 Campo di frequenza: 50 ÷ 12.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 85 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 Fl 16 Hs  
 Vecchio N° AA/0454-06

**AA/2595-00****Prezzo****Listino****7.500****Altoparlante « Philips »**

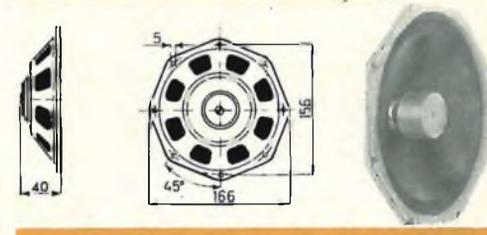
Potenza nominale: 4 W  
 Campo di frequenza: 90 ÷ 15.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.800 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 95 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 AD7080 M8

**AA/2600-00****1.900****Altoparlante « Philips »**

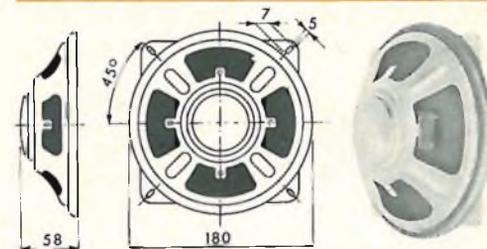
Potenza nominale: 6 W  
 Campo di frequenza: 100 ÷ 15.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.800 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 110 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 AD 7080X4  
 Vecchio N° AA/0202-10

**AA/2605-00****2.100****Altoparlante a cono rovesciato « Philips »**

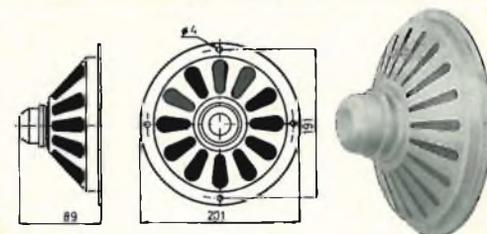
Potenza nominale: 3 W  
 Campo di frequenza: 100 ÷ 12.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 115 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 Vecchio N° AA/0213-04

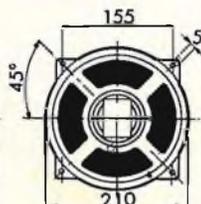
**AA/2610-00****2.600****Altoparlante a cono rovesciato « Isophon »**

Potenza nominale: 4 W  
 Campo di frequenza: 65 ÷ 14.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 90 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 FL 18 C  
 Vecchio N° AA/0455-00

**AA/2615-00****5.800****Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 5 W  
 Campo di frequenza: 85 ÷ 7.500 Hz  
 Flusso magnetico: 9.450 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 110 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 200-90 SP  
 Vecchio N° AA/0004-00

**AA/2655-00****2.500**



**Prezzo  
Listino**

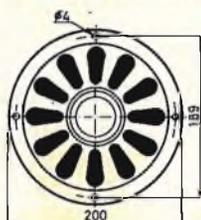
**2.600**

**Altoparlante « G.B.C. »**

Potenza nominale: 5 W  
Campo di frequenza: 65 ÷ 10.000 Hz  
Flusso magnetico: 10.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 80 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
200-BB - 60

Vecchio N° AA/0305-00

**AA/2660-00**



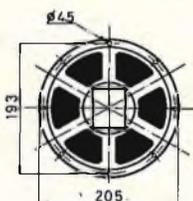
**2.700**

**Altoparlante a cono rovesciato « G.B.C. »**

Potenza nominale: 5 W  
Campo di frequenza: 100 ÷ 8.000 Hz  
Flusso magnetico: 9.450 Gauss  
Frequenza di risonanza: 110 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
CR200-90

Vecchio N° AA/0121-01

**AA/2665-00**



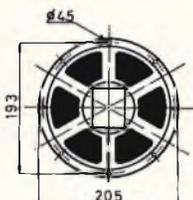
**3.100**

**Altoparlante « Irel »**

Potenza nominale: 3,5 W  
Campo di frequenza: 100 ÷ 8.000 Hz  
Flusso magnetico: 7.900 Gauss  
Frequenza di risonanza: 130 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
C 20-66

Vecchio N° AA/0423-03

**AA/2670-00**



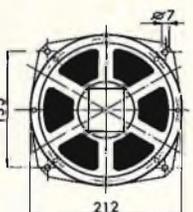
**3.300**

**Altoparlante « Irel »**

Potenza nominale: 4 W  
Campo di frequenza: 90 ÷ 8.000 Hz  
Flusso magnetico: 9.200 Gauss  
Frequenza di risonanza: 120 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
C 20-90

Vecchio N° AA/0423-04

**AA/2675-00**



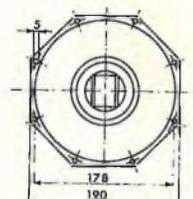
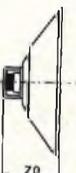
**4.100**

**Altoparlante « Irel »**

Potenza nominale: 5 W  
Campo di frequenza: 70 ÷ 11.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.600 Gauss  
Frequenza di risonanza: 85 Hz  
Impedenza: 5,6 Ω

Vecchio N° AA/0442-00

**AA/2680-00**



**2.200**

**Altoparlante « Philips »**

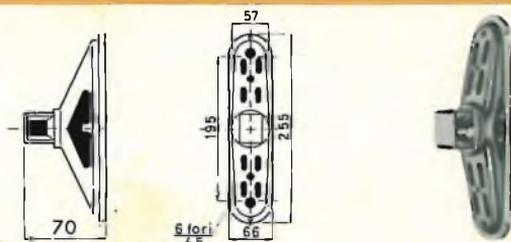
Potenza nominale: 6 W  
Campo di frequenza: 70 ÷ 12.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.500 Gauss  
Frequenza di risonanza: 95 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
AD 8080/x4

Vecchio N° AA/0215-02

**AA/2685-00**

**Altoparlante ellittico « G.B.C. »**

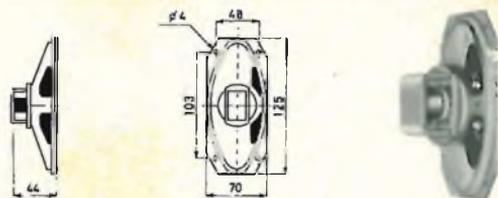
Potenza nominale: 3 W  
 Campo di frequenza: 110 ÷ 8.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 180 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 65 X 255-41  
 Vecchio N° AA/0131-01

**AA/2735-00****Prezzo  
Listino**

1.800

**Altoparlante ellittico**

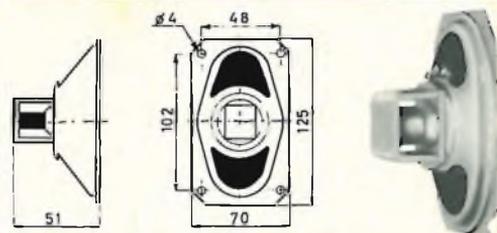
Potenza nominale: 3 W  
 Campo di frequenza: 150 ÷ 11.500 Hz  
 Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 180 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 Vecchio N° AA/0405-02

**AA/2740-00**

1.200

**Altoparlante ellittico « G.B.C. »**

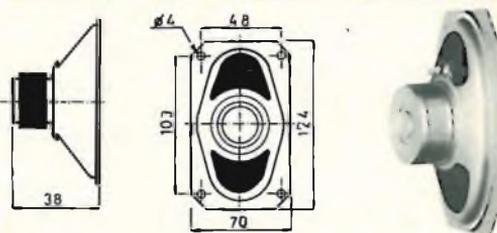
Potenza nominale: 2 W  
 Campo di frequenza: 150 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 180 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 70 X 130/41  
 Vecchio N° AA/0417-16

**AA/2745-00**

1.150

**Altoparlante ellittico « G.B.C. »**

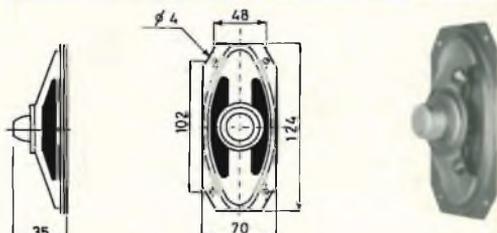
Potenza nominale: 2 W  
 Campo di frequenza: 150 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 180 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 70 X 130/F 3  
 Vecchio N° AA/0417-18

**AA/2750-00**

1.150

**Altoparlante ellittico « Irel »**

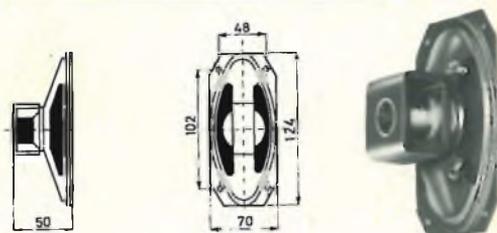
Potenza nominale: 1,5 W  
 Campo di frequenza: 200 ÷ 8.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 220 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 SC 713  
 Vecchio N° AA/0432-04

**AA/2755-00**

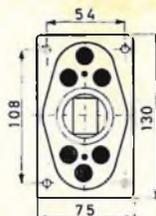
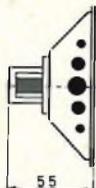
1.200

**Altoparlante ellittico « Irel »**

Potenza nominale: 2 W  
 Campo di frequenza: 210 ÷ 9.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.300 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 230 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 C 7-13-39  
 Vecchio N° AA/0426-00

**AA/2760-00**

2.100



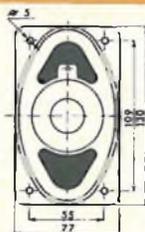
**Prezzo  
Listino**

1.200

**Altoparlante ellittico**

Potenza nominale: 1,5 W  
Campo di frequenza: 180 ÷ 8.000 Hz  
Flusso magnetico: 9.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 170 Hz  
Impedenza: 15 Ω  
Vecchio N° AA/0417-20

**AA/2765-00**

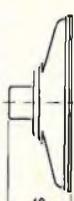


1.100

**Altoparlante ellittico « G.B.C. »**

Potenza nominale: 2 W  
Campo di frequenza: 200 ÷ 8.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 220 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
75 X 130/19

**AA/2770-00**

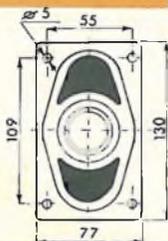
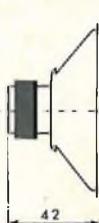


1.200

**Altoparlante ellittico « G.B.C. »**

Potenza nominale: 2,5 W  
Campo di frequenza: 200 ÷ 8.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
Frequenza di risonanza: 220 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
75 X 130/41

**AA/2775-00**

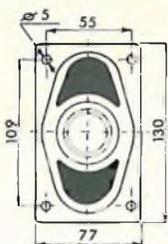
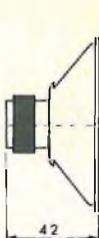


1.200

**Altoparlante ellittico « G.B.C. »**

Potenza nominale: 2,5 W  
Campo di frequenza: 200 ÷ 8.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
Frequenza di risonanza: 220 Hz  
Impedenza: 10 Ω  
75X130/F3

**AA/2780-00**



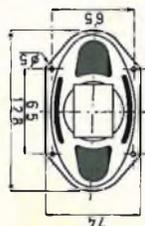
1.150

**Altoparlante ellittico « G.B.C. »**

Potenza nominale: 2,5 W  
Campo di frequenza: 160 ÷ 8.500 Hz  
Flusso magnetico: 8.500 Gauss  
Frequenza di risonanza: 170 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
75 X 130/3

Vecchio N° AA/0384-00

**AA/2785-00**



2.250

**Altoparlante ellittico « Irel »**

Potenza nominale: 1,5 W  
Campo di frequenza: 230 ÷ 8.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.300 Gauss  
Frequenza di risonanza: 250 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
B 7-13-39

Vecchio N° AA/0437-01

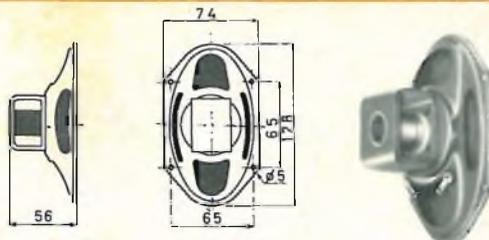
**AA/2790-00**

**Altoparlante ellittico « Irel »**

Potenza nominale: 1,5 W  
 Campo di frequenza: 150 ÷ 8.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.300 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 160 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 E 7-13-39  
 Vecchio N° AA/0444-00

**AA/2795-00****Prezzo  
Listino**

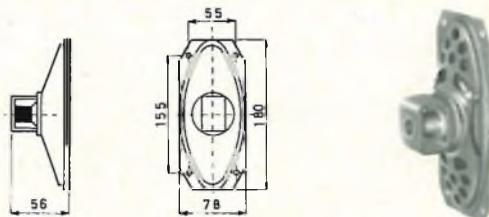
2.100

**Altoparlante ellittico « Irel »**

Potenza nominale: 2 W  
 Campo di frequenza: 140 ÷ 7.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.300 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 150 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 C 7-18-39  
 Vecchio N° AA/0427-00

**AA/2800-00**

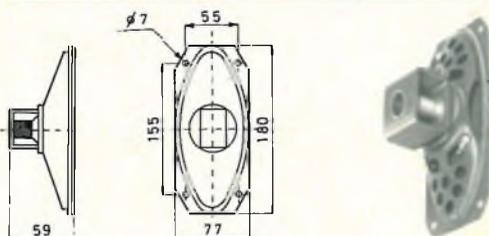
2.400

**Altoparlante ellittico « Irel »**

Potenza nominale: 3 W  
 Campo di frequenza: 140 ÷ 8.500 Hz  
 Flusso magnetico: 9.600 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 150 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 E 7-18-62  
 Vecchio N° AA/0444-01

**AA/2885-00**

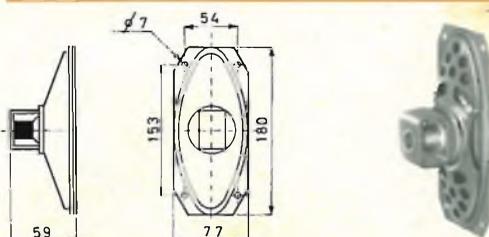
2.800

**Altoparlante ellittico « Irel »**

Potenza nominale: 3,5 W  
 Campo di frequenza: 110 ÷ 8.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.600 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 130 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 C 7-18-54  
 Vecchio N° AA/0427-01

**AA/2890-00**

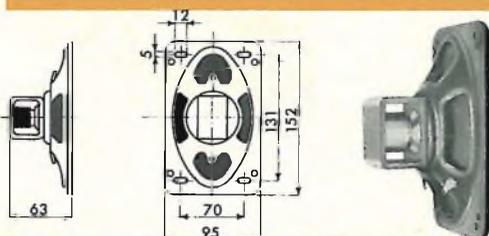
2.500

**Altoparlante ellittico**

Potenza nominale: 2 W  
 Campo di frequenza: 230 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 240 Hz  
 Impedenza: 4,5 Ω

**AA/2930-00**

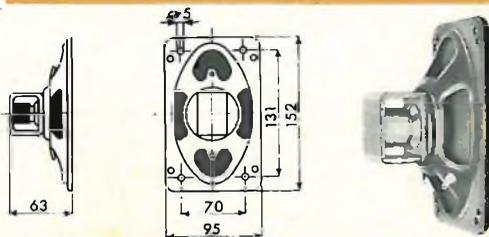
950

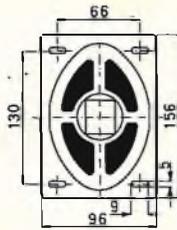
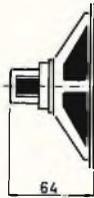
**Altoparlante ellittico**

Potenza nominale: 2,5 W  
 Campo di frequenza: 200 ÷ 8.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 220 Hz  
 Impedenza: 4,5 Ω

**AA/2935-00**

1.100





Prezzo  
Listino

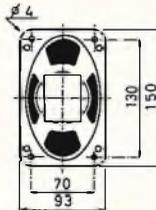
1.250

**Altoparlante ellittico « G.B.C. »**

Potenza nominale: 3 W  
Campo di frequenza: 130 ÷ 8.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
Frequenza di risonanza: 150 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
90 X 150/41

Vecchio N° AA/0306-01

AA/2940-00



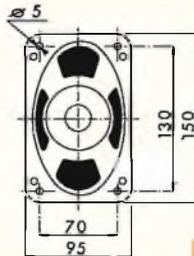
2.600

**Altoparlante ellittico « Irel »**

Potenza nominale: 3 W  
Campo di frequenza: 120 ÷ 10.000 Hz  
Flusso magnetico: 9.600 Gauss  
Frequenza di risonanza: 130 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
E 9-15-62

Vecchio N° AA/0444-02

AA/2945-00



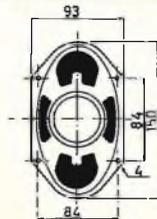
2.700

**Altoparlante ellittico a cono rovesciato « Irel »**

Potenza nominale: 2 W  
Campo di frequenza: 120 ÷ 9.000 Hz  
Flusso magnetico: 6.500 Gauss  
Frequenza di risonanza: 140 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
E 9-15-30 P

Vecchio N° AA/0448-00

AA/2950-00



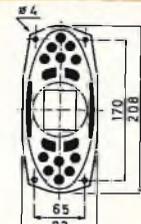
4.000

**Altoparlante ellittico « Isophon »**

Potenza nominale: 2,5 W  
Campo di frequenza: 70 ÷ 11.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 130 Hz  
Impedenza: 4,5 Ω  
P 915 F

Vecchio N° AA/0461-02

AA/2955-00



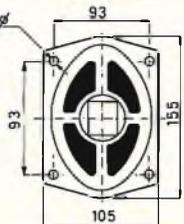
2.800

**Altoparlante ellittico « Irel »**

Potenza nominale: 3 W  
Campo di frequenza: 110 ÷ 10.000 Hz  
Flusso magnetico: 9.600 Gauss  
Frequenza di risonanza: 120 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
E 9-21-62

Vecchio N° AA/0446-00

AA/2960-00



1.100

**Altoparlante ellittico « G.B.C. »**

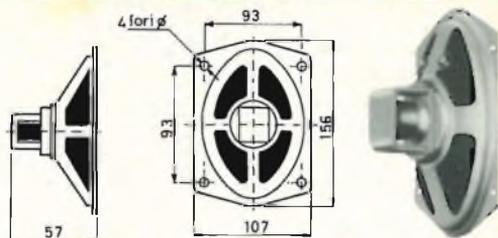
Potenza nominale: 2,5 W  
Campo di frequenza: 130 ÷ 11.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
Frequenza di risonanza: 160 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
100 X 150/41

Vecchio N° AA/0306-00

AA/2965-00

**Altoparlante ellittico « G.B.C. »**

Potenza nominale: 4 W  
 Campo di frequenza: 130 ÷ 11.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 150 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 100 X 150/61  
 Vecchio N° AA/0307-00

**AA/2970-00****Prezzo  
Listino**

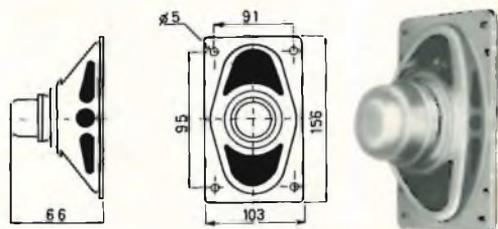
1.400

**Altoparlante ellittico « G.B.C. »**

Potenza nominale: 5 W  
 Campo di frequenza: 120 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.450 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 150 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 E 100 X 150/90  
 Vecchio N° AA/0308-00

**AA/2975-00**

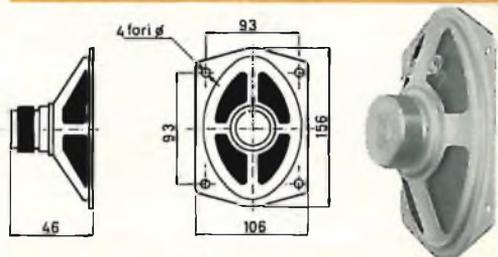
2.100

**Altoparlante ellittico « G.B.C. »**

Potenza nominale: 3,5 W  
 Campo di frequenza: 120 ÷ 12.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 150 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 F 100 X 150/F3  
 Vecchio N° AA/0386-00

**AA/2980-00**

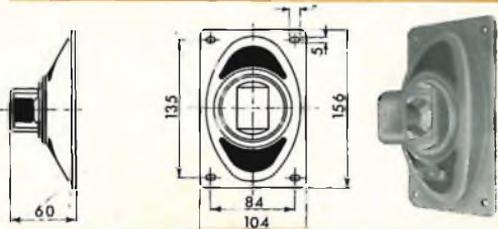
1.200

**Altoparlante ellittico bicono « G.B.C. »**

Potenza nominale: 3 W  
 Campo di frequenza: 120 ÷ 12.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 130 Hz  
 Impedenza: 10 Ω  
 100 X 150/41

**AA/2985-00**

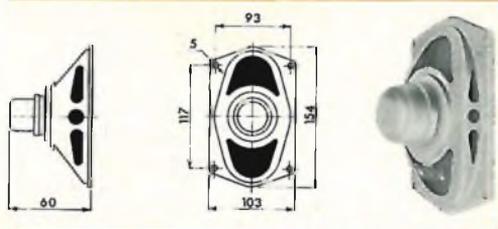
1.200

**Altoparlante ellittico blindato « G.B.C. »**

Potenza nominale: 4 W  
 Campo di frequenza: 110 ÷ 14.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.200 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 130 Hz  
 Impedenza: 800 Ω  
 PH 100 X 150/61

**AA/2990-00**

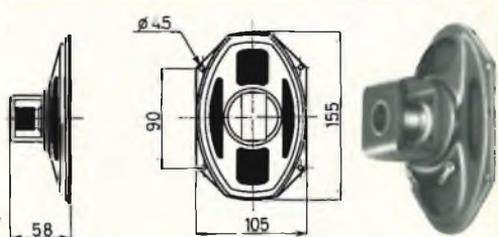
1.800

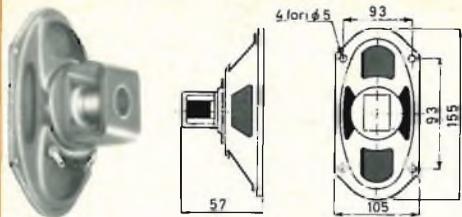
**Altoparlante ellittico « Irel »**

Potenza nominale: 1,5 W  
 Campo di frequenza: 150 ÷ 7.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.300 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 170 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 B 10-16-39  
 Vecchio N° AA/0438-00

**AA/2995-00**

2.400





**Prezzo  
Listino**

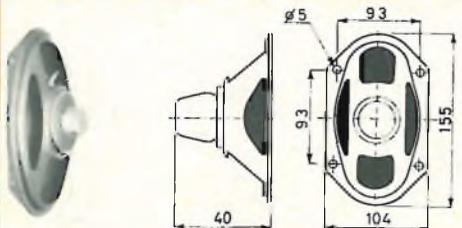
2.200

**Altoparlante ellittico « Irel »**

Potenza nominale: 2 W  
 Campo di frequenza: 160 ÷ 7.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.300 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 150 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 E X 10-16-39

Vecchio N° AA/0423-08

**AA/3000-00**



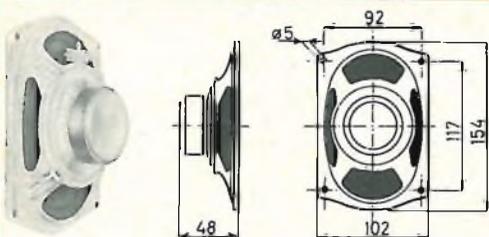
1.400

**Altoparlante ellittico « Irel »**

Potenza nominale: 2 W  
 Campo di frequenza: 150 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 170 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 SC 1016

Vecchio N° AA/0432-06

**AA/3005-00**



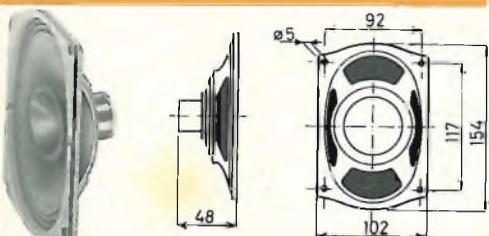
1.900

**Altoparlante ellittico « Philips »**

Potenza nominale: 6 W  
 Campo di frequenza: 80 ÷ 12.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.800 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 140 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 AD 4680/X4

Vecchio N° AA/0202-16

**AA/3010-00**



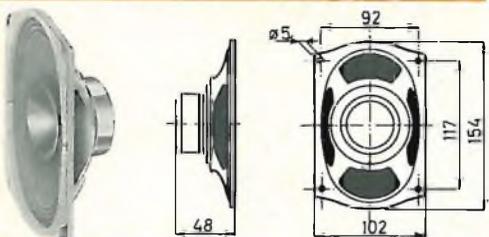
2.350

**Altoparlante bicono ellittico « Philips »**

Potenza nominale: 3 W  
 Campo di frequenza: 110 ÷ 18.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 130 Hz  
 Impedenza: 800 Ω  
 AD 4690/M800

Vecchio N° AA/0212-00

**AA/3015-00**



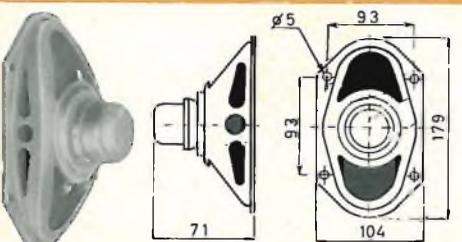
1.900

**Altoparlante bicono ellittico « Philips »**

Potenza nominale: 4 W  
 Campo di frequenza: 80 ÷ 18.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.300 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 125 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 AD 4680 M4

Vecchio N° AA/0211-02

**AA/3020-00**



1.950

**Altoparlante ellittico « G.B.C. »**

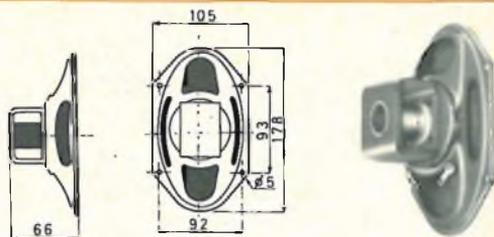
Potenza nominale: 4 W  
 Campo di frequenza: 100 ÷ 8.500 Hz  
 Flusso magnetico: 9.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 130 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 R 100 X 180/61

Vecchio N° AA/0388-00

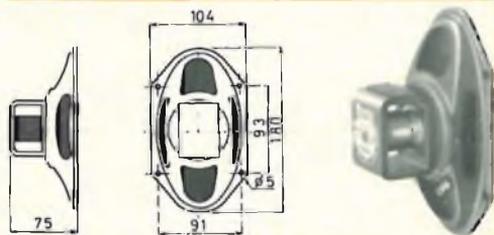
**AA/3025-00**

**Altoparlante ellittico « Irel »**

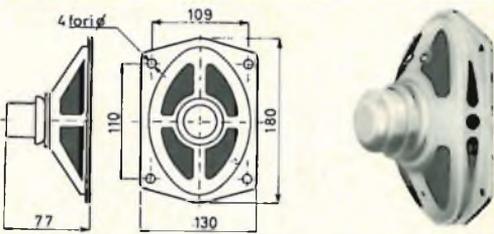
Potenza nominale: 2,5 W  
 Campo di frequenza: 140 ÷ 7.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.300 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 150 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 C 10-18-39  
 Vecchio N° AA/0423-09

**AA/3030-00****Prezzo  
Listino****2.400****Altoparlante ellittico « Irel »**

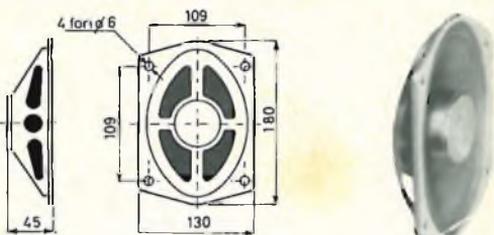
Potenza nominale: 3 W  
 Campo di frequenza: 110 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.200 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 130 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 E 10-18-90  
 Vecchio N° AA/0447-00

**AA/3035-00****2.800****Altoparlante ellittico « G.B.C. »**

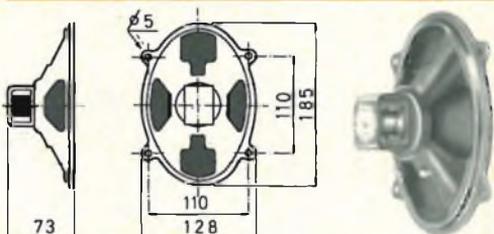
Potenza nominale: 5 W  
 Campo di frequenza: 90 ÷ 9.500 Hz  
 Flusso magnetico: 9.450 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 110 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 130 X 180/90  
 Vecchio N° AA/0390-00

**AA/3075-00****2.200****Altoparlante ellittico a cono rovesciato  
« G.B.C. »**

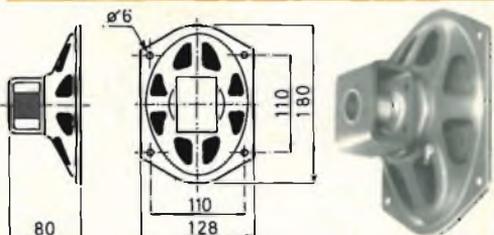
Potenza nominale: 5 W  
 Campo di frequenza: 80 ÷ 9.500 Hz  
 Flusso magnetico: 9.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 90 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 CR 130 X 180/61  
 Vecchio N° AA/0417-03

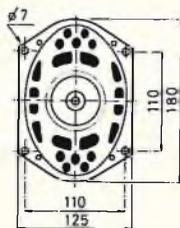
**AA/3080-00****2.200****Altoparlante ellittico « Irel »**

Potenza nominale: 3 W  
 Campo di frequenza: 120 ÷ 8.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.900 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 130 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 C 13-18-44  
 Vecchio N° AA/0424-00

**AA/3085-00****2.500****Altoparlante ellittico « Irel »**

Potenza nominale: 3,5 W  
 Campo di frequenza: 90 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.200 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 110 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 E 13-18-90  
 Vecchio N° AA/0444-03

**AA/3090-00****3.000**



Prezzo  
Listino

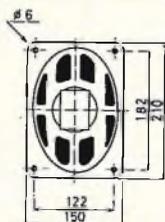
3.000

**Altoparlante ellittico a cono rovesciato  
« Irel »**

Potenza nominale: 3 W  
Campo di frequenza: 90 ÷ 8.000 Hz  
Flusso magnetico: 7.500 Gauss  
Frequenza di risonanza: 110 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
C 13-18-66 P

Vecchio N° AA/0424-01

**AA/3095-00**



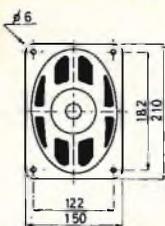
3.000

**Altoparlante ellittico « Irel »**

Potenza nominale: 5 W  
Campo di frequenza: 70 ÷ 10.000 Hz  
Flusso magnetico: 9.200 Gauss  
Frequenza di risonanza: 90 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
E 15-21-90

Vecchio N° AA/0444-04

**AA/3135-00**



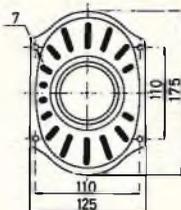
3.200

**Altoparlante ellittico a cono rovesciato  
« Irel »**

Potenza nominale: 4 W  
Campo di frequenza: 80 ÷ 9.000 Hz  
Flusso magnetico: 7.500 Gauss  
Frequenza di risonanza: 90 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
E 15-21-66 P

Vecchio N° AA/0448-01

**AA/3140-00**



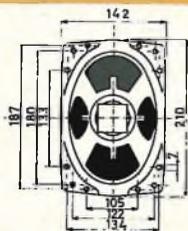
7.500

**Altoparlante ellittico « Isophon »  
a cono rovesciato**

Potenza nominale: 3,5 W  
Campo di frequenza: 65 ÷ 12.000 Hz  
Flusso magnetico: 9.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 110 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
FL 1318 FS

Vecchio N° AA/0455-06

**AA/3145-00**



5.300

**Altoparlante ellittico « Isophon »**

Potenza nominale: 4 W  
Campo di frequenza: 60 ÷ 14.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 90 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
P 1521 K

Vecchio N° AA/0462-00

**AA/3150-00**



2.600

**Altoparlante ellittico « G.B.C. »**

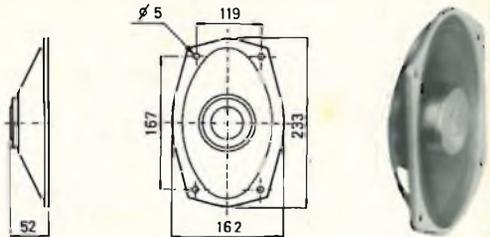
Potenza nominale: 5 W  
Campo di frequenza: 70 ÷ 9.500 Hz  
Flusso magnetico: 9.400 Gauss  
Frequenza di risonanza: 80 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
160 X 240/F6

**AA/3155-00**

**Altoparlante ellittico a cono rovesciato**

« G.B.C. »

Potenza nominale: 5 W  
 Campo di frequenza: 70 ÷ 9.500 Hz  
 Flusso magnetico: 9.400 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 80 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 CR 160 X 240/F6  
 Vecchio N° AA/0417-05

**AA/3160-00****Prezzo****Listino**

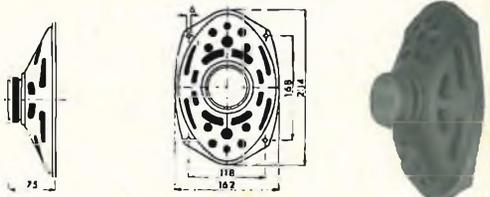
2.600

**Altoparlante ellittico « Irel »**

Potenza nominale: 5 W  
 Campo di frequenza: 60 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.200 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 80 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 E/16 - 24/90 X  
 Vecchio N° AA/0447-01

**AA/3165-00**

3.200

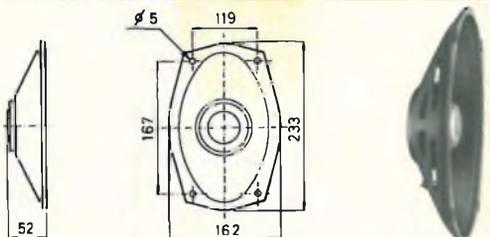
**Altoparlante ellittico a cono rovesciato**

« Irel »

Potenza nominale: 4,5 W  
 Campo di frequenza: 70 ÷ 8.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 90 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 C 16-24-66 P  
 Vecchio N° AA/0424-02

**AA/3170-00**

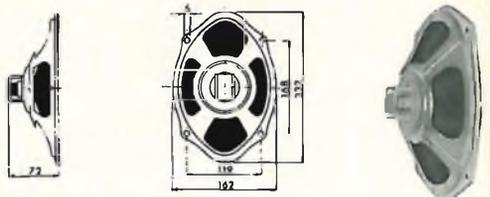
3.500

**Altoparlante ellittico « Philips »**

Potenza nominale: 6 W  
 Campo di frequenza: 80 ÷ 12.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.800 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 85 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 AD 6980/X4  
 Vecchio N° AA/0210-01

**AA/3175-00**

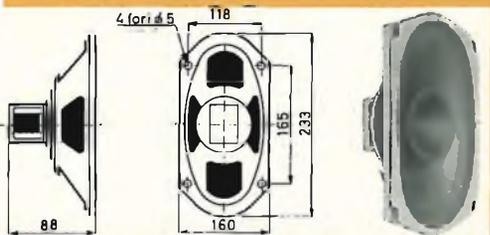
2.600

**Altoparlante bicono ellittico « Philips »**

Potenza nominale: 6 W  
 Campo di frequenza: 70 ÷ 19.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.100 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 80 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 AD 6980 M4  
 Vecchio N° AA/ 0213-01

**AA/3180-00**

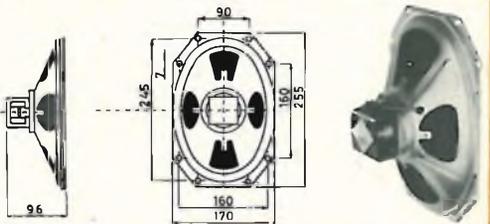
2.900

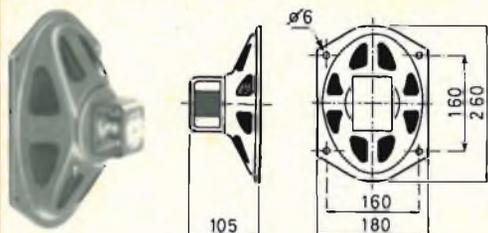
**Altoparlante ellittico « Isophon »**

Potenza nominale: 5 W  
 Campo di frequenza: 50 ÷ 14.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 80 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 P 1726 K  
 Vecchio N° AA/0469-00

**AA/3185-00**

6.200





**Prezzo  
Listino**

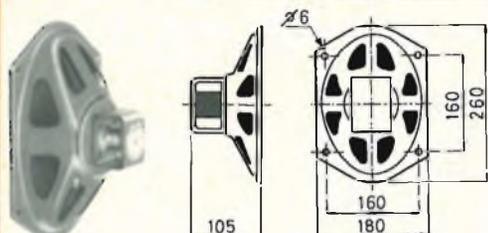
3.200

**Altoparlante ellittico « Irel »**

Potenza nominale: 5 W  
 Campo di frequenza: 70 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.900 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 85 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 E 18-26-66

Vecchio N° AA/0442-01

**AA/3190-00**



4.000

**Altoparlante ellittico « Irel »**

Potenza nominale: 6 W  
 Campo di frequenza: 60 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.600 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 80 Hz  
 Impedenza: 5,6 Ω  
 E 18-26-110

Vecchio N° AA/0443-00

**AA/3195-00**



5.900

**Altoparlante a compressione**

Potenza nominale: 4 W  
 Campo di frequenza: 5.000 ÷ 20.000 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 Dimensioni: 100 x 50 x 80  
 VT 4

Vecchio N° AA/0710-00

**AA/3245-00**



15.000

**Altoparlante a compressione**

Potenza nominale: 6 W  
 Campo di frequenza: 5.000 ÷ 20.000 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 Dimensioni: 100 x 50 x 92  
 VT 6

Vecchio N° AA/0712-00

**AA/3250-00**



15.000

**Altoparlante a compressione**

Potenza nominale: 6 W  
 Campo di frequenza: 3.000 ÷ 20.000 Hz  
 Impedenza: 16 Ω  
 Dimensioni: 100 x 50 x 92  
 VT 6

Vecchio N° AA/0712-01

**AA/3255-00**



5.200

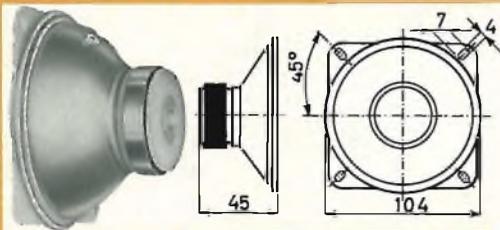
**Altoparlante tweeter**

Mod. EAS 8 HH 15 SG  
 Potenza massima: 10 W  
 Campo di frequenza: 3.000 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 10.000 Gauss  
 Impedenza: 8 Ω  
 Dimensioni: 89 x 89 x 93

Vecchio N° AA/0713-00

**AA/3260-00**





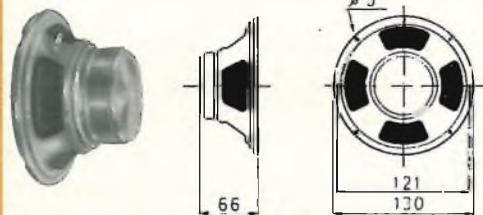
**Prezzo  
Listino**

1.500

**Altoparlante Tweeter « G.B.C. »**

Può essere accoppiato con altoparlanti che lavorano fino a 12 W di potenza.  
 Campo di frequenza: 1.500 ÷ 18.000 Hz  
 Flusso magnetico: 84.000 Gauss  
 Impedenza: 8 Ω  
 100/F4 TW

**AA/3365-00**



5.000

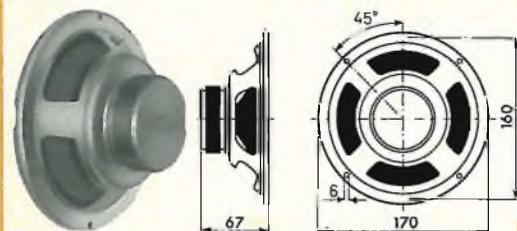
**Altoparlante « G.B.C. »**

**a sospensione pneumatica**

Potenza nominale: 8 W  
 Campo di frequenza: 40 ÷ 18.000 Hz  
 Flusso magnetico: 13.000 Gauss  
 Impedenza: 8 Ω  
 125 AF

Vecchio N° AA/0417-22

**AA/3370-00**



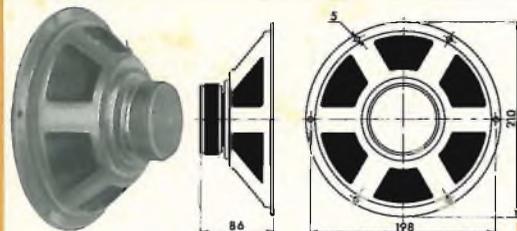
7.500

**Altoparlante woofer « G.B.C. »**

**a sospensione pneumatica**

Potenza nominale: 10 W  
 Campo di frequenza: 50 ÷ 9.000 Hz  
 Flusso magnetico: 14.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 50 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 160 AF/8SP

**AA/3375-00**

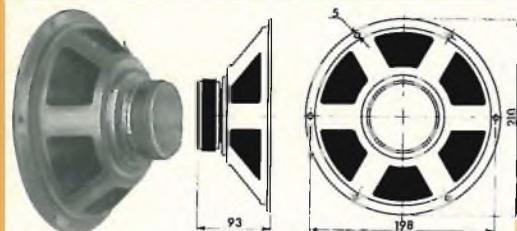


6.900

**Altoparlante woofer « G.B.C. »**

Potenza nominale: 12 W  
 Campo di frequenza: 50 ÷ 9.000 Hz  
 Flusso magnetico: 12.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 50 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 200 AF8

**AA/3380-00**



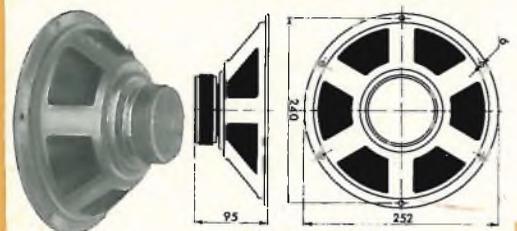
9.500

**Altoparlante woofer « G.B.C. »**

**a sospensione pneumatica**

Potenza nominale: 15 W  
 Campo di frequenza: 35 ÷ 8.000 Hz  
 Flusso magnetico: 14.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 35 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 200/AF 9SP

**AA/3385-00**



12.000

**Altoparlante woofer « G.B.C. »**

**a sospensione pneumatica**

Potenza nominale: 20 W  
 Campo di frequenza: 30 ÷ 8.000 Hz  
 Flusso magnetico: 15.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 32 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 250/AF 10 SP

**AA/3390-00**

**Altoparlante tweeter « Irel »**

Può essere accoppiato ad altoparlanti che lavorano fino a 15 W di potenza.

Campo di frequenza: 5.000 ÷ 15.000 Hz

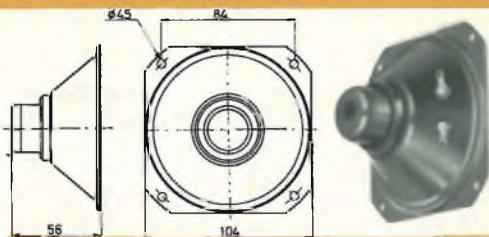
Flusso magnetico: 8.500 Gauss

Impedenza: 6 Ω

Vecchio N° AA/0450-00

**AA/3435-00**

2.400

**Altoparlante tweeter Irel**

Può essere accoppiato, tramite condensatore ad altoparlanti woofers che lavorino fino a 15 W di potenza.

Campo di frequenza: 2.000 ÷ 15.000 Hz

Flusso magnetico: 8.900 Gauss

Frequenza di risonanza: 1.000 Hz

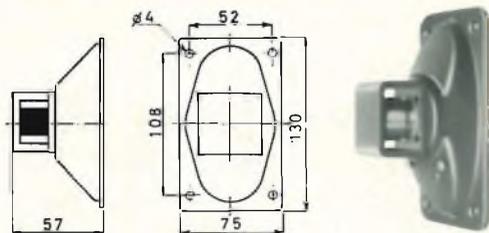
Impedenza: 6 Ω

MT/7-13/44

Vecchio N° AA/0431-02

**AA/3440-00**

2.700

**Altoparlante bicono Irel**

A gamma estesa.

Potenza nominale: 8 W

Campo di frequenza: 50 ÷ 15.000 Hz

Flusso magnetico: 10.500 Gauss

Frequenza di risonanza: 70 Hz

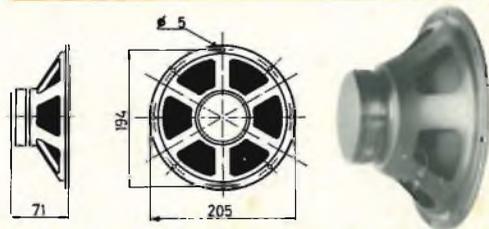
Impedenza: 8 Ω

ME/20/250 X

Vecchio N° AA/0431-14

**AA/3445-00**

9.000

**Altoparlante bicono « Irel »**

A gamma estesa.

Potenza nominale: 10 W

Campo di frequenza: 50 ÷ 15.000 Hz

Flusso magnetico: 10.500 Gauss

Frequenza di risonanza: 70 Hz

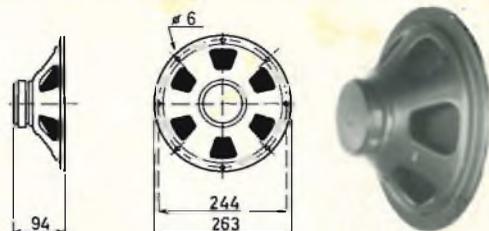
Impedenza: 8 Ω

ME/25/250 X

Vecchio N° AA/0431-16

**AA/3450-00**

11.500

**Altoparlante bicono « Irel »**

A gamma estesa.

Potenza nominale: 15 W

Campo di frequenza: 40 ÷ 15.000 Hz

Flusso magnetico: 10.500 Gauss

Frequenza di risonanza: 60 Hz

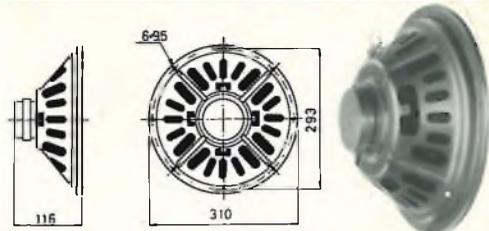
Impedenza: 8 Ω

ME/30/250 X

Vecchio N° AA/0431-18

**AA/3455-00**

14.500

**Altoparlante woofer « Irel »**

Da usare in box chiuso.

Potenza nominale: 12 W

Campo di frequenza: 50 ÷ 5.000 Hz

Flusso magnetico: 10.500 Gauss

Frequenza di risonanza: 55 Hz

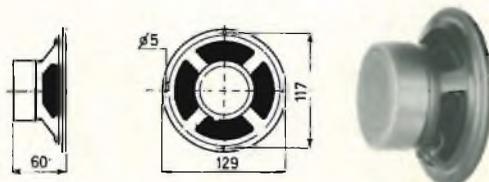
Impedenza: 8 Ω

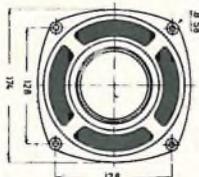
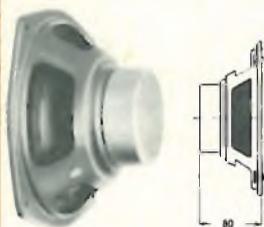
MW/13/215 X

Vecchio N° AA/0431-04

**AA/3460-00**

9.000





**Prezzo  
Listino**

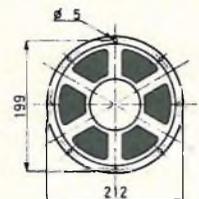
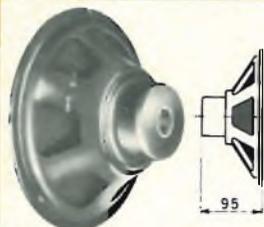
**11.000**

**Altoparlante woofer « Irel »**

Da usarsi in box chiuso.  
Potenza nominale: 12 W  
Campo di frequenza: 40 ÷ 3.000 Hz  
Flusso magnetico: 10.500 Gauss  
Frequenza di risonanza: 45 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
MW/17/215 X

Vecchio N° AA/0431-06

**AA/3465-00**



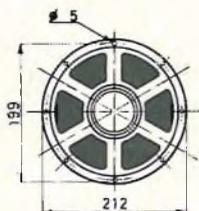
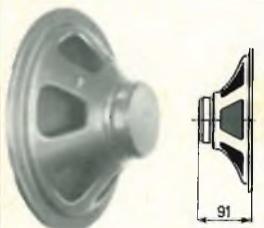
**7.100**

**Altoparlante woofer « Irel »**

Potenza nominale: 8 W  
Campo di frequenza: 30 ÷ 7.000 Hz  
Flusso magnetico: 10.500 Gauss  
Frequenza di risonanza: 30 Hz  
Impedenza: 5,6 Ω  
MW 20-215 X

Vecchio N° AA/0449-02

**AA/3470-00**



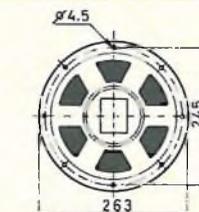
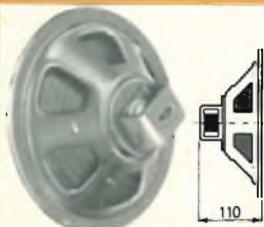
**12.000**

**Altoparlante woofer « Irel »**

Da usarsi in box chiuso.  
Potenza nominale: 15 W  
Campo di frequenza: 30 ÷ 5.000 Hz  
Flusso magnetico: 11.500 Gauss  
Frequenza di risonanza: 40 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
MW/20/250 X

Vecchio N° AA/0431-08

**AA/3475-00**



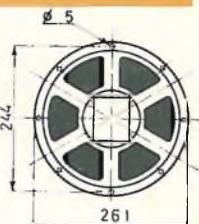
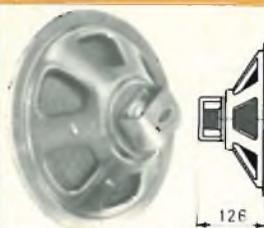
**4.000**

**Altoparlante woofer « Irel »**

Potenza nominale: 6 W  
Campo di frequenza: 60 ÷ 7.000 Hz  
Flusso magnetico: 7.600 Gauss  
Frequenza di risonanza: 80 Hz  
Impedenza: 5,6 Ω  
C 25-86

Vecchio N° AA/0423-05

**AA/3480-00**



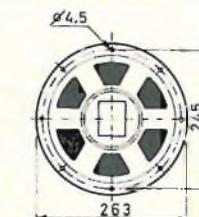
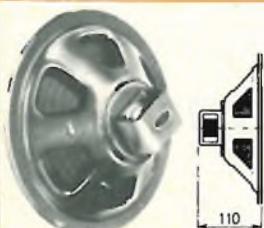
**6.500**

**Altoparlante woofer « Irel »**

Potenza nominale: 6 W  
Campo di frequenza: 50 ÷ 6.000 Hz  
Flusso magnetico: 9.100 Gauss  
Frequenza di risonanza: 70 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
MW 25-191

Vecchio N° AA/0449-00

**AA/3485-00**



**4.400**

**Altoparlante woofer « Irel »**

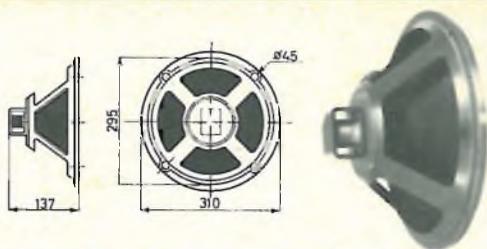
Potenza nominale: 7 W  
Campo di frequenza: 60 ÷ 7.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.600 Gauss  
Frequenza di risonanza: 70 Hz  
Impedenza: 5,6 Ω  
C 25-110

Vecchio N° AA/0423-06

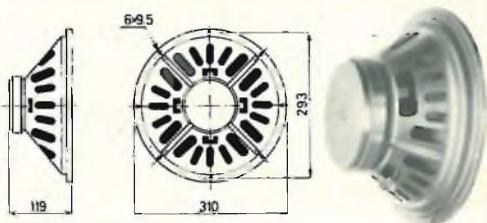
**AA/3490-00**

**Altoparlante woofer « Irel »**

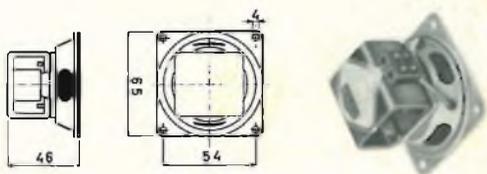
Potenza nominale: 7 W  
 Campo di frequenza: 70 ÷ 9.000 Hz  
 Flusso magnetico: 8.600 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 85 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 ME 30-110  
 Vecchio N° AA/0449-01

**AA/3495-00****Prezzo  
Listino****13.000****Altoparlante woofer « Irel »**

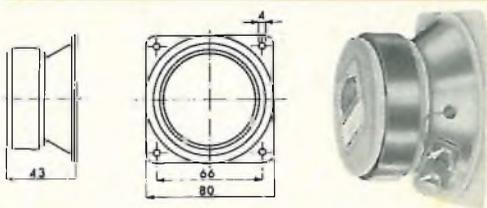
Da usarsi in box chiuso.  
 Potenza nominale: 15 W  
 Campo di frequenza: 30 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 40 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 MW/30/400 X  
 Vecchio N° AA/0431-12

**AA/3500-00****19.000****Altoparlante tweeter « Isophon »**

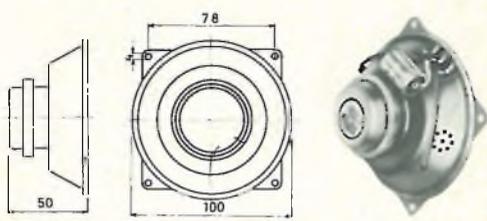
Potenza nominale: 1 W  
 Campo di frequenza: 250 ÷ 13.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 300 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 P 6 C  
 Vecchio N° AA/0451-00

**AA/3505-00****3.000****Altoparlante tweeter « Isophon »**

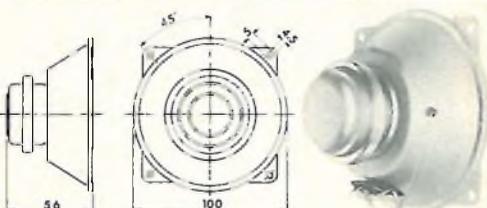
Potenza nominale: 3 W  
 Campo di frequenza: 700 ÷ 20.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.500 Gauss  
 Impedenza: 4 Ω  
 HMS-8-NEU  
 Vecchio N° AA/0467-00

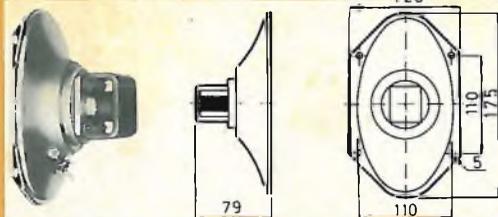
**AA/3510-00****7.500****Altoparlante tweeter « Isophon »**

Con filtro passa-alto.  
 Può esser accoppiato ad altoparlanti che lavorano fino a 12,5 W di potenza.  
 Campo di frequenza: 2.000 ÷ 17.000 Hz  
 Flusso magnetico: 7.000 Gauss  
 Impedenza: 5 Ω  
 HM 10 C  
 Vecchio N° AA/0463-00

**AA/3560-00****3.100****Altoparlante tweeter « Isophon »**

Può essere accoppiato ad altoparlanti che lavorano fino a 20 W di potenza.  
 Campo di frequenza: 1.000 ÷ 20.000 Hz  
 Flusso magnetico: 10.000 Gauss  
 Impedenza: 5 Ω  
 HS 10  
 Vecchio N° AA/0467-04

**AA/3565-00****4.500**



**Prezzo  
Listino**

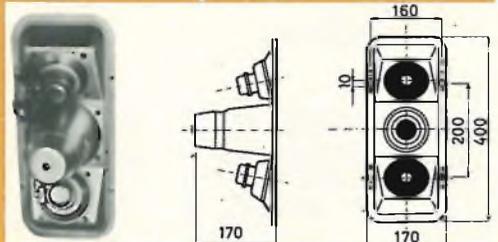
5.800

**Altoparlante ellittico « Isophon »**

Potenza nominale: 4 W  
 Campo di frequenza: 600 ÷ 16.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.500 Gauss  
 Impedenza: 6 Ω  
 HMS 1318

Vecchio N° AA/0467-01

**AA/3570-00**



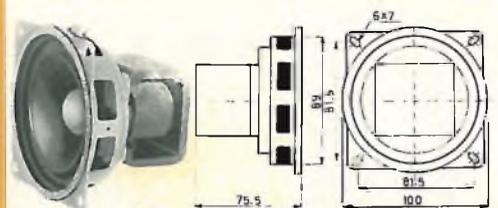
30.000

**Diffusore a camera di compressione  
« Isophon »**

Atto a riprodurre medie ed alte frequenze.  
 Può essere accoppiato ad altoparlanti che lavorano fino a 15 W di potenza.  
 Campo di frequenza: 1.000 ÷ 18.000 Hz  
 Impedenza: 4 ÷ 6 Ω  
 DHB 6/2-10

Vecchio N° AA/0475-00

**AA/3575-00**



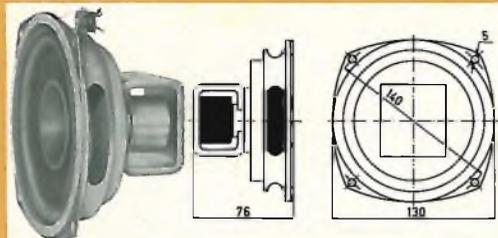
6.900

**Altoparlante « Isophon »  
a sospensione pneumatica**

Potenza nominale: 5 W  
 Campo di frequenza: 60 ÷ 20.000 Hz  
 Flusso magnetico: 12.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 85 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 BPSL 100

Vecchio N° AA/0466-00

**AA/3580-00**



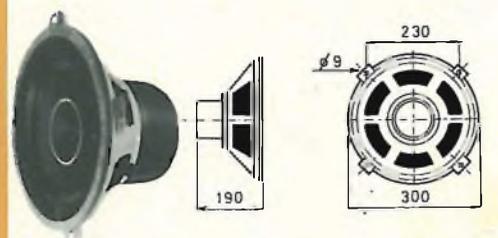
8.600

**Altoparlante bicono « Isophon »  
a sospensione pneumatica**

Potenza nominale: 6 W  
 Campo di frequenza: 40 ÷ 20.000 Hz  
 Flusso magnetico: 12.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 50 Hz  
 Impedenza: 4,5 Ω  
 BPSL 130

Vecchio N° AA/0466-02

**AA/3585-00**



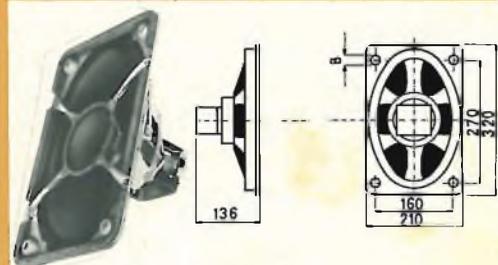
69.000

**Altoparlante bicono « Isophon »**

Potenza nominale: 12,5 W  
 Campo di frequenza: 25 ÷ 20.000 Hz  
 Flusso magnetico  
 unità toni bassi: 10.500 Gauss  
 unità toni alti: 10.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 35 Hz  
 Impedenza: 4 - 16 Ω  
 Orchester

Vecchio N° AA/0465-02

**AA/3590-00**



18.500

**Altoparlante bicono « Isophon »**

Potenza nominale: 8 W  
 Campo di frequenza: 35 ÷ 17.000 Hz  
 Flusso magnetico  
 unità toni bassi: 10.000 Gauss  
 unità toni alti: 11.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 55 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 PH 2132 E

Vecchio N° AA/0464-00

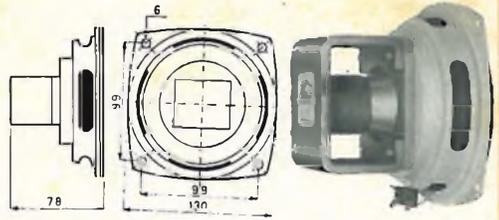
**AA/3595-00**

**Altoparlante « Isophon »  
a sospensione pneumatica**

Potenza nominale: 12 W  
Campo di frequenza: 50 ÷ 8.000 Hz  
Flusso magnetico: 10.500 Gauss  
Frequenza di risonanza: 40 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
PSL 130 S  
Vecchio N° AA/0466-01

**AA/3600-00**

**Prezzo  
Listino**

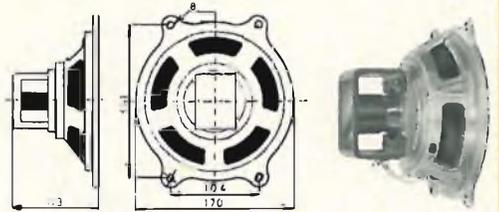


**9.900**

**Altoparlante « Isophon »  
a sospensione pneumatica**

Potenza nominale: 15 W  
Campo di frequenza: 45 ÷ 7.000 Hz  
Flusso magnetico: 10.500 Gauss  
Frequenza di risonanza: 40 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
PSL 170  
Vecchio N° AA/0466-03

**AA/3605-00**

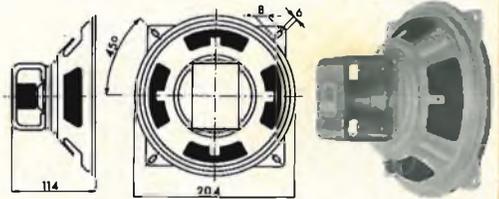


**10.700**

**Altoparlante « Isophon »  
a sospensione pneumatica**

Potenza nominale: 20 W  
Campo di frequenza: 35 ÷ 6.000 Hz  
Flusso magnetico: 10.500 Gauss  
Frequenza di risonanza: 25 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
PSL 203 S  
Vecchio N° AA/0466-06

**AA/3610-00**

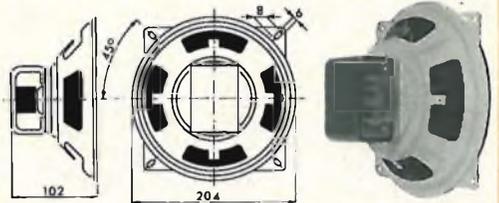


**11.500**

**Altoparlante « Isophon »**

Potenza nominale: 6 W  
Campo di frequenza: 40 ÷ 8.000 Hz  
Flusso magnetico: 9.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 65 Hz  
Impedenza: 4,5 Ω  
P 203 C  
Vecchio N° AA/0457-02

**AA/3615-00**

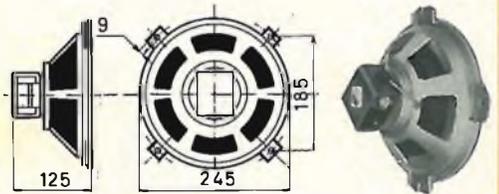


**6.000**

**Altoparlante « Isophon »**

Potenza nominale: 8 W  
Campo di frequenza: 45 ÷ 10.000 Hz  
Flusso magnetico: 9.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 60 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
P 25 A  
Vecchio N° AA/0458-00

**AA/3620-00**

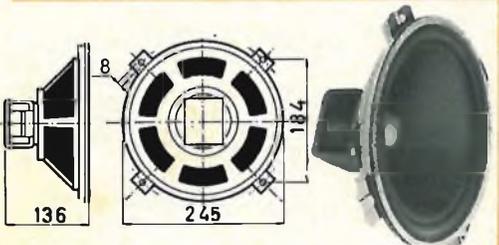


**8.300**

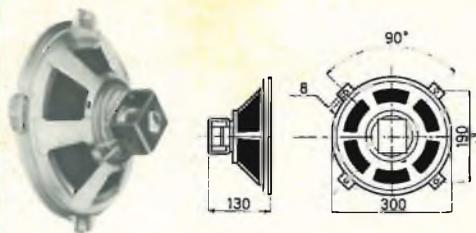
**Altoparlante « Isophon »  
a sospensione pneumatica**

Potenza nominale: 20 W  
Campo di frequenza: 20 ÷ 7.000 Hz  
Flusso magnetico: 10.500 Gauss  
Frequenza di risonanza: 28 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
PSL 245  
Vecchio N° AA/0466-07

**AA/3625-00**



**15.500**



**Prezzo  
Listino**

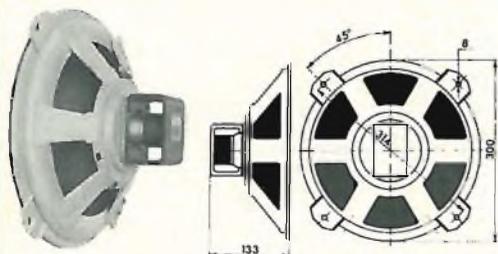
15.000

**Altoparlante woofer « Isophon »**

Potenza nominale: 10 W  
 Campo di frequenza: 40 ÷ 8.000 Hz  
 Flusso magnetico: 10.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 55 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 P 30/31 A

Vecchio N° AA/0474-00

**AA/3630-00**



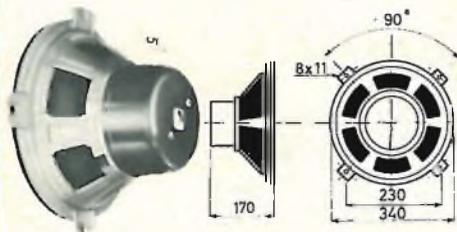
29.000

**Altoparlante « Isophon »  
a sospensione pneumatica**

Potenza nominale: 25 W  
 Campo di frequenza: 20 ÷ 3.000 Hz  
 Flusso magnetico: 9.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 20 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 PSL 300

Vecchio N° AA/0466-08

**AA/3660-00**



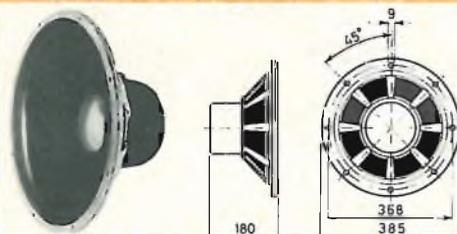
29.000

**Altoparlante woofer « Isophon »**

Potenza nominale: 12,5 W  
 Campo di frequenza: 30 ÷ 8.000 Hz  
 Flusso magnetico: 10.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 45 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 P 30/37 A

Vecchio N° AA/0465-00

**AA/3665-00**



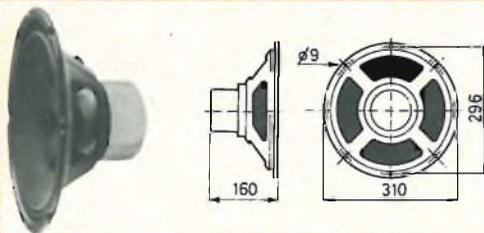
80.000

**Altoparlante woofer « Isophon »**

Potenza nominale: 40 W  
 Campo di frequenza: 55 ÷ 5.500 Hz  
 Flusso magnetico: 16.000 Gauss  
 Impedenza: 8 Ω  
 P/385-100

Vecchio N° AA/0468-02

**AA/3670-00**



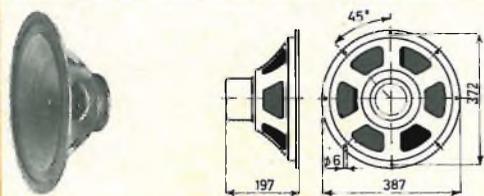
20.000

**Altoparlante bicono « Oaktron »**

Potenza nominale: 10 W  
 Campo di frequenza: 20 ÷ 13.000 Hz  
 Flusso magnetico: 10.500 Gauss  
 Impedenza: 8 Ω  
 12 K 8 W

Vecchio N° AA/0450-10

**AA/3710-00**



30.000

**Altoparlante bicono « Oaktron »**

Potenza nominale: 15 W  
 Campo di frequenza: 20 ÷ 13.000 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 15 K8W

Vecchio N° AA/0479-00

**AA/3715-00**

**Altoparlante tweeter « Peerless »**

Può essere accoppiato ad altoparlanti che lavorano fino a 25 W di potenza.

Campo di frequenza: 3.000 ÷ 18.000 Hz

Flusso magnetico: 10.600 Gauss

Frequenza di risonanza: 1.600 Hz

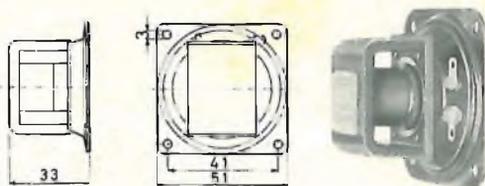
Impedenza: 8 Ω

MT 20 HFC

Vecchio N° AA/0262-00

**AA/3765-00**

**3.200**

**Altoparlante tweeter « Peerless »**

Potenza nominale: 5 W

Campo di frequenza: 1.500 ÷ 20.000 Hz

Flusso magnetico: 12.000 Maxwell

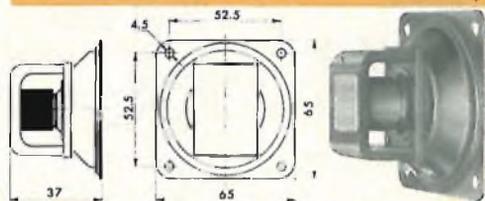
Frequenza di risonanza: 1.500 Hz

Impedenza: 8 Ω

Vecchio N° AA/0262-02

**AA/3770-00**

**3.300**

**Altoparlante tweeter « Peerless »**

Potenza nominale: 5 W

Campo di frequenza: 1.500 ÷ 20.000 Hz

Flusso magnetico: 12.000 Maxwell

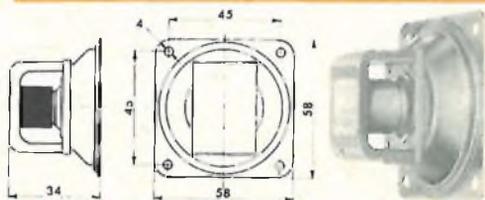
Frequenza di risonanza: 1.500 Hz

Impedenza: 8 Ω

Vecchio N° AA/0262-04

**AA/3775-00**

**3.300**

**Altoparlante tweeter « Peerless »**

Potenza nominale: 2 W

Campo di frequenza: 2.000 ÷ 16.000 Hz

Flusso magnetico: 14.300 Gauss

Frequenza di risonanza: 1.200 Hz

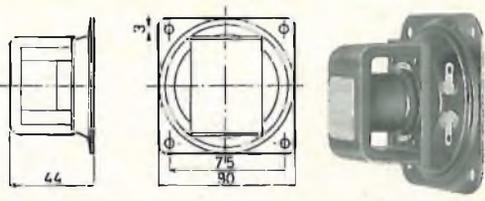
Impedenza: 8 Ω

LE 35 HFC

Vecchio N° AA/0261-00

**AA/3780-00**

**3.500**

**Altoparlante mid-range « Peerless »**

Può essere accoppiato ad altoparlanti che lavorano fino a 15 W di potenza.

Potenza nominale: 3 W

Campo di frequenza: 800 ÷ 7.000 Hz

Flusso magnetico: 10.700 Gauss

Frequenza di risonanza: 700 Hz

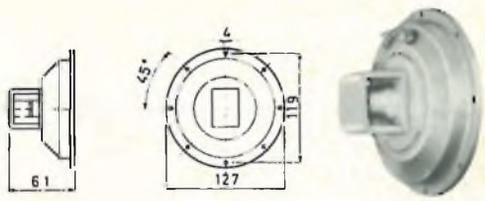
Impedenza: 8 Ω

GT 50 MRC

Vecchio N° AA/0258-00

**AA/3785-00**

**4.200**

**Altoparlante mid-range « Peerless »**

Può essere accoppiato ad altoparlanti che lavorano fino a 25 W di potenza.

Potenza nominale: 5 W

Campo di frequenza: 750 ÷ 6.000 Hz

Flusso magnetico: 12.000 Gauss

Frequenza di risonanza: 650 Hz

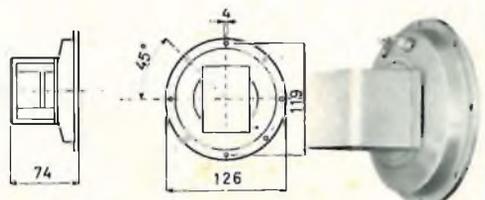
Impedenza: 8 Ω

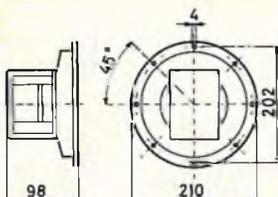
G 50 MRC

Vecchio N° AA/0260-00

**AA/3790-00**

**6.900**





**Prezzo  
Listino**

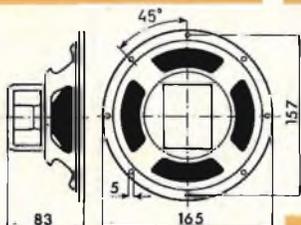
7.900

**Altoparlante mid-range « Peerless »**

Potenza nominale: 8 W  
Campo di frequenza: 550 ÷ 4.500 Hz  
Flusso magnetico: 42.000 Maxwell  
Frequenza di risonanza: 500 Hz  
Impedenza: 8 Ω

Vecchio N° AA/0260-02

**AA/3795-00**

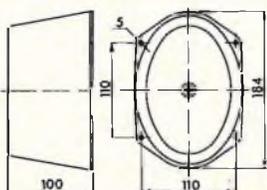


7.000

**Altoparlante bicono « Peerless »**

Potenza nominale: 5 W  
Campo di frequenza: 35 ÷ 15.000 Hz  
Flusso magnetico: 57.000 Maxwell  
Frequenza di risonanza: 50 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
B 65 FM

**AA/3800-00**

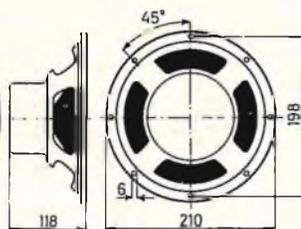


12.000

**Altoparlante mid-range « Peerless »**

Potenza nominale: 20 W  
Campo di frequenza: 250 ÷ 4.500 Hz  
Flusso magnetico: 54.000 Maxwell  
Frequenza di risonanza: 250 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
0570 MRC

**AA/3805-00**



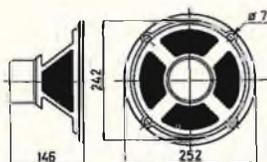
19.500

**Altoparlante coassiale « Peerless »**

Potenza nominale: 12 W  
Campo di frequenza: 30 ÷ 1.800 Hz  
Flusso magnetico:  
toni alti: 12.000 Maxwell  
toni bassi: 90.000 Maxwell  
Impedenza: 8 Ω  
Coax 825-20

Vecchio N° AA/0265-02

**AA/3810-00**



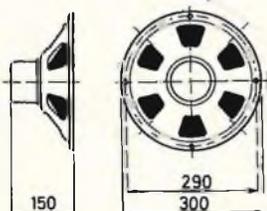
23.500

**Altoparlante coassiale « Peerless »**

Potenza nominale: 12 W  
Campo di frequenza: 30 ÷ 18.000 Hz  
Flusso magn. woofer: 90.000 Maxwell  
Flusso magn. tweeter: 12.000 Maxwell  
Impedenza: 8 Ω  
Coax 100-20

Vecchio N° AA/0263-00

**AA/3815-00**



29.500

**Altoparlante coassiale « Peerless »**

Potenza nominale: 12 W  
Campo di frequenza: 25 ÷ 18.000 Hz  
Flusso magn. woofer: 90.000 Maxwell  
Flusso magn. tweeter: 12.000 Maxwell  
Impedenza: 8 Ω  
Coax 120-20-20

Vecchio N° AA/0265-00

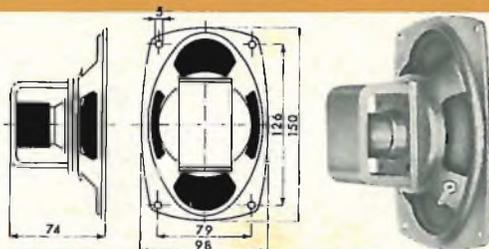
**AA/3820-00**

**Altoparlante ellittico « Peerless »**

Potenza nominale: 10 W  
 Campo di frequenza: 70 ÷ 20.000 Hz  
 Frequenza di risonanza: 60 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 E 396 M  
 Vecchio N° AA/0257-00

**AA/3825-00****Prezzo  
Listino**

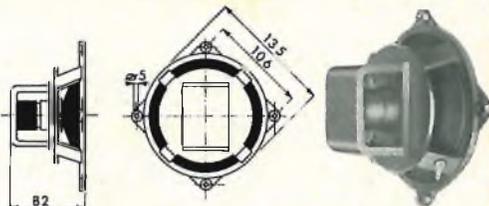
5.500

**Altoparlante woofer « Peerless »**

Potenza nominale: 10 W  
 Campo di frequenza: 40 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 54.000 Maxwell  
 Frequenza di risonanza: 40 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 O 525 WL

**AA/3830-00**

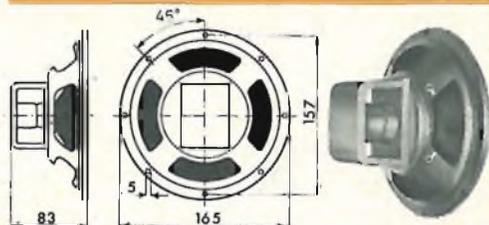
9.000

**Altoparlante woofer « Peerless »**

Potenza nominale: 8 W  
 Campo di frequenza: 50 ÷ 4.000 Hz  
 Flusso magnetico: 54.000 Maxwell  
 Frequenza di risonanza: 50 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 B65 W

**AA/3835-00**

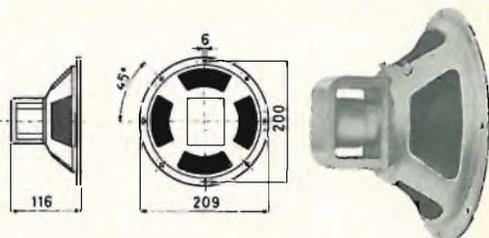
6.000

**Altoparlante woofer « Peerless »**

Potenza nominale: 12 W  
 Campo di frequenza: 35 ÷ 4.000 Hz  
 Flusso magnetico: 11.200 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 45 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 P 825 W  
 Vecchio N° AA/0256-00

**AA/3840-00**

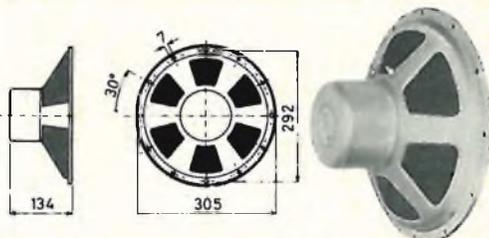
11.500

**Altoparlante woofer « Peerless »**

Potenza nominale: 12 W  
 Campo di frequenza: 25 ÷ 4.000 Hz  
 Flusso magnetico: 11.200 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 35 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 CM 120 W  
 Vecchio N° AA/0254-00

**AA/3845-00**

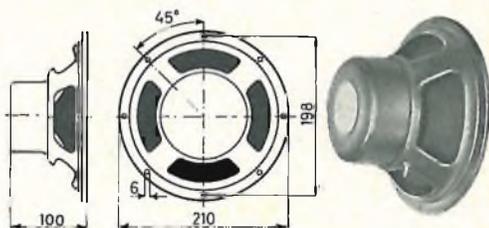
13.500

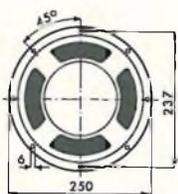
**Altoparlante woofer « Peerless »**

Potenza nominale: 50 W  
 Campo di frequenza: 25 ÷ 2.500 Hz  
 Flusso magnetico: 64.000 Maxwell  
 Frequenza di risonanza: 25 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 L 825 WG  
 Vecchio N° AA/0256-02

**AA/3850-00**

12.500





**Prezzo  
Listino**

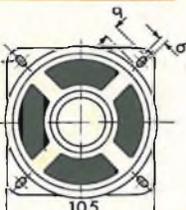
**Altoparlante woofer « Peerless »**

Potenza nominale: 50 W  
Campo di frequenza: 20 ÷ 2.500 Hz  
Flusso magnetico: 64.000 Maxwell  
Frequenza di risonanza: 20 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
L 100 WG

Vecchio N° AA/0256-04

13.500

AA/3855-00



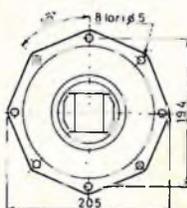
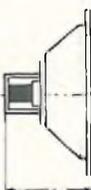
**Altoparlante tweeter « Philips »**

Potenza nominale: 10 W  
Campo di frequenza: 2.500 ÷ 15.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.300 Gauss  
Frequenza di risonanza: 380 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
AD 4490/T8

Vecchio N° AA/0202-14

3.600

AA/3905-00



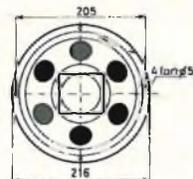
**Altoparlante bicono « Philips »**

Potenza nominale: 6 W  
Campo di frequenza: 70 ÷ 19.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.100 Gauss  
Frequenza di risonanza: 85 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
AD 3806 RM

Vecchio N° AA/0215-00

2.900

AA/3910-00



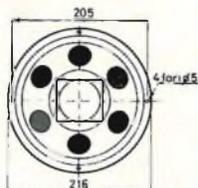
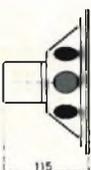
**Altoparlante bicono « Philips »**

Potenza nominale: 10 W  
Campo di frequenza: 40 ÷ 20.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 50 Hz  
Impedenza: 7 Ω  
9710/M

Vecchio N° AA/0216-00

13.500

AA/3920-00



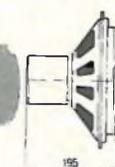
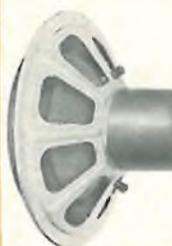
**Altoparlante bicono « Philips »**

Potenza nominale: 10 W  
Campo di frequenza: 40 ÷ 20.000 Hz  
Flusso magnetico: 8.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 50 Hz  
Impedenza: 800 Ω  
9710 AM

Vecchio N° AA/0224-00

14.500

AA/3925-00



**Altoparlante woofer « Philips »**

Mod. Bombardon  
Potenza nominale: 25 W  
Campo di frequenza: 25 ÷ 1.000 Hz  
Flusso magnetico: 9.300 Gauss  
Frequenza di risonanza: 26 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
AD 5201 S/77

Vecchio N° AA/0225-00

42.000

AA/3930-00

**Altoparlante a compressione « RCF »**

Per impianti HI-FI a 3 vie.

Potenza nominale: 20 W

Campo di frequenza: 4.000 ÷ 12.000 Hz

Frequenza di taglio: 4.000 Hz

Impedenza: 16 Ω

Dimensioni: Ø 78 x 108

TW 3 W

Vecchio N° AA/0731-00

AA/3980-00

**Altoparlante a compressione « RCF »**

Per impianti HI-FI a 3 vie.

Potenza nominale: 30 W

Campo di frequenza: 4.000 ÷ 15.000 Hz

Frequenza di taglio: 4.000 Hz

Impedenza: 16 Ω

Dimensioni: Ø 78 x 115

TW 5 W

Vecchio N° AA/0731-01

AA/3985-00

**Altoparlante a compressione « RCF »**

Per impianti HI-FI a 3 vie.

Potenza nominale: 40 W

Campo di frequenza: 4.000 ÷ 20.000 Hz

Frequenza di taglio: 4.000 Hz

Impedenza: 16 Ω

Dimensioni: Ø 78 x 131

TW 8 W

Vecchio N° AA/0731-02

AA/3990-00

**Altoparlante a compressione « RCF »**

Per impianti HI-FI a 3 vie.

Potenza nominale: 20 W

Campo di frequenza: 4.000 ÷ 12.000 Hz

Frequenza di taglio: 4.000 Hz

Impedenza: 8 Ω

Dimensioni: Ø 78 x 108

TW 3 W

Vecchio N° AA/0732-00

AA/3995-00

**Altoparlante a compressione « RCF »**

Per impianti HI-FI a 3 vie.

Potenza nominale: 40 W

Campo di frequenza: 4.000 ÷ 15.000 Hz

Frequenza di taglio: 4.000 Hz

Impedenza: 8 Ω

Dimensioni: Ø 78 x 115

TW 5 W

Vecchio N° AA/0732-01

AA/4000-00

**Altoparlante a compressione « RCF »**

Per impianti HI-FI a 3 vie.

Potenza nominale: 40 W

Campo di frequenza: 4.000 ÷ 20.000 Hz

Frequenza di taglio: 4.000 Hz

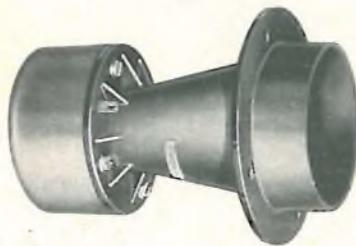
Impedenza: 8 Ω

Dimensioni: Ø 78 x 131

TW 8 W

Vecchio N° AA/0732-02

AA/4005-00

**Prezzo****Listino**



Prezzo  
Listino

**Unità di compressione « RCF »**

Per impianti HI-FI a 2 vie.

Potenza nominale: 30 W  
Campo di frequenza: 800 ÷ 15.000 Hz  
Frequenza di taglio: 800 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
Dimensioni: Ø 82 x 80  
TW 25 W

Vecchio N° AA/0733-01

**AA/4010-00**



**Unità a compressione « RCF »**

Caratteristiche come AA/4010-00

Potenza nominale: 20 W  
Campo di frequenza: 600 ÷ 11.000 Hz  
TW 15 W

Vecchio N° AA/0733-00

**AA/4015-00**



**Altoparlante a compressione « RCF »**

Per impianti HI-FI a 3 vie.

Potenza nominale: 30 W  
Campo di frequenza: 600 ÷ 6.000 Hz  
Frequenza di taglio: 600 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
Dimensioni: Ø 210 x 205  
MR 20 W

Vecchio N° AA/0730-00

**AA/4020-00**

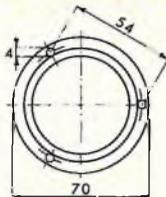
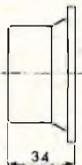
**Altoparlante a compressione « RCF »**

Caratteristiche come AA/4020-00

Impedenza: 8 Ω  
MR 20 W

Vecchio N° AA/0730-01

**AA/4025-00**

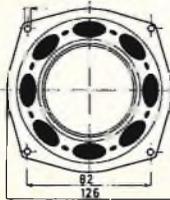


**Altoparlante Tweeter « RCF »**

Potenza massima: 2 W  
Campo di frequenza: 1.000 ÷ 12.000 Hz  
Flusso magnetico: 12.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 400 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
TW 2 W

Vecchio N° AA/0723-00

**AA/4030-00**

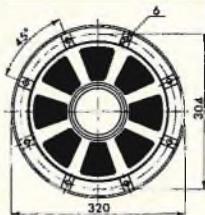


**Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 5 W  
Campo di frequenza: 45 ÷ 14.000 Hz  
Flusso magnetico: 11.500 Gauss  
Frequenza di risonanza: 32 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
L 5 P

Vecchio N° AA/0723-02

**AA/4035-00**



**Altoparlante bicono « RCF »**

Potenza nominale: 15 W  
Campo di frequenza: 40 ÷ 17.000 Hz  
Flusso magnetico: 13.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 60 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
L 12/38 Co

Vecchio N° AA/0725-07

**AA/4040-00**

**Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 8 W  
 Campo di frequenza: 20 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 15.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 30 Hz  
 Dimensioni: Ø 218 x 110  
 Impedenza: 8 Ω  
 L 8  
 Vecchio N° AA/0723-04

**AA/4045-00****Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 10 W  
 Campo di frequenza: 20 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 16.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 20 Hz  
 Impedenza: 16 Ω  
 L 8 P  
 Vecchio N° AA/0724-00

**AA/4050-00****Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 10 W  
 Campo di frequenza: 20 ÷ 10.000 Hz  
 Flusso magnetico: 16.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 20 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 L 8 P  
 Vecchio N° AA/0724-01

**AA/4055-00****Altoparlante « RCF »**

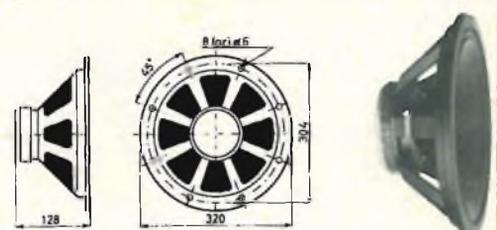
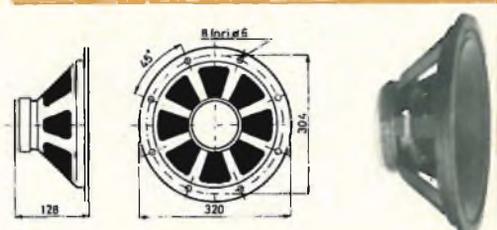
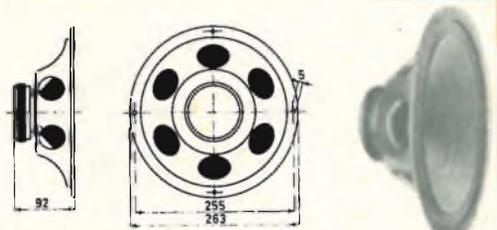
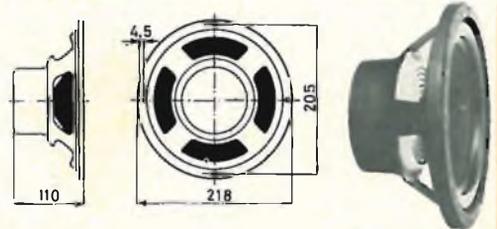
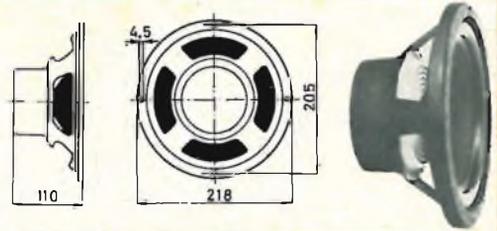
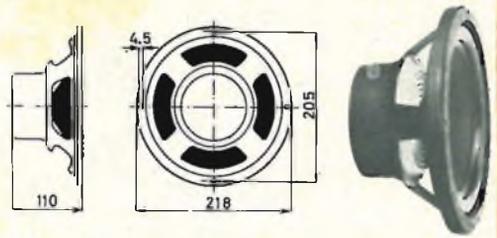
Potenza nominale: 8 W  
 Campo di frequenza: 40 ÷ 8.000 Hz  
 Flusso magnetico: 10.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 55 Hz  
 Impedenza: 4 Ω  
 L 10  
 Vecchio N° AA/0724-02

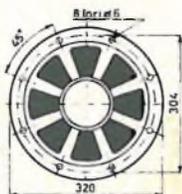
**AA/4060-00****Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 15 W  
 Campo di frequenza: 30 ÷ 8.500 Hz  
 Flusso magnetico: 12.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 40 Hz  
 Impedenza: 16 Ω  
 L 12  
 Vecchio N° AA/0725-00

**AA/4065-00****Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 20 W  
 Campo di frequenza: 30 ÷ 8.500 Hz  
 Flusso magnetico: 12.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 40 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 L 12  
 Vecchio N° AA/0725-01

**AA/4070-00****Prezzo  
Listino**



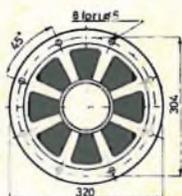
**Prezzo  
Listino**

**Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 15 W  
Campo di frequenza: 30 ÷ 10.000 Hz  
Flusso magnetico: 16.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 40 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
L 12 P

Vecchio N° AA/0725-02

**AA/4075-00**

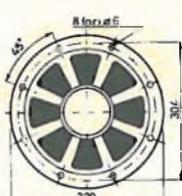


**Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 25 W  
Campo di frequenza: 20 ÷ 6.000 Hz  
Flusso magnetico: 16.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 20 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
L 12 PG

Vecchio N° AA/0725-04

**AA/4080-00**

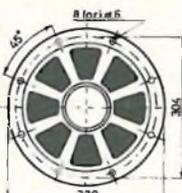


**Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 25 W  
Campo di frequenza: 40 ÷ 6.000 Hz  
Flusso magnetico: 16.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 75 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
L 12 EL

Vecchio N° AA/0725-06

**AA/4085-00**

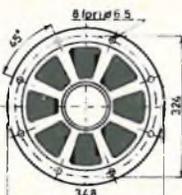


**Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 10 W  
Campo di frequenza: 50 ÷ 7.000 Hz  
Flusso magnetico: 12.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 90 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
L 12 RR

Vecchio N° AA/0725-08

**AA/4090-00**

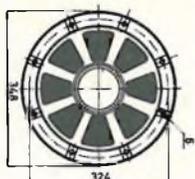


**Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 50 W  
Campo di frequenza: 30 ÷ 6.000 Hz  
Flusso magnetico: 10.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 50 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
L 15

Vecchio N° AA/0726-00

**AA/4095-00**



**Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 50 W  
Campo di frequenza: 30 ÷ 6.000 Hz  
Flusso magnetico: 10.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 80 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
L 15

Vecchio N° AA/0726-01

**AA/4100-00**

**Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 75 W  
 Campo di frequenza: 30 ÷ 8.000 Hz  
 Flusso magnetico: 16.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 30 Hz  
 Impedenza: 16 Ω  
 L 15 P  
 Vecchio N° AA/0726-02

**AA/4105-00****Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 75 W  
 Campo di frequenza: 20 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 16.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 19 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 Dimensioni: Ø 348 x 140  
 L 15 PG  
 Vecchio N° AA/0726-03

**AA/4110-00****Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 50 W  
 Campo di frequenza: 30 ÷ 6.000 Hz  
 Flusso magnetico: 10.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 60 Hz  
 Impedenza: 16 Ω  
 L 15 EL  
 Vecchio N° AA/0726-04

**AA/4115-00****Altoparlante « RCF »**

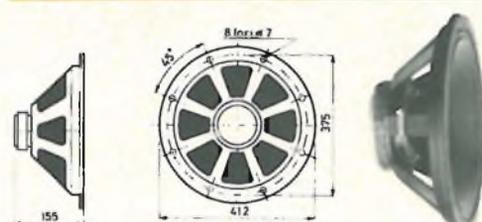
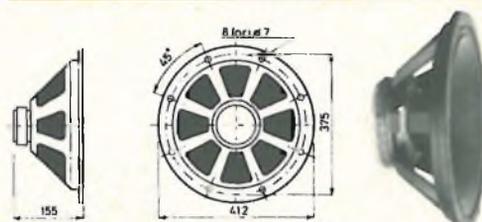
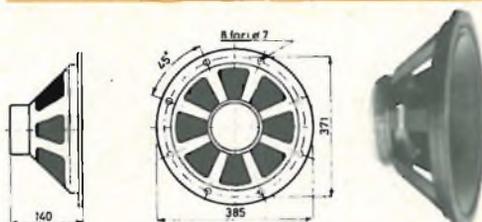
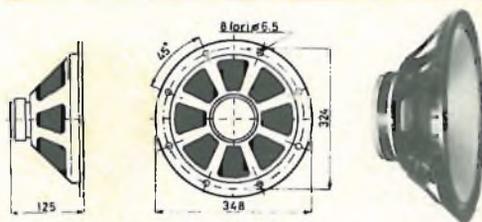
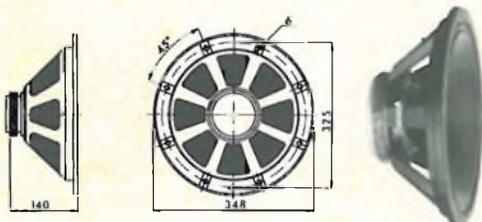
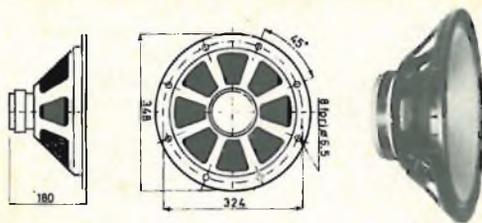
Potenza nominale: 75 W  
 Campo di frequenza: 40 ÷ 6.000 Hz  
 Flusso magnetico: 12.500 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 40 Hz  
 Impedenza: 8 ÷ 16 Ω  
 L 15 P/100 A  
 Vecchio N° AA/0726-06

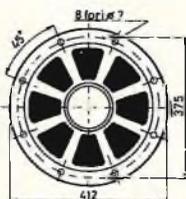
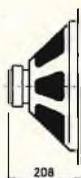
**AA/4120-00****Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 50 W  
 Campo di frequenza: 30 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 10.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 50 Hz  
 Impedenza: 16 Ω  
 L 17  
 Vecchio N° AA/0727-00

**AA/4125-00****Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 50 W  
 Campo di frequenza: 30 ÷ 5.000 Hz  
 Flusso magnetico: 10.000 Gauss  
 Frequenza di risonanza: 50 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 L 17  
 Vecchio N° AA/0727-01

**AA/4130-00****Prezzo****Listino**



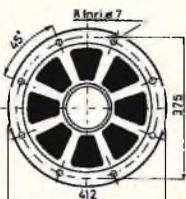
**Prezzo  
Listino**

**Altoparlante bicono « RCF »**

Potenza nominale: 30 W  
Campo di frequenza: 30 ÷ 6.000 Hz  
Flusso magnetico: 16.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 30 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
L 17 P

Vecchio N° AA/0727-02

**AA/4135-00**

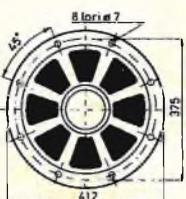
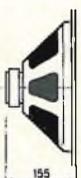


**Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 20 W  
Campo di frequenza: 40 ÷ 6.000 Hz  
Flusso magnetico: 12.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 90 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
L 17/38 RA

Vecchio N° AA/0727-04

**AA/4140-00**

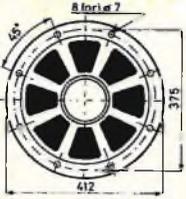
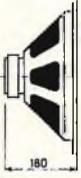


**Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 25 W  
Campo di frequenza: 40 ÷ 6.000 Hz  
Flusso magnetico: 10.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 70 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
L 17/64 A

Vecchio N° AA/0727-06

**AA/4145-00**

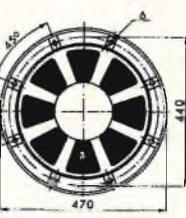


**Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 30 W  
Campo di frequenza: 40 ÷ 6.000 Hz  
Flusso magnetico: 16.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 70 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
L 17 P/64 A

Vecchio N° AA/0727-08

**AA/4150-00**



**Altoparlante « RCF »**

Potenza nominale: 75 W  
Campo di frequenza: 30 ÷ 10.000 Hz  
Flusso magnetico: 16.000 Gauss  
Frequenza di risonanza: 40 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
L 18 P/64 A Co

Vecchio N° AA/0727-10

**AA/4155-00**

**Altoparlante bicono « RCF »**

Potenza nominale: 100 W  
Campo di frequenza: 40 ÷ 7.000 Hz  
Flusso magnetico: 12.500 Gauss  
Frequenza di risonanza: 55 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
L 18 P/100 A Co

Vecchio N° AA/0727-11

**AA/4160-00**

### Crossover « Peerless »

Filtro di crossover per sistemi di riproduzione a 3 vie.

Potenza nominale: 15 W

Frequenze di taglio: 750 Hz e 4.000 Hz

Impedenza: 8 Ω

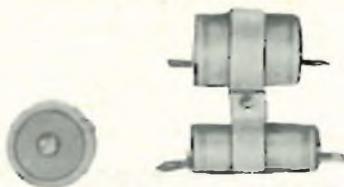
Network 3-15

Vecchio N° AA/0266-00

**AA/4190-00**

**Prezzo**

**Listino**



1.400

### Crossover « Peerless »

Filtro di crossover per sistemi di riproduzione a 3 vie racchiuso in custodia di metallo speciale.

Potenza nominale: 25 W

Frequenze di taglio: 750 Hz e 4.000 Hz

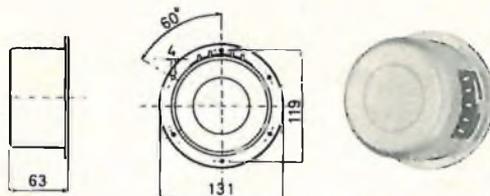
Impedenza: 8 Ω

Network 3-25

Vecchio N° AA/0264-00

**AA/4195-00**

4.900



### Crossover « Peerless »

Potenza nominale: 30 W

Filtro passa alto, passa banda, passa basso

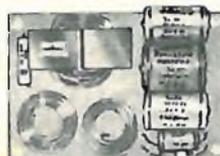
Frequenza: 500 Hz e 3.500 Hz

Impedenza: 8 Ω

Vecchio N° AA/0266-02

**AA/4245-00**

15.000



### Crossover «RCF»

Per complessi HI-FI a 2 vie con potenza fino a 20 W.

Frequenza di taglio: 5.000 Hz

Ripidità: 12 dB per ottava

Impedenza: 16 Ω

Dimensioni: 122 x 122 x 66

FC 215

Vecchio N° AA/0740-00

**AA/4250-00**



### Tromba « RCF »

Per complessi HI-FI a 2 vie con potenza fino a 20 W.

Frequenza di taglio: 800 Hz

Ripidità: 6 dB per ottava

Impedenza: 16 Ω

Dimensioni: 122 x 122 x 66

FC 220

Vecchio N° AA/0740-01

**AA/4255-00**

### Tromba « RCF »

Per complessi HI-FI a 3 vie con potenza fino a 20 W.

Frequenza di taglio: 600 ÷ 4.000 Hz

Ripidità: 6 dB per ottava

Impedenza: 16 Ω

Dimensioni: 122 x 122 x 66

FC 320

Vecchio N° AA/0740-02

**AA/4260-00**





Prezzo  
Listino

#### Crossover «RCF»

Per complessi HI-FI a 3 vie con potenza fino a 40 W.  
Frequenza di taglio: 600 ÷ 4.000 Hz  
Ripidità: 12 dB per ottava  
Impedenza: 16 Ω  
Dimensioni: 152 x 122 x 132  
FC 340

Vecchio N° AA/0740-03

**AA/4265-00**

#### Crossover «RCF»

Per complessi HI-FI a 3 vie con potenza fino a 80 W.  
Frequenza di taglio: 1.000 Hz  
Ripidità: 12 dB per ottava  
Impedenza: 16 Ω  
Dimensioni: 152 x 122 x 132  
FC 280

Vecchio N° AA/0740-04

**AA/4270-00**



#### Tromba «RCF»

Con unità.  
Potenza nominale: 12 W  
Campo di frequenza: 300 ÷ 6.000 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
Dimensioni: 250 x 237  
Peso: 1,700 kg  
TU 50

Vecchio N° AA/0640-00

15.500

**AA/4275-00**



#### Crossover «RCF»

In materia plastica ABS  
Con unità magnetodinamica  
Potenza nominale: 5 W  
Campo di frequenza: 800 ÷ 12.000 Hz  
Frequenza di taglio: 780 Hz  
Angolo d'irradiazione: 90°  
Impedenza: 16 Ω  
Dimensioni: Ø 108 x 76  
HD 110

Vecchio N° AA/0743-02

**AA/4280-00**



#### Crossover «RCF»

In lega d'alluminio.  
Con unità magnetodinamica.  
Potenza nominale: 5 W  
Campo di frequenza: 800 ÷ 12.000 Hz  
Frequenza di taglio: 800 Hz  
Angolo d'irradiazione: 75°  
Impedenza: 16 Ω  
Dimensioni: Ø 106 x 125  
HD 106

Vecchio N° AA/0743-00

**AA/4320-00**

### Tromba « RCF »

In lega d'alluminio.

Con unità magnetodinamica.

Potenza nominale: 6 W

Campo di frequenza: 350 ÷ 10.000 Hz

Frequenza di taglio: 350 Hz

Angolo d'irradiazione: 120°

Impedenza: 16 Ω

Dimensioni: Ø 210 x 210

HD 210 P

Vecchio N° AA/0744-00

**AA/4325-00**

### Tromba « RCF »

In lega d'alluminio.

Con unità magnetodinamica e trasformatore in linea.

Caratteristiche come AA/4325-00

Dati tecnici trasformatore:

Potenza nominale: 6 W

Impedenza uscita lato tromba: 16 Ω

Impedenza entrata: 16 - 165 - 250 - 500

HD 210/PT 1.000 - 2.000 - 3.000 Ω

Vecchio N° AA/0745-00

**AA/4330-00**

### Complesso « RCF » a 2 trombe

Comprendente: 2 trombe AA/4410-00 più unità AA/4495-00 e un supporto AA/4400-00.

HDA/2

Vecchio N° AA/ 0765-00

**AA/4335-00**

### Complesso « RCF » a 3 trombe

Comprendente: 3 trombe AA/4410-00 più unità AA/4495-00 e un supporto AA/4400-00.

HDA/3

Vecchio N° AA/0765-02

**AA/4340-00**

### Tromba a pioggia

In alluminio pressofuso.

Potenza nominale: 6 W

Campo di frequenza: 350 ÷ 10.000 Hz

Frequenza di taglio: 350 Hz

Angolo di irradiazione: 180°

Impedenza: 16 Ω

Dimensioni: 210 x 210

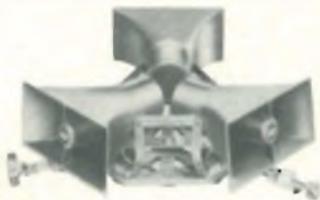
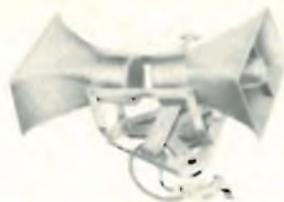
HD 210

Vecchio N° AA/0768-00

**AA/4370-00**

**Prezzo**

**Listino**





**Prezzo**

**Listino**

### Supporto « RCF »

Dotato di staffe di fissaggio per 1, 2 o 3 trombe più unità, ventose d'appoggio, cordoni elastici, morsetti con attacco a grondaia per l'installazione sul tetto della vettura.

A 730

Vecchio N° AA/0762-00

**AA/4400-00**



### Tromba « RCF »

In materia plastica ABS, senza unità.

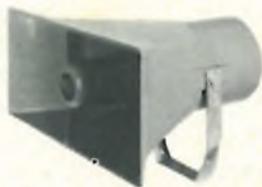
Frequenza di taglio: 250 Hz

Angolo d'irradiazione: 90°

Dimensioni: Ø 260 x 300

Vecchio N° AA/0750-00

**AA/4405-00**



### Tromba « RCF »

In materia plastica ABS, senza unità.

Frequenza di taglio: 250 Hz

Angolo d'irradiazione: 120° x 60°

Dimensioni: 325 x 155 x 285

H 3214

Vecchio N° AA/0750-01

**AA/4410-00**

### Tromba « RCF »

In lega d'alluminio, senza unità.

Frequenza di taglio: 350 Hz

Angolo d'irradiazione: 90°

Dimensioni: Ø 225 x 275

H 210

Vecchio N° AA/0750-02

**AA/4415-00**



### Tromba « RCF »

In lega d'alluminio, senza unità.

Frequenza di taglio: 250 Hz

Angolo d'irradiazione: 90°

Dimensioni: Ø 265 x 330

H 260

Vecchio N° AA/0750-03

**AA/4420-00**

### Tromba « RCF »

In lega d'alluminio, senza unità.

Frequenza di taglio: 220 Hz

Angolo d'irradiazione: 90°

Dimensioni: Ø 315 x 365

H 300

Vecchio N° AA/0750-04

**AA/4425-00**

**Tromba « RCF »**

In lega d'alluminio, senza unità.  
 Frequenza di taglio: 150 Hz  
 Angolo d'irradiazione: 85°  
 Dimensioni: Ø 445 x 540  
 H 450  
 Vecchio N° AA/0750-05

**AA/4430-00****Prezzo****Listino****Tromba « RCF »**

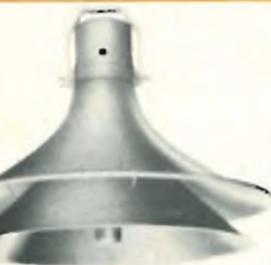
In lega d'alluminio, senza unità.  
 Frequenza di taglio: 150 Hz  
 Angolo d'irradiazione: 85°  
 Dimensioni: Ø 445 x 540  
 H 450/S  
 Vecchio N° AA/0750-06

**AA/4435-00****Tromba « RCF »**

In lega d'alluminio senza unità.  
 Frequenza di taglio: 120 Hz  
 Angolo d'irradiazione: 85°  
 Dimensioni: Ø 680 x 710  
 H 650/S  
 Vecchio N° AA/0750-07

**AA/4440-00****Tromba « R C F »**

In lega d'alluminio, senza unità.  
 Frequenza di taglio: 85 Hz  
 Angolo d'irradiazione: 65°  
 Dimensioni: Ø 825 x 920  
 H 800/S  
 Vecchio N° AA/0750-08

**AA/4445-00****Diffusore a pioggia**

in alluminio pressofuso  
 Potenza nominale: 6 W  
 Frequenza di taglio: 125 Hz  
 Angolo di irradiazione: 180°  
 Impedenza: 16 Ω  
 Dimensioni: 700 x 500  
 H 700 P  
 Vecchio N° AA/0770-00

**AA/4465-00****Unità magnetodinamica « RCF »**

Potenza nominale: 6 W  
 Campo di frequenza: 300 ÷ 10.000 Hz  
 Impedenza: 16 Ω  
 Dimensioni: Ø 70 x 50  
 D/615  
 Vecchio N° AA/0754-00

**AA/4485-00**

Prezzo  
Listino



**Unità magnetodinamica « RCF »**

Potenza nominale: 6 W  
Campo di frequenza: 300 ÷ 10.000 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
Dimensioni: Ø 70 x 50  
D/615/SF

Vecchio N° AA/0754-01

**AA/4490-00**

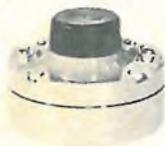


**Unità magnetodinamica « RCF »**

Potenza nominale: 10 W  
Campo di frequenza: 150 ÷ 6.000 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
Dimensioni: Ø 82 x 58  
D/1020

Vecchio N° AA/0754-02

**AA/4495-00**



**Unità magnetodinamica « RCF »**

Potenza nominale: 12 W  
Campo di frequenza: 150 ÷ 6.500 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
Dimensioni: Ø 82 x 60  
D/1225

Vecchio N° AA/0754-04

**AA/4500-00**



**Unità magnetodinamica « RCF »**

Potenza nominale: 18 W  
Campo di frequenza: 120 ÷ 7.000 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
Dimensioni: Ø 82 x 68  
D/1835

Vecchio N° AA/0754-05

**AA/4505-00**



**Unità magnetodinamica « RCF »**

Potenza nominale: 25 W  
Campo di frequenza: 80 ÷ 12.000 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
Dimensioni: Ø 88 x 70  
D/2545

Vecchio N° AA/0754-06

**AA/4510-00**



**Unità magnetodinamica « RCF »**

Con trasformatore di linea.  
Potenza nominale: 25 W  
Campo di frequenza: 80 ÷ 12.000 Hz  
Impedenze: 16 - 165 - 250 - 500 -  
1.000 - 2.000 - 3.000 Ω  
Dimensioni: Ø 110 x 150  
D/2545/TS

Vecchio N° AA/0754-07

**AA/4520-00**



**Unità magnetodinamica « RCF »**

Potenza nominale: 40 W  
Campo di frequenza: 80 ÷ 12.000 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
Dimensioni: Ø 99 x 108  
D/4060

Vecchio N° AA/0754-08

**AA/4525-00**

**Membrana di ricambio**

Adatta all'unità magnetodinamica.  
A/B  
Vecchio N° AA/0684-00

**AA/4545-00**

1.600

**Membrana di ricambio**

Adatta all'unità magnetodinamica.  
Vecchio N° AA/0688-00

**AA/4550-00**

3.300

**Membrana di ricambio « G.B.C. »**

Per l'unità pilota dell'AA/4275-00.  
M 12  
Vecchio N° AA/0640-01

**AA/4600-00**

3.300

**Membrana di ricambio « G.B.C. »**

Adatta all'unità magnetodinamica.  
M 15  
Vecchio N° AA/0671-00

**AA/4605-00**

2.300

**Membrana di ricambio « G.B.C. »**

Adatta all'unità magnetodinamica.  
M 20  
Vecchio N° AA/0672-00

**AA/4610-00**

2.300

**Membrana di ricambio « G.B.C. »**

Adatta all'unità magnetodinamica.  
M 30  
Vecchio N° AA/0673-00

**AA/4615-00**

2.300

**Membrana « RCF » AA/0743-01**

Per tromba AA/4320-00.  
6637-106  
Vecchio N° AA/0743-01

**AA/4665-00****Membrana « RCF » AA/0743-04**

Per tromba AA/4280-00.  
6637/110  
Vecchio N° AA/0743-04

**AA/4670-00**

2.300

**Prezzo  
Listino**

Prezzo  
Listino



**Membrana « RCF »**

Per unità magnetodinamica AA/4435-00.  
AA/4490-00  
6637  
Vecchio N° AA/0760-00

**AA/4675-00**

**Membrana « RCF »**

Per unità magnetodinamica AA/4495-00.  
AA/4500-00 - AA/4505-00  
7846  
Vecchio N° AA/0760-01

**AA/4680-00**

**Membrana « RCF »**

Per unità magnetodinamica AA/4510-00.  
AA/4520-00 - AA/4525-00  
8451  
Vecchio N° AA/0760-02

**AA/4685-00**



**Diffusore**

Da usare come altoparlante supplementare  
per radio, TV, registratori.  
Potenza nominale: 1 W  
Impedenza: 4 Ω  
Dimensioni: 460 x 105 x 105  
Vecchio N° AA/0820-02

7.300

**AA/4995-00**

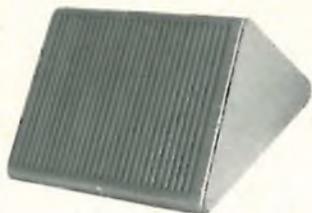


**Altoparlante « G.B.C. »**

Racchiuso in custodia di materia plastica.  
E' particolarmente indicato come  
altoparlante sussidiario sia da tavolo  
che da parete.  
Dimensioni: 130 x 130 x 75  
Vecchio N° AA/0227-00

2.100

**AA/5000-00**



**Altoparlante « G.B.C. »**

Racchiuso in custodia di ABS.  
E' particolarmente indicato come  
altoparlante sussidiario sia da tavolo  
che da parete.  
Dimensioni: 160 x 145 x 90

**AA/5005-00**

Colore grigio

**AA/5010-00**

Colore avorio

**AA/5015-00**

Colore marrone

**Custodia in legno**

Ricoperta in tela grigia, per altoparlanti sussidiari.

Vecchi N° AA/0561-00 - AA/0562-00  
AA/0563-00 - AA/0564-00

Alt. Lung.	Prof. Max.	Prof. Min.	Ø foro	
160	100	70	100	<b>AA/5065-00</b>
195	136	100	130	<b>AA/5070-00</b>
250	161	120	180	<b>AA/5075-00</b>
315	210	150	225	<b>AA/5080-00</b>

**Custodia in legno**

Ricoperta in legnoplast, per altoparlanti sussidiari.

Vecchi N° AA/0565-00 - AA/0566-00  
AA/0567-00 - AA/0568-00

Alt. Lung.	Prof. Max.	Prof. Min.	Ø foro	
160	100	70	100	<b>AA/5085-00</b>
195	136	100	130	<b>AA/5090-00</b>
250	161	120	180	<b>AA/5095-00</b>
315	210	150	225	<b>AA/5100-00</b>

**Cassa acustica in legno**

Ricoperta in tela grigia, per altoparlanti sussidiari.

Vecchi N° AA/0578-00 - AA/0579-00  
AA/0580-00

Alt.	Lung.	Prof.	Foro	
130	210	90	135x 90	<b>AA/5105-00</b>
163	247	100	145x 96	<b>AA/5110-00</b>
237	330	135	180x133	<b>AA/5115-00</b>

**Cassa acustica in legno**

Ricoperta in legnoplast, per altoparlanti sussidiari.

Vecchi N° AA/0586-00 - AA/0588-00  
AA/0590-00

Alt.	Lung.	Prof.	Foro	
130	210	90	135x 90	<b>AA/5120-00</b>
163	247	100	145x 96	<b>AA/5125-00</b>
237	330	135	180x133	<b>AA/5130-00</b>

**Prezzo****Listino**

990

1.600

2.800

3.600

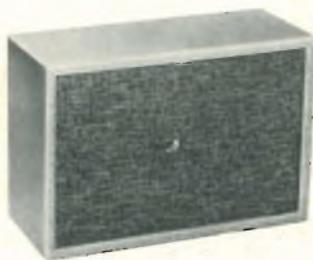


1.200

1.600

2.800

3.600



1.600

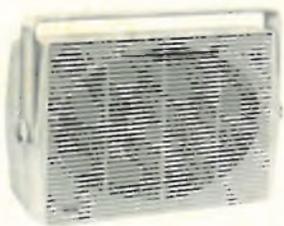
2.000

2.900

1.600

2.000

2.900



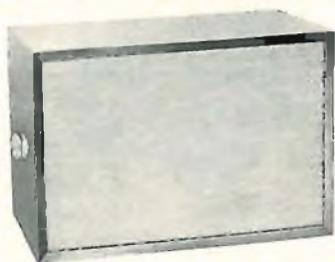
**Prezzo  
Listino**

4.700

### Cassetta acustica

In polistirolo antiurto.  
Può essere appoggiata su qualsiasi piano  
oppure appesa ad una parete.  
Indicata come altoparlante supplementare.  
Potenza nominale: 4 W  
Campo di frequenza: 110 ÷ 10.000 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
Dimensioni: 212 x 137 x 78  
Vecchio N° AA/0485-08

**AA/5180-00**



12.000

### Diffusore « Isophon »

Con potenziometro.  
Potenza nominale: 4 W  
Campo di frequenza: 110 ÷ 13.000 Hz  
Impedenza: 4,5 Ω  
Dimensioni: 250 x 170 x 90  
ZL 5 R  
Vecchio N° AA/0941-00

**AA/5230-00**



10.000

### Cassetta acustica « Isophon »

In polistirolo grigio, con potenziometro.  
Può essere appoggiata su qualsiasi piano  
oppure appesa ad una parete.  
Particolarmente indicata come altoparlante  
supplementare.  
Potenza nominale: 4 W  
Campo di frequenza: 150 ÷ 11.000 Hz  
Impedenza: 4,5 Ω  
Dimensioni: 252 x 154 x 78  
TW 4 R  
Vecchio N° AA/0943-02

**AA/5235-00**



19.000

### Cassetta acustica « Isophon »

In polistirolo grigio con griglia avorio e  
potenziometro volume, trasformatore per  
il collegamento diretto all'uscita di ampli-  
ficatore a 100 V che può essere collegato  
a potenze da 1-2-4 W.  
Commutatore per la selezione di canali  
prelevati da 4 amplificatori da collegarsi  
sul retro del diffusore agli appositi attac-  
chi.  
Potenza nominale: 4 W  
Campo di frequenza: 150 ÷ 11.000 Hz  
Impedenza dell'altoparlante: 4,5 Ω  
Impedenza del trasformatore: 4 Ω e 15 Ω  
Dimensioni: 252 x 154 x 78  
TW 5 RTS  
Vecchio N° AA/0943-04

**AA/5240-00**

**Diffusore per registratori**

Completo di alimentatore: 9 Vcc  
 Per registratore G.B.C. RG/50 ZZ/0908-00  
 Potenza di uscita: 1 W  
 Alimentazione: universale  
 Mobile: in legno ricoperto in «Legnoplast»  
 Dimensioni: 250 x 170 x 150  
 Vecchio N° AA/0600-00

**AA/5290-00**

10.000

**Diffusore per registratori**

Completo di alimentatore: 7,5 Vcc  
 Per registratore Philips EL 3302  
 ZZ/1040-00.  
 Potenza di uscita: 1 W  
 Alimentazione: universale  
 Mobile: in legno ricoperto in «Legnoplast»  
 Dimensioni: 300 x 130 x 145  
 Vecchio N° AA/0602-00

**AA/5295-00**

10.000

**Diffusore per registratori**

Completo di alimentatore: 6 Vcc  
 Per registratori giapponesi.  
 Potenza di uscita: 1 W  
 Alimentazione: universale  
 Mobile: in legno ricoperto in «Legnoplast»  
 Dimensioni: 250 x 170 x 150  
 Vecchio N° AA/0604-00

**AA/5300-00**

10.000

**Diffusore per registratori**

Completo di alimentatore: 7,5 Vcc  
 Per registratori giapponesi.  
 Potenza di uscita: 1 W  
 Alimentazione: universale  
 Mobile: in legno ricoperto in «Legnoplast»  
 Dimensioni: 250 x 170 x 150  
 Vecchio N° AA/0606-00

**AA/5305-00**

9.500

**Diffusore « Oaktron »**

Potenza nominale: 10 W  
 Campo frequenza: 45 ÷ 15.000 Hz ± 6 dB  
 Impedenza: 8 Ω  
 Custodia in materiale plastico antiurto  
 Dimensioni: Ø 310 x 130  
 Vecchi N° AA/0947-00 - AA/0947-02

PV5 800 C - Colore nero

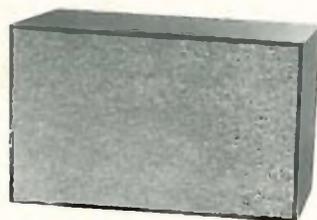
**AA/5355-00**

48.000

PV5 800 W - Colore bianco

**AA/5360-00**

48.000

**Prezzo  
Listino**



**Prezzo  
Listino**

25.000

#### **Cassa acustica**

In legno rivestito in poliestere opaco.  
Per combinazioni « Isophon » AA/5420-00.  
Dimensioni: 545 x 765 x 235  
Vecchio N° AA/0829-00

**AA/5380-00**



22.000

#### **Cassa acustica**

In legno rivestito in poliestere opaco.  
Per combinazioni « Isophon » AA/5425-00.  
Dimensioni: 640 x 350 x 270  
Vecchio N° AA/0830-00

**AA/5385-00**



20.000

#### **Combinazione « Isophon » HI-FI**

Per il montaggio in cassa acustica  
completamente chiusa.

Potenza nominale: 12 W  
Campo di frequenza: 50 ÷ 20.000 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
Dimensioni: 235 x 155 x 100  
BS 12/4

Vecchio N° AA/0478-00

**AA/5405-00**



29.000

#### **Combinazione « Isophon » HI-FI**

Per montaggio in cassa acustica  
completamente chiusa.

Potenza nominale: 15 W  
Campo di frequenza: 45 ÷ 20.000 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
Dimensioni: 450 x 210 x 130  
BS 15/4

Vecchio N° AA/0478-02

**AA/5410-00**



36.000

#### **Combinazione « Isophon » HI-FI**

Per montaggio in cassa acustica  
completamente chiusa.

Potenza nominale: 20 W  
Campo di frequenza: 40 ÷ 20.000 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
Dimensioni: 450 x 300 x 140  
BS 20/4

Vecchio N° AA/0478-04

**AA/5415-00**

**Combinazione « Isophon » HI-FI**

Potenza nominale: 15 W  
 Campo di frequenza: 30 ÷ 16.000 Hz  
 Altoparlanti impiegati:  
 1 woofer  
 1 sistema di riproduzione sonora per le note medie-alte.  
 Impedenza: 4,5 Ω  
 Dimensioni: 600 x 450 x 200  
 G/3037  
 Vecchio N° AA/0481-01

**AA/5420-00****Prezzo****Listino**

79.000

**Combinazione « Isophon » HI-FI**

Per montaggio in cassa acustica completamente chiusa.  
 Potenza nominale: 20 W  
 Campo di frequenza: 45 ÷ 20.000 Hz  
 Impedenza: 4 ÷ 16 Ω  
 Dimensioni: 615 x 320  
 B 35 8  
 Vecchio N° AA/0481-03

**AA/5425-00**

45.000

**Combinazione « Peerless » HI-FI**

Per montaggio in cassa acustica completamente chiusa.  
 Potenza nominale: 8 W  
 Campo di frequenza: 50 ÷ 18.000 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 Dimensioni: 395 x 245 x 165  
 PABS 2-8  
 Vecchio N° AA/1210-00

**AA/5470-00**

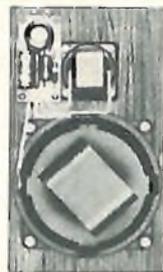
28.000

**Combinazione « Peerless » HI-FI**

Per montaggio in cassa acustica completamente chiusa.  
 Potenza nominale: 10 W  
 Campo di frequenza: 50 ÷ 18.000 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 Dimensioni: 252 x 158 x 167  
 PABS 2-10  
 Vecchio N° AA/1220-00

**AA/5475-00**

34.000

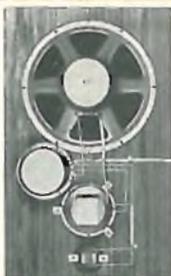
**Combinazione « Peerless » HI-FI**

Per montaggio in cassa acustica completamente chiusa.  
 Potenza nominale: 15 W  
 Campo di frequenza: 45 ÷ 18.000 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 Dimensioni: 515 x 218 x 270  
 PABS 3-15  
 Vecchio N° AA/1230-00

**AA/5480-00**

38.000





**Prezzo  
Listino**

59.000

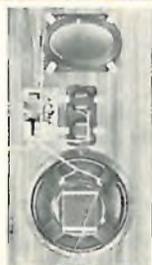
**Combinazione « Peerless » HI-FI**

Per montaggio in cassa acustica  
completamente chiusa.

Potenza nominale: 25 W  
Campo di frequenza: 40 ÷ 18.000 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
Dimensioni: 635 x 380 x 400  
PABS 3-25

Vecchio N° AA/1240-00

**AA/5485-00**



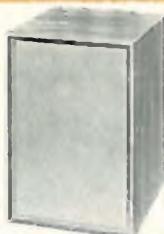
80.000

**Combinazione « Peerless » HI-FI**

Per montaggio in cassa acustica  
completamente chiusa.

Potenza nominale: 30 W  
Campo di frequenza: 30 ÷ 18.000 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
Dimensioni: 630 x 340 x 234  
PABS 4-30

**AA/5490-00**



18.000

**Diffusore « Argos »**

Mod. « Mini-Box »

Potenza nominale: 12 W  
Campo di frequenza: 45 ÷ 18.000 Hz  
Impedenza: 5 Ω  
Dimensioni: 260 x 180 x 260

Vecchio N° AA/0974-00

**AA/5510-00**



44.000

**Diffusore « B & O »**

Mod. Beovox 500

Potenza nominale: 5 W  
Campo di frequenza: 80 ÷ 18.000 Hz  
Altoparlanti impiegati:  
1 woofer

1 tweeter  
Impedenza: 4 Ω  
Dimensioni: 280 x 250 x 150

Vecchio N° AA/0901-00

**AA/5550-00**

in Tek

44.000

**AA/5555-00**

in Palissandro

**Diffusore « B & O »**

Mod. Beovox 2200

Potenza nominale: 10 W  
Campo di frequenza: 50 ÷ 18.000 Hz  
Altoparlanti impiegati:

1 woofer per toni bassi  
1 tweeter per toni medi-alti  
Frequenza di crossover: 5.000 Hz

Impedenza: 4 Ω  
Dimensioni: 285 x 225 x 110

Vecchio N° AA/0918-00

54.000

**AA/5560-00**

in Tek

54.000

**AA/5565-00**

in Palissandro

**Diffusore « B & O »**Mod. **Beovox 1000**

Potenza nominale: 10 W

Campo di frequenza: 60 ÷ 19.000 Hz

Altoparlanti impiegati:

1 woofer

1 tweeter

Impedenza: 4 Ω

Dimensioni: 470 x 240 x 190

Vecchio N° AA/0916-00

in Tek

**AA/5570-00**

55.000

in Palissandro

**AA/5575-00**

55.000

**Diffusore « B & O »**Mod. **Beovox 2400**

Potenza nominale: 20 W

Campo di frequenza: 40 ÷ 18.000 Hz

Altoparlanti impiegati:

1 woofer per toni bassi

1 mid-range per toni medi

1 tweeter per toni alti

Frequenza di crossover: 900/5.000 Hz

Impedenza: 4 Ω

Dimensioni: 600 x 275 x 240

Vecchio N° AA/0909-00

in Tek

**AA/5580-00**

110.000

in Palissandro

**AA/5585-00**

110.000

**Diffusore « B & O »**Mod. **Beovox 4000/6217**

Potenza nominale: 40 W

Campo di frequenza: 30 ÷ 20.000 Hz

Altoparlanti impiegati:

1 woofer

1 mid-range

2 tweeter

Impedenza: 4 Ω

Dimensioni: 650 x 350 x 280

Vecchio N° AA/0909-02

in Tek

**AA/5595-00**

200.000

in Palissandro

**AA/5600-00**

200.000

**Diffusore « B & O »**Mod. **Beovox 5000/6216**

Potenza nominale: 50 W

Campo di frequenza: 30 ÷ 20.000 Hz

Altoparlanti impiegati:

1 woofer

1 mid-range

2 tweeter

Impedenza: 4 Ω

Dimensioni: 730 x 470 x 325

Vecchio N° AA/0909-04

in Tek

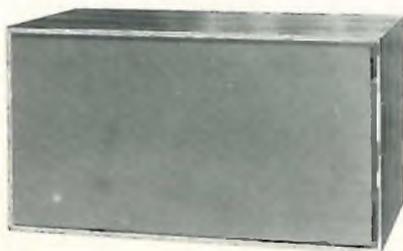
**AA/5605-00**

230.000

in Palissandro

**AA/5610-00**

230.000

**Prezzo****Listino**



Prezzo  
Listino

**Diffusore « B & O »**  
Mod. **Beovox 2500**

Può essere impiegato con sistemi che lavorino fino a 50 W di potenza.

Campo di frequenza: 2.000 ÷ 18.000 Hz  
Altoparlanti impiegati:

6 tweeter

Impedenza: 4 Ω

Dimensioni: 950 x 950 x 950

Vecchio N° AA/0920-00

80.000

**AA/5615-00**



**Diffusore « Elac »**

Mod. **LK 2000**

Mobile in legno di noce.

Potenza nominale: 12 W

Campo di frequenza: 45 ÷ 19.000 Hz

Altoparlanti impiegati:

1 woofer

1 tweeter

Impedenza: 4,5 Ω

Dimensioni: 490 x 250 x 110

Vecchio N° AA/0874-04

49.000

**AA/5640-00**



**Diffusore « Elac »**

Mod. **LK 3200**

Mobile in legno di noce.

Potenza nominale: 25 W

Campo di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz

Altoparlanti impiegati:

1 woofer

1 speciale ellittico

Frequenza di crossover: 700 Hz

Impedenza: 4,5 Ω

Dimensioni: 640 x 330 x 140

Vecchio N° AA/0874-02

95.000

**AA/5645-00**



**Cassa acustica « G.B.C. »**

Potenza nominale: 8 W

Campo di frequenza: 40 ÷ 18.000 Hz

Impedenza: 8 Ω

Dimensioni: 300 x 162 x 265

Vecchi N° AA/0819-03 - AA/0819-04

AA/0819-05

16.000

**AA/5675-00**

Colore legno

16.000

**AA/5680-00**

Colore arancio

16.000

**AA/5685-00**

Colore rosso

16.000

**AA/5690-00**

Colore verde

**Diffusore « G.B.C. »**

Potenza nominale: 7 W  
 Campo di frequenza: 50 ÷ 13.000 Hz  
 Impedenza: 8 Ω  
 Dimensioni: 400 x 280 x 230  
 Vecchio N° AA/0805-00

**AA/5695-00****Prezzo****Listino****Diffusore « G.B.C. » HI-FI**

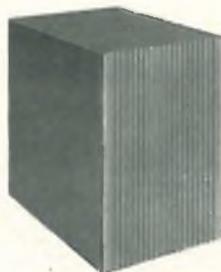
Potenza nominale: 10 W  
 Campo di frequenza: 30 ÷ 15.000 Hz  
 Altoparlanti impiegati:  
 1 woofer  
 1 tweeter  
 Impedenza: 8 Ω  
 Dimensioni: 498 x 278 x 152  
 Vecchio N° AA/0800-00

**AA/5700-00****Diffusore « G.B.C. » HI-FI**

Potenza nominale: 10 W  
 Campo di frequenza: 30 ÷ 15.000 Hz  
 Altoparlanti impiegati:  
 1 woofer  
 1 tweeter  
 Impedenza: 8 Ω  
 Dimensioni: 600 x 345 x 152  
 Vecchio N° AA/0801-00

**AA/5705-00****Diffusore « G.B.C. »****Mod. « Mini-Box »**

Cassa acustica e frontale in noce scuro.  
 Potenza nominale: 12 W  
 Campo di frequenza: 45 ÷ 18.000 Hz  
 Impedenza: 5 Ω  
 Dimensioni: 260 x 180 x 260  
 Vecchio N° AA/0816-00

**AA/5710-00****21.000****Diffusore « G.B.C. »****Mod. « Mini-Box »**

Cassa acustica e frontale in noce chiaro.  
 Potenza nominale: 12 W  
 Campo di frequenza: 45 ÷ 18.000 Hz  
 Impedenza: 5 Ω  
 Dimensioni: 260 x 180 x 260  
 Vecchio N° AA/0816-02

**AA/5720-00****21.000**



**Prezzo  
Listino**

21.000

**Diffusore « G.B.C. »  
Mod. « Mini-Box »**

Cassa acustica e frontale in noce scuro.  
Potenza nominale: 12 W  
Campo di frequenza: 45 ÷ 18.000 Hz  
Impedenza: 5 Ω  
Dimensioni: 270 x 258 x 165  
Vecchio N° AA/0818-00

**AA/5725-00**

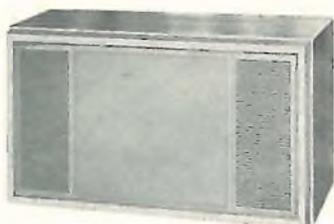


33.000

**Colonna sonora « G.B.C. »**

Completa di quattro altoparlanti.  
Potenza nominale: 15 W  
Campo di frequenza: 70 ÷ 10.000 Hz  
Impedenza: 16 Ω  
Dimensioni: 1.200 x 200 x 120  
Vecchio N° AA/0820-00

**AA/5730-00**



55.000

**Diffusore « G.B.C. »**

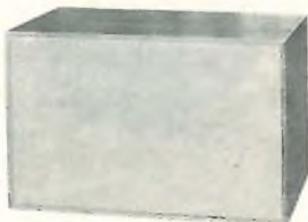
Mobile in legno di noce.  
Potenza nominale: 20 W  
Campo di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz  
Altoparlanti impiegati:  
2 di tipo speciale  
Impedenza: 8 Ω  
Dimensioni: 505 x 285 x 270  
Vecchio N° AA/1510-00

**AA/5735-00**

**Diffusore « G.B.C. » HI-FI**

Potenza nominale: 30 W  
Potenza di picco: 60 W  
Campo di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz  
Altoparlanti impiegati:  
3 a bassissima distorsione  
Impedenza: 8 Ω  
Dimensioni: 520 x 300 x 270  
Vecchio N° AA/1500-00

**AA/5740-00**



88.000

**Diffusore « Irel »**

Mod. G1  
In legno pregiato.  
Potenza nominale: 10 W  
Campo di frequenza: 60 ÷ 15.000 Hz  
Altoparlanti impiegati:  
1 woofer per toni bassi  
1 tweeter per toni medi-alti  
Frequenza di crossover: 3.500 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
Dimensioni: 262 x 152 x 180  
Vecchio N° AA/0922-00

28.000

**AA/5790-00**

**Diffusore « Irel »**

Mod. G2

Potenza nominale: 20 W

Campo di frequenza: 50 ÷ 16.000 Hz

Altoparlanti impiegati:

1 woofer per toni bassi

1 tweeter per toni medi-alti

Frequenza di crossover: 3.500 Hz

Impedenza: 8 Ω

Dimensioni: 262 x 152 x 180

Vecchio N° AA/0923-00

**AA/5795-00****Prezzo****Listino****39.000****Diffusore « Irel »**

Mod. H1

Potenza nominale: 20 W

Campo di frequenza: 45 ÷ 17.000 Hz

Altoparlanti impiegati:

1 woofer per toni bassi

1 tweeter per toni medi-alti

Frequenza di crossover: 5.000 Hz

Impedenza: 8 Ω

Dimensioni: 350 x 180 x 180

Vecchio N° AA/0924-00

**AA/5800-00****58.000****Diffusore « Irel »**

Mod. L

In legno pregiato.

Potenza nominale: 25 W

Campo di frequenza: 30 ÷ 18.000 Hz

Altoparlanti impiegati:

1 woofer per toni bassi

1 tweeter per toni medi-alti

Frequenza di crossover: 5.000 Hz

Impedenza: 8 Ω

Dimensioni: 565 x 280 x 240

Vecchio N° AA/0925-00

**AA/5805-00****58.000****Diffusore « Isophon » HI-FI**

Potenza nominale: 10 W

Campo di frequenza: 48 ÷ 20.000 Hz

Altoparlanti impiegati:

1 woofer per toni bassi

1 tweeter per toni medi-alti

Impedenza: 5 Ω

Dimensioni: 350 x 250 x 110

FSB 10/5

Vecchio N° AA/0950-02

**AA/5855-00****37.000****Diffusore miniatura « Isophon »****Compact Stereo Box**

Potenza nominale: 12 W

Campo di frequenza: 60 ÷ 20.000 Hz

Altoparlanti impiegati:

1 woofer per toni bassi

1 woofer per toni medi-alti

Impedenza: 4-8 Ω

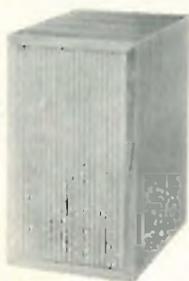
Dimensioni: 250 x 170 x 180

KSB 12-8

Vecchio N° AA/0936-00

**AA/5860-00****42.000**

**Prezzo  
Listino**



7.500

#### **Diffusore « Miraphon 1 » HI-FI**

In legno pregiato di noce massiccio, canaletto completamente chiuso.  
Potenza nominale: 4 W  
Campo di frequenza: 120 ÷ 12.000 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
Dimensioni: 165 x 235 x 145  
Vecchio N° AA/0879-00

**AA/5910-00**

#### **Diffusore « Miraphon 2 » HI-FI**

in legno di noce massiccio, canaletto completamente chiuso.  
Con alimentatore incorporato.  
Potenza nominale: 4 W  
Campo di frequenza: 120 ÷ 12.000 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
Alimentazione: 125 - 160 - 220 V 50 Hz  
Tensione d'uscita: 7,5 V cc  
Dimensioni: 165 x 235 x 145  
Vecchio N° AA/0879-02

**AA/5915-00**

#### **Diffusore « Miraphon 3 » HI-FI**

In legno di noce massiccio, canaletto completamente chiuso.  
Potenza nominale: 8 W  
Campo di frequenza: 80 ÷ 13.000 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
Dimensioni: 160 x 280 x 230  
Vecchio N° AA/0879-04

**AA/5920-00**

#### **Diffusore « Miraphon 4 » HI-FI**

In legno di noce massiccio, canaletto completamente chiuso.  
Potenza nominale: 10 W  
Campo di frequenza: 80 ÷ 15.000 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
Dimensioni: 160 x 280 x 230  
Vecchio N° AA/0879-06

**AA/5925-00**

#### **Diffusore « Peerless » HI-FI**

Completo di crossover.  
Potenza nominale: 15 W  
Campo di frequenza: 30 ÷ 18.000 Hz  
Altoparlanti impiegati:  
1 woofer  
1 mid-range  
1 tweeter  
Impedenza: 8 Ω  
Dimensioni: 545 x 245 x 155  
PABS 3/15

Vecchio N° AA/0928-00

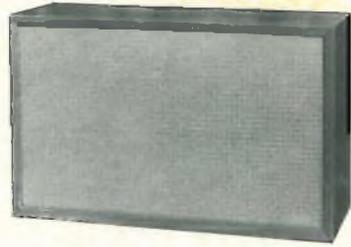
**AA/5970-00**

43.000



**Diffusore « Peerless » HI-FI**

Completo di crossover.  
 Potenza nominale: 25 W  
 Campo di frequenza: 25 ÷ 18 000 Hz  
 Altoparlanti impiegati:  
 1 woofer  
 1 mid-range  
 1 tweeter  
 Impedenza: 8 Ω  
 Dimensioni: 670 x 410 x 200  
 AD 1 A 5  
 Vecchio N° AA/0926-00

**AA/5975-00****Prezzo****Listino**

62.000

**Diffusore « Peerless » HI-FI**

Crossover incorporato.  
 Potenza nominale: 10 W  
 Campo di frequenza: 50 ÷ 18.000 Hz  
 Altoparlanti impiegati:  
 1 woofer  
 1 tweeter  
 Impedenza: 8 Ω  
 Dimensioni: 275 x 185 x 195  
 2/10

**AA/5980-00****Diffusore « Peerless » HI-FI**

Crossover incorporato  
 Potenza nominale: 15 W  
 Campo di frequenza: 45 ÷ 18.000 Hz  
 Altoparlanti impiegati:  
 1 woofer  
 1 mid-range  
 1 tweeter  
 Impedenza: 8 Ω  
 Dimensioni: 550 x 250 x 163  
 3/15

**AA/5985-00****Diffusore « Peerless » HI-FI**

Crossover incorporato  
 Potenza nominale: 25 W  
 Campo di frequenza: 40 ÷ 18.000 Hz  
 Altoparlanti impiegati:  
 1 woofer  
 1 mid-range  
 1 tweeter  
 Impedenza: 8 Ω  
 Dimensioni: 670 x 410 x 200  
 3/25

**AA/5990-00****Diffusore « Peerless » HI-FI**

Crossover incorporato  
 Potenza nominale: 30 W  
 Campo di frequenza: 30 ÷ 18.000 Hz  
 Altoparlanti impiegati:  
 1 woofer  
 1 mid-range  
 2 tweeter  
 Impedenza: 8 Ω  
 Dimensioni: 670 x 380 x 268  
 4/30

**AA/5995-00**



**Prezzo  
Listino**

**Diffusore « Perpetuum »  
Mod. LB 30 T**

In legno di noce.  
Potenza nominale: 20 W  
Campo di frequenza: 35 ÷ 22.000 Hz  
Altoparlanti impiegati:  
1 woofer speciale  
2 tweeter  
Impedenza: 5 Ω  
Dimensioni: 580 x 270 x 250  
Vecchio N° AA/0863-00

70.000

**AA/6015-00**



**Diffusore « Quad » Electrostatic**

Con altoparlante elettrostatico.  
Potenza nominale: 1,5 W  
Campo di frequenza: 45 ÷ 18.000 Hz  
Impedenza: 15-30 Ω  
Dimensioni: 870 x 780 x 57  
Vecchio N° AA/0870-00

270.000

**AA/6035-00**



**Colonna sonora « RCF »  
Mod. CS-1**

In legno pregiato.  
Potenza nominale: 3 W  
Campo di frequenza: 120 ÷ 10.000 Hz  
Impedenza: 4 Ω  
Dimensioni: 137 x 85 x 260  
Vecchio N° AA/0780-00

**AA/6055-00**

**Colonna sonora « RCF »  
Mod. CS-2**

In legno pregiato.  
Potenza nominale: 6 W  
Campo di frequenza: 120 ÷ 10.000 Hz  
Impedenza: 8 Ω  
Dimensioni: 137 x 85 x 485  
Vecchio N° AA/0780-02

**AA/6060-00**

**Colonna sonora « RCF »  
Mod. CS-3**

In legno pregiato.  
Potenza nominale: 9 W  
Campo di frequenza: 120 ÷ 10.000 Hz  
Impedenza: 12 Ω  
Dimensioni: 137 x 85 x 710  
Vecchio N° AA/0780-04

**AA/6065-00**

**Colonna sonora « RCF »**Mod. **CS-3T**

In legno pregiato.

Potenza nominale: 9 W

Completa di traslatore di linea con presa per entrata a tensione costante 70 V o 100 V con regolazione della potenza dichiarata: —1/2 —1/4 e presa per entrata con impedenza relativa.

Dimensioni: 137 x 85 x 710

Vecchio N° AA/0780-05

**AA/6070-00****Colonna sonora « RCF »**Mod. **CS-4**

In legno pregiato.

Potenza nominale: 12 W

Campo di frequenza: 120 ÷ 10.000 Hz

Impedenza: 16 Ω

Dimensioni: 137 x 85 x 930

Vecchio N° AA/0780-06

**AA/6075-00****Colonna sonora « RCF »**Mod. **CS-6**

In legno pregiato.

Potenza nominale: 18 W

Campo di frequenza: 120 ÷ 10.000 Hz

Impedenza: 6 Ω

Dimensioni: 137 x 85 x 1380

Vecchio N° AA/0780-08

**AA/6085-00****Colonna sonora « RCF »**Mod. **CS-8**

In legno pregiato.

Potenza nominale: 24 W

Campo di frequenza: 120 ÷ 10.000 Hz

Impedenza: 8 Ω

Dimensioni: 137 x 85 x 1.825

Vecchio N° AA/0780-10

**AA/6090-00****Diffusore « RCF »**Mod. **BR 22**

Mobile in legno pregiato.

Potenziometro per la regolazione delle note alte.

Potenza nominale: 15 W

Campo di frequenza: 20 ÷ 15.000 Hz

Altoparlanti impiegati:

1 speciale per toni bassi e medi

1 tweeter per toni alti

Impedenza: 8 Ω

Dimensioni: 480 x 270 x 260

Vecchio N° AA/0925-02

**AA/6095-00****Prezzo****Listino**

**Prezzo**  
**Listino**



### **Diffusore « RCF »**

Mobile in legno pregiato.  
Potenziometro per la regolazione delle note medie ed alte.  
Potenza nominale: 30 W  
Campo di frequenza: 20 ÷ 15.000 Hz  
Altoparlanti impiegati:  
1 woofer per toni bassi  
1 mid-range per toni medi  
1 tweeter per toni alti  
Impedenza: 8 Ω  
Dimensioni: 750 x 410 x 250  
BR 54  
Vecchio N° AA/0925-04

**AA/6100-00**

### **Diffusore « R.C.F. »**

Mobile in legno pregiato.  
Potenziometro per la regolazione delle note medie ed alte.  
Potenza nominale: 40 W  
Campo di frequenza: 30 ÷ 20.000 Hz  
Altoparlanti impiegati:  
1 woofer per toni bassi  
1 mid-range per toni medi  
1 tweeter per toni alti  
Impedenza: 8 Ω  
Dimensioni: 800 x 550 x 380  
BR 127  
Vecchio N° AA/0925-06

**AA/6105-00**



### **Colonna sonora « Soc. It. Tel. Siemens »**

Completa di traslatore per il collegamento con linee di modulazione a 100 V e con prelievi di potenza da 2,5 a 5 W.  
Potenza nominale: 5 W  
Campo di frequenza: 70 ÷ 20.000 Hz  
Impedenza: 5.000-3.333 Ω  
Dimensioni: 450 x 120 x 84  
ELA 38-07  
Vecchio N° AA/1130-00

**AA/6155-00**



### **Colonna sonora « Soc. It. Tel. Siemens »**

Completa di traslatore per il collegamento con linee di modulazione a 100 V e con prelievi di potenza da 2,5 - 5 - 10 W.  
Potenza nominale: 10 W  
Campo di frequenza: 60 ÷ 15.000 Hz  
Impedenza: 4.000 - 2.000 - 1.000 Ω  
Dimensioni: 625 x 205 x 135  
ELA 38-01  
Vecchio N° AA/1100-00

**AA/6160-00**

**Colonna sonora « Soc. It. Tel. Siemens »**

Completa di traslatore per il collegamento con linee di modulazione a 100 V e con prelievi di potenza da 5 - 10 - 15 - 20 W.  
 Potenza nominale: 20 W  
 Campo di frequenza:  $70 \div 12.000$  Hz  
 Impedenza: 2.000 - 1.000 - 670 - 500  $\Omega$   
 Dimensioni: 1.000 x 150 x 100  
 ELA 38-02

Vecchio N° AA/1110-00

**AA/6165-00****Colonna sonora « Soc. It. Tel. Siemens »**

Completa di traslatore per il collegamento con linee di modulazione a 100 V e con prelievi di potenza da 10 - 20 - 30 W.  
 Potenza nominale: 30 W  
 Campo di frequenza:  $60 \div 18.000$  Hz  
 Impedenza: 1.000 - 500 - 333  $\Omega$   
 Dimensioni: 930 x 415 x 220  
 ELA 38-03

Vecchio N° AA/1120-00

**AA/6170-00****Colonna sonora « Soc. It. Tel. Siemens »**

Completa di traslatore per il collegamento con linee di modulazione a 100 V e con prelievi di potenza da 25 - 50 W.  
 Potenza nominale: 50 W  
 Campo di frequenza:  $50 \div 20.000$  Hz  
 Impedenza: 400 - 200  $\Omega$   
 Dimensioni: 1.480 x 630 x 330  
 ELA 38-08

Vecchio N° AA/1140-00

**AA/6175-00****Diffusore « Soc. It. Tel. Siemens »**

Completo di regolazione di toni alti.  
 Potenza nominale: 10 W  
 Campo di frequenza:  $30 \div 20.000$  Hz  
 Altoparlanti impiegati:  
 1 woofer  
 1 tweeter  
 Impedenza: 8  $\Omega$   
 Dimensioni: 700 x 450 x 210  
 ELA 39-02

Vecchio N° AA/1150-00

**AA/6180-00****Diffusore « Soc. It. Tel. Siemens »**

Potenza nominale: 10 W  
 Campo di frequenza:  $50 \div 15.000$  Hz  
 Altoparlanti impiegati:  
 1 woofer  
 1 tweeter  
 Impedenza: 8  $\Omega$   
 Dimensioni: 390 x 260 x 150  
 ELA 39-06

Vecchio N° AA/1170-00

**AA/6185-00****Prezzo****Listino**

# MINI CASSE ACUSTICHE

**ALTA  
FEDELTA'**

**Ritorniamo ancora una volta sull'argomento delle casse acustiche miniatura per alta fedeltà, perché pensiamo che un buon numero di nostri lettori sia direttamente interessato al problema dello spazio che possono occupare queste casse acustiche nelle abitazioni moderne.**

**P**arlando di alta fedeltà, il problema maggiore che si può presentare è quello delle dimensioni delle casse acustiche; per ottenere un complesso che si possa chiamare di alta fedeltà è necessario ricercare l'installazione migliore. La fedeltà consiste infatti nel riprodurre con la maggior esattezza possibile, le diverse fasi del segnale originale sia per quanto riguarda la natura del suono che del livello sonoro. Oltre a questo è necessario ricordare che fattori molto importanti in una installazione di alta fedeltà sono la potenza e la banda passante.

Allo stadio attuale della tecnica, il fattore potenza non pone più limiti perché si possono attuare dei circuiti che sviluppino livelli sonori di qualsiasi potenza. A questo punto, la cosa più importante è quella di saper scegliere la potenza esatta per ottenere i migliori risultati a seconda delle diverse sale d'ascolto. Per esempio, si deve sapere che il livello sonoro ottimo per ottenere delle buone

condizioni d'ascolto in una sala da concerto è di almeno 40 dB. Riportiamo ora alcuni esempi tipici per facilitare il compito ai nostri lettori: per una sala di 100 metri cubi è necessario avere una potenza di circa 40 W; supponendo che il rapporto potenza-volume sia lineare si avrà che per una sala di 25 metri cubi saranno necessari 2,5 W di potenza e così via.

D'altro canto bisogna tener presente che il livello sonoro non dovrà essere sempre lo stesso, in quanto se per esempio si vuole riprodurre l'ambiente di una sala musicale, il livello dovrà essere molto superiore.

Per quanto riguarda invece la banda passante è necessario sapere che è un fattore molto più importante della potenza e crea dei problemi piuttosto complicati sia agli amatori che ai costruttori professionali. Questo fattore è legato molto strettamente alle casse acustiche,

in quanto anche se gli altoparlanti presentano l'intera gamma di frequenze dall'estremità bassa all'estremità alta, se le casse acustiche nelle quali vengono messi non rispondono ai requisiti suddetti non si potranno raggiungere dei buoni risultati. Naturalmente con più il volume di una cassa acustica è grande, migliore sarà la resa acustica. Come esempio possiamo citare il caso del contrabbasso, infatti è molto difficile poter riprodurre fedelmente il suono di questo strumento con una cassa avente un volume almeno dieci volte minore. Come è facile capire, queste condizioni non sono in pratica raggiungibili in quanto nei complessi ad alta fedeltà pur avendo delle casse acustiche di dimensioni elevate, si hanno delle frequenze di risonanza di

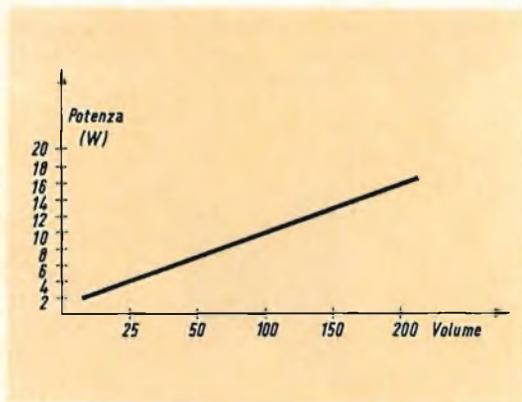


Fig. 1 - Grafico del volume d'ascolto e della potenza corrispondente.

30-40 Hz (la nota più bassa di un contrabbasso è di 42 Hz). Bisogna ricordare che numerose casse acustiche miniatura, anche se sono di buona qualità, non possono considerarsi di alta fedeltà.

In pratica per varie ragioni, pochi sono in grado di avere una vera installazione di alta fedeltà, in quanto negli appartamenti moderni è quasi impossibile tenere un livello d'ascolto adeguato per non disturbare i vicini. Allo stesso tempo nella maggior parte dei casi non si può, per ragioni di spazio, fare delle casse acustiche di dimensioni molto grandi,

anche per l'estetica stessa che potrebbe influenzare il locale.

Le soluzioni a questi problemi possono essere risolte utilizzando una cuffia stereofonica ad alta fedeltà; ormai sul mercato, se ne possono trovare di tutti i tipi e di tutti i prezzi. Utilizzando queste cuffie si ha il vantaggio di avere un ascolto individuale, potente e di buona qualità; le cuffie permettono un ascolto stereofonico nelle condizioni migliori, ancora migliori in alcuni casi che con le cassette acustiche.

Passiamo ora a proporre qualche altra soluzione; si deve ricordare che la potenza determina un livello sonoro in funzione del volume della camera d'ascolto. Così per esempio se in una sala da concerto sono necessari circa 600 W di potenza, in una camera normale di qualche metro cubo saranno necessari solo pochi watt per ottenere lo stesso livello di ascolto.

In fig. 1 abbiamo riportato il grafico della potenza media di cui si deve disporre secondo il volume della camera.

### Due casse acustiche miniatura

La prima cassa acustica di cui ci occuperemo non ha nulla di particolare a parte le dimensioni ridotte. Essa può erogare una potenza piuttosto bassa; l'altoparlante impiegato è di 11 cm di diametro, ma malgrado le sue dimensioni ridotte esso deve avere delle ottime prestazioni, e cioè deve avere una banda di frequenza di 100-10.000 Hz e una potenza di 4 W; il campo magnetico deve essere di circa 15.000 gauss. In fig. 2 è riportato il disegno completo e le dimensioni di questa piccola cassa acustica con la disposizione dei vari pannelli. Essa è fatta di legno di almeno 19 mm. di spessore, i pannelli sono tenuti insieme mediante viti e colla. La cassetta deve essere chiusa ermeticamente e le pareti interne devono essere ricoperte di uno strato di lana di vetro per evitare ogni risonanza sonora.

Con livelli di potenza bassi si ha un funzionamento abbastanza soddisfacente, mentre a livelli più elevati la cassetta riprodurrà solamente le frequenze medie e acute.

La seconda cassetta acustica ha circa le stesse dimensioni della prima come si può vedere nella didascalia della fig. 2 e lo stesso sistema di montaggio dei pannelli. In questa cassetta, l'altoparlante deve avere delle caratteristiche diverse dal precedente. In realtà la potenza sviluppata sarà di 5 W efficaci con una banda passante che va da 50 a 18.000 Hz. Anche in questo caso è possibile aumentare di un certo valore la potenza a scapito però della qualità; il diametro dell'altoparlante deve essere di 12 cm. e deve avere una frequenza di risonanza di 55 Hz.

L'interno di questa cassetta deve essere interamente ricoperto di lana di vetro e allo stesso tempo si deve mettere una garza per proteggere la membrana dell'altoparlante come si può vedere in fig. 3; la cassetta dovrà essere a chiusura ermetica.

Altri tipi di cassette di piccole dimensioni possono essere fatte per esempio con altoparlanti di 17 cm. di diametro e aventi una potenza di 7 W, essi hanno una banda passante che va da 40 a 15.000 Hz. La cassetta dovrà essere fatta nello stesso modo delle precedenti ma dovrà avere un volume un poco superiore. In questo tipo di cassette non è neppure necessario mettere dei tweeter in quanto nella banda passante vi è un certo equilibrio e quindi i diffusori potranno funzionare in maniera autonoma. Naturalmente queste cassette non possono ritenersi degli apparecchi di alta fedeltà ma permettono di ottenere dei risultati ottimi, tenendo conto anche del loro ingombro limitato.

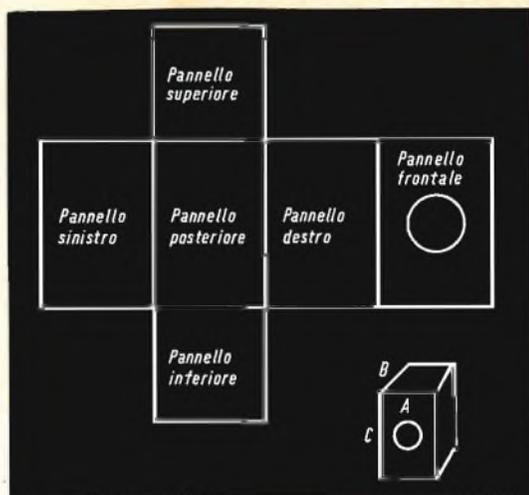


Fig. 2 - Sistema di montaggio e dimensioni d'ingombro delle cassette; per la prima versione, cioè con l'altoparlante di 11 cm. di diametro si hanno le seguenti dimensioni: A = 24 cm., B = 24 cm., C = 36 cm.; mentre per la seconda versione cioè con l'altoparlante da 12 cm. di diametro si avrà: A = 30 cm., B = 30 cm. e C = 42 cm.



Fig. 3 - La garza di protezione, permette di proteggere il cono dell'altoparlante da eventuali depositi provocati dalla lana di vetro che ricopre le pareti della cassetta.

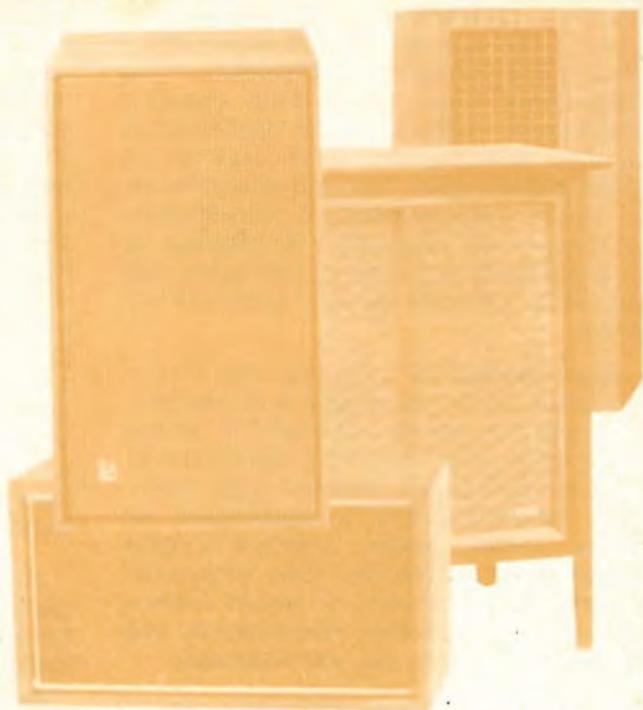
**L**a « Mini-Compact », macchina serigrafica di alta precisione per la stampa di circuiti professionali, è stata posta sul mercato dalla società « Argon Service Ltd ».

Questa macchina è composta da un espulsore automatico di circuiti stampati e da un dispositivo che permette di ritirare sia il dispositivo di livellamento a sovrapposizione di stagno, sia il gruppo porta-raschiatoio inclinabile. Una serie di riferimenti è utilizzata per posizionare i circuiti double-face secondo la richiesta del cliente.

La « Mini-Compact » è azionata ad aria compressa; la pressione è regolabile fra 4 e 6 atm.

In questo articolo chiariremo come, osservando poche e semplici precauzioni, sia possibile collegare facilmente degli altoparlanti supplementari ad amplificatori stereo a valvole o a transistor.

# COME COLLEGARE GLI ALTOPARLANTI AGLI AMPLIFICATORI HI-FI



**S**i è talmente abituati ai vantaggi della linea di potenza a tensione costante, alla quale è possibile collegarsi ottenendo numerose applicazioni, che è difficile ricordare che l'uscita di un amplificatore ad alta fedeltà deve essere trattata talvolta in modo differente. Persino nel caso di una linea di potenza, se non si è attenti al collegamento, in moltissime applicazioni, il fusibile salta.

Una simile precauzione deve essere presa quando si collegano più altoparlanti ad amplificatori, in particolare nel caso di amplificatori allo stato solido per evitare che saltino i transistor anziché il fusibile.

Comunque, è bene precisare, che la totale potenza disponibile non è l'unico

elemento che in questi casi bisogna prendere in considerazione.

Una delle ragioni è che mentre la linea di potenza opera a tensione quasi costante, l'uscita di un amplificatore fluttua, istante per istante, in un'ampia banda in relazione al variare del segnale audio, ed i limiti fra i quali l'uscita fluttua sono anch'essi variabili in rapporto alla posizione del controllo di volume.

Risulta quindi chiaro che non è possibile valutare i carichi (altoparlanti) in termini di potenza dissipata o di corrente assorbita ed inoltre che il concetto di impedenza scompare.

L'impedenza di un circuito è uguale alla tensione ai suoi capi divisa per la

corrente attraversante il circuito stesso:  $Z = E/I$ . Se questa formula viene scritta:  $I = E/Z$ ; risulta più chiaramente che l'impedenza tiene conto della corrente determinata dalla tensione applicata ad un dato componente, e nel caso di un amplificatore, della corrente assorbita da un carico (altoparlante). Il riscaldamento interno nei dispositivi di potenza di un amplificatore cresce rapidamente non appena la corrente da loro assorbita aumenta.

Naturalmente v'è un punto oltre il quale questo calore danneggia il dispositivo. Nel caso di valvole, intervalli di tempo ragionevolmente brevi di sovraccarico possono portare gli elettrodi e gli schermi a riscaldarsi fino a raggiungere un colore rosso, senza necessariamente danneggiare le valvole. Con dispositivi a stato solido, invece, il tempo tollerabile per un massimo sovraccarico può essere dell'ordine dei microsecondi.

V'è una differenza aggiuntiva fra il comportamento degli amplificatori a valvole e quelli a stato solido che è dovuta alla loro particolare progettazione. Con un dispositivo di uscita, la potenza di

uscita varia al variare del carico, con una impedenza di valore zero o infinito la potenza d'uscita assume ovviamente un valore zero. Quando l'impedenza sale sopra lo zero; la potenza di uscita arriva ad un massimo e poi diminuisce. La massima potenza di uscita è ottenuta quando l'impedenza di carico è uguale all'impedenza interna dell'amplificatore. Per valori di impedenza prossimi a questo valore ottimale, la variazione in potenza d'uscita è relativamente piccola. Gli amplificatori a valvole sono progettati in modo da fornire la massima potenza quando il valore del carico è il più delle volte prossimo all'impedenza ottimale, e l'adattamento di impedenza è realizzato per mezzo di prese su un trasformatore di uscita.

Con amplificatori a transistor l'impedenza interna dell'amplificatore è così bassa che, se fosse impiegato un adattamento di impedenza per ottenere la massima potenza, la corrente assorbita dai transistor sarebbe molto inferiore alle loro possibilità massime. Conseguentemente gli amplificatori a transistor sono progettati per operare ad impedenze considerevolmente più alte dell'impe-

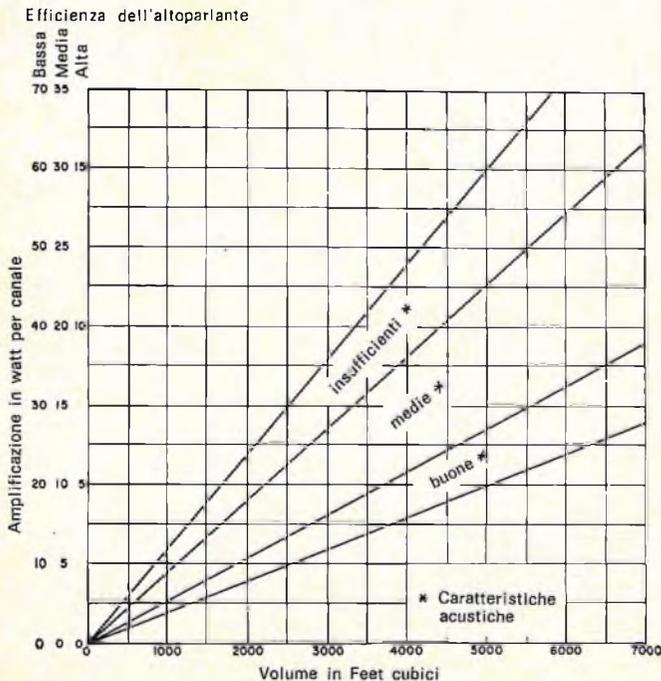


Fig. 1 - Richiesta di potenza per differenti dimensioni e caratteristiche acustiche di una sala d'ascolto e per differenti efficienze dell'altoparlante.

denza ottimale, inoltre, sono quasi invariabilmente privi di trasformatori di uscita e la potenza ottenuta viene determinata dal valore dell'impedenza di carico.

Si supponga che un amplificatore a transistor sia stato progettato per ottenere la sua potenza nominale per un carico di  $4 \Omega$ . Se ben progettato, la corrente assorbita da questi carico è tale da mantenere la dissipazione di calore interno nel dispositivo di uscita apprezzabile al di sotto delle sue reali possibilità. Questo margine di sicurezza però risulta insicuro con un carico di  $2 \Omega$  che assorbe una corrente doppia del carico nominale.

I fusibili non agiscono abbastanza velocemente per proteggere contro gli effetti dei sovraccarichi estremamente brevi, e d'altra parte, dei circuiti elettronici protettivi, progettati per fornire un'adeguata protezione, aumenterebbero considerevolmente il costo dell'amplificatore. Persino quando il pericolo di danneggiare i transistor di potenza è piccolo, come nel caso degli amplificatori a stato solido di recente realizzazione che sono notevolmente robusti, v'è un altro fattore che deve essere preso in considerazione: la distorsione. Un amplificatore a transistor, funzionante con una impedenza di carico più bassa del valore nominale crea una distorsione anche a normali livelli di ascolto, che aumenta progressivamente aumentando il livello di ascolto. Di conseguenza, è intuitivo che, specialmente con amplificatori a transistor, è importante mantenere l'impedenza di carico uguale o più grande del valore nominale. Si veda ora come si deve procedere dovendo collegare ad un sistema HI-FI, uno o più altoparlanti in modo da farli funzionare, più di uno, contemporaneamente.

### **SOMMA DELLA POTENZA RICHIESTA**

Quando più altoparlanti fanno lavorare lo stesso amplificatore, la potenza di uscita dell'amplificatore viene ripartita fra loro. Il limite numerico degli altoparlanti dipende dai livelli che essi richiedono. Se un amplificatore è proprio adatto ad assolvere ai livelli desiderati

in una sala principale di ascolto, esso non sarà idoneo a provvedere altrettanto bene in una sala dal volume aggiuntivo.

D'altra parte, se l'installazione a distanza serve soltanto per dare una tenue musica di fondo, la disposizione sarà poco accettabile.

Nel fare calcoli sulla potenza disponibile bisogna tener conto che raddoppiando la potenza d'uscita, o incrementandola di 3 dB, non si raddoppia il livello sonoro. Per raddoppiare il livello sonoro è necessario un incremento di potenza da 7 a 10 dB. Viceversa dimezzando la potenza si ottiene una diminuzione avvertibile ma non pronunciata del livello sonoro. Dimezzando il livello sonoro si ha una riduzione in potenza da  $1/5$  a  $1/10$ . Naturalmente quanto detto per ottenere risultati esatti deve essere applicato con prudenza altrimenti si potrebbe fare un collegamento di 50 altoparlanti supplementari, pensando che ciascuno altoparlante aggiunto determini solamente una diminuzione, leggermente avvertibile del livello sonoro.

La quantità di potenza richiesta dall'amplificatore in una sala da pranzo media dipende, tra l'altro, dall'efficienza dell'altoparlante usato. Una guida pratica per le esigenze di potenza è riportata in Fig. 1. Da questo diagramma è facile determinare le necessità di potenza di ciascun altoparlante e ricavare la totale potenza richiesta. Se non tutti gli altoparlanti venissero usati contemporaneamente, la potenza sarebbe data dalla combinazione richiedente la massima potenza totale.

### **COLLEGAMENTO A DISTANZA DEGLI ALTOPARLANTI STEREO E MONO**

Se si desidera una riproduzione stereo è necessario disporre di un paio di altoparlanti, uno per ciascun canale. Volendo una riproduzione monofonica, le cose sono leggermente più semplici. Collegando un altoparlante ad un solo canale non è ovviamente una buona soluzione. E' necessario ottenere la somma del canale destro e sinistro in qualche modo per recuperare il contenuto programma monofonico.

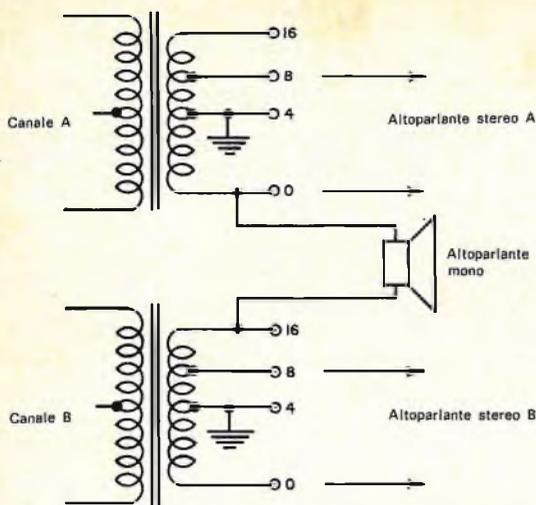


Fig. 2 - Metodo di connessione all'amplificatore di altoparlanti mono a distanza ponendo la presa centrale dei secondari dei trasformatori a massa. Gli altoparlanti stereo sono connessi alle prese di Impedenza metà di quella nominale degli altoparlanti adoperati.

Molti amplificatori hanno una connessione di uscita sul canale centrale a basso livello, mentre inizialmente ci si basava essenzialmente di un canale centrale usando tre altoparlanti.

Questa connessione dà sufficiente tensione per comandare un amplificatore di potenza separato per gli altoparlanti supplementari a distanza. Dove la potenza sufficiente è ottenibile dal principio am-

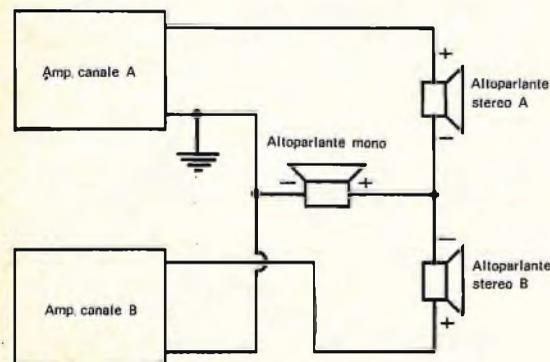


Fig. 3 - Nuovo metodo per avere il canale centrale mono. Particolare rete di amplificatori per la separazione dei canali.

Un terminale di tutti gli altoparlanti è connesso al morsetto « comune » dell'amplificatore. Tutti i resistori sono di 7,5 W.

plificatore logicamente è più conveniente usare una disposizione che non richieda un amplificatore di potenza supplementare. Collegando altoparlanti attraverso le rispettive uscite degli amplificatori del canale sinistro e destro non si ha una soluzione soddisfacente perché, ciò crea un segnale differenza piuttosto che un segnale somma.

D'altro canto, a ciò, non è possibile porre un rimedio invertendo l'uscita di uno dei canali, perché essi hanno una comune connessione interna di massa.

Alcuni amplificatori a valvole hanno i secondari dei loro trasformatori con presa centrale a massa, invece che alla fine dell'avvolgimento. Con questa disposizione è possibile connettere un altoparlante per ottenere l'intero segnale monofonico, come illustrato in Fig. 2.

Un nuovo sistema per ottenere un canale centrale è mostrato in Fig. 3. La parte del circuito illustrato, se usata sola, ha effetto sulla separazione dei canali stereo. Per ottenere la compensazione, in pratica, si usa una speciale rete di ingresso posta prima dei due canali dell'amplificatore. Una soluzione molto semplice e conveniente per ottenere un canale monofonico a potenza in amplificatori e ricevitori è illustrata in Fig. 4A. Gli altoparlanti a distanza sono connessi direttamente alle prese dell'amplificatore indicato con « Distanti » e alla manopola S3 fissata al « Mono ». Per amplificatori privi di tali accorgimenti, è possibile usare un trasformatore a rapporto 1:1 per invertire la fase, come mostrato in Fig. 5A. Per coloro che non desiderano andare incontro a spese e guasti nell'adoperare il trasformatore, ma che possono tollerare un 6 dB di perdite in livello quando si usa un singolo altoparlante a distanza di 8  $\Omega$ , il circuito di Fig. 5B offre una soddisfacente e semplice soluzione.

## ADATTAMENTO DI IMPEDENZA

Sebbene il termine adattamento è stato precedentemente in concordanza con la pratica comune, sarebbe opportuno far rilevare che realmente non è l'adattamento quello che interessa, ma piuttosto

la coincidenza tra il valore corretto dell'impedenza di carico totale e quella di uscita dell'amplificatore. Gli amplificatori a valvole generalmente offrono una scelta delle prese del trasformatore per 4-8 e 16  $\Omega$  di carico. Come già ricordato, questa flessibilità non è prevista con i normali amplificatori a stato solido, di conseguenza gli altoparlanti supplementari devono essere connessi in modo tale da non presentare una impedenza di carico totale inferiore al valore minimo specificato per l'amplificatore usato. Inoltre, gli altoparlanti HI-FI sono costruiti con impedenza di 4-8 e 16  $\Omega$  dipendenti dal modello e dalle caratteristiche, e la maggior parte degli amplificatori a stato solido hanno un minimo di 4  $\Omega$  per impedenza di carico. In questo caso è possibile: (1) usare 4 altoparlanti da 16  $\Omega$  collegati in parallelo, (2) usare 2 altoparlanti da 8  $\Omega$  collegati in parallelo, (3) usare più altoparlanti da 4  $\Omega$ , ma in questo caso diventa problematico. Nel caso che alcuni altoparlanti di differenti impedenze vengono posti in parallelo, l'impedenza risultante può essere ricavata con la formula:  $Z_{TOT} = Z_1 Z_2 / (Z_1 + Z_2)$ .

Quando si usa una combinazione di altoparlanti, che presentano un valore inaccettabilmente basso di impedenza, disposti in parallelo, si è tentati di collegarli in serie in modo da aumentare l'impedenza. Ciò è possibile alla sola condizione che tutti gli altoparlanti siano identici in tutte le loro caratteristiche. Con altoparlanti differenti si ha una interazione tra due di essi ottenendo una rappresentazione distorta in entrambi. La stessa considerazione è valida naturalmente per disposizioni serie-parallelo.

Per evitare il problema presentato dalle combinazioni di altoparlanti che risulterebbero con impedenza troppo bassa, come nel caso (3) precedente, si può ricorrere ad un trasformatore. La figura 6 mostra l'elevato numero di trasformazioni di impedenza che può essere ottenuto, con un trasformatore con prese a 0 - 4 - 8 - 16  $\Omega$ .

Per questo scopo può essere usato un trasformatore d'uscita di alta qualità progettato per amplificatori a valvole,

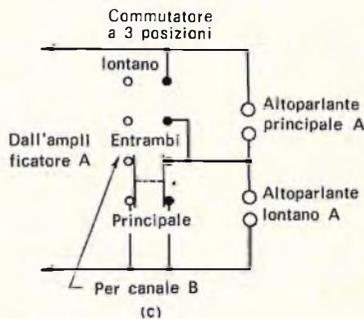
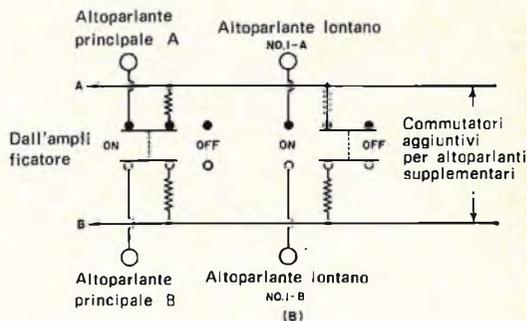
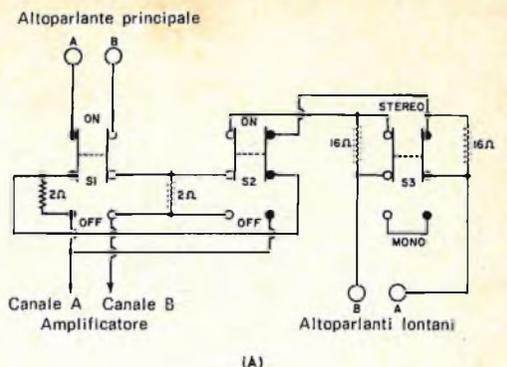


Fig. 4 - Vari circuiti di commutazione che possono essere usati per mettere in funzione un altoparlante a distanza.

beninteso, avendo cura di tagliare ed isolare le connessioni ad alta impedenza dell'avvolgimento primario.

## COMMUTAZIONE DI ALTOPARLANTI

La maggior parte di amplificatori e ricevitori moderni sono provvisti di prese per altoparlanti supplementari e di alcuni commutatori posti sul pannello frontale. Nelle più elaborate unità è possibile, per mezzo di commutatori, collegare l'alto-

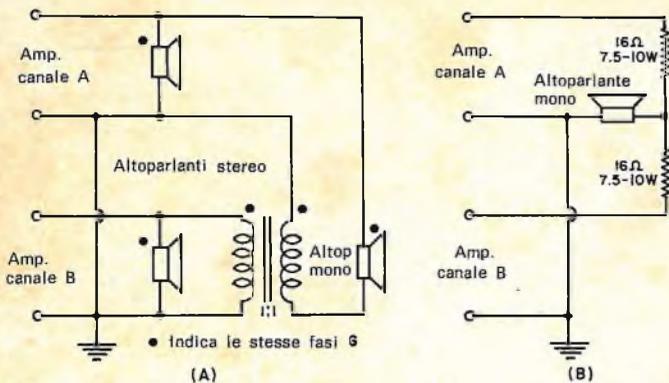


Fig. 5 - (A) Uso di un trasformatore 1:1 per alimentare un altoparlante mono a distanza. (B) Semplice circuito ma con perdita di potenza di 6 dB.

parlante principale coi supplementari, e contemporaneamente questi ultimi fra loro. Una serie di resistenze è generalmente per disposizioni serie-parallelo. trambe le posizioni di altoparlanti sono in funzione per permettere il collegamento di altoparlanti da 4 Ω fra loro e con il principale. Ciò protegge l'amplificatore contro possibili sovraccarichi, origina una perdita di potenza totale disponibile, generalmente dell'ordine di 6 dB, e una riduzione con fattore attorno all'unità. Questi effetti sono proporzionalmente minori con altoparlanti di impedenza maggiori. La perdita di potenza, che si ha specialmente, quando per il funzionamento degli altoparlanti supplementari è necessario l'amplificatore di potenza supplementare, è la condizione necessaria alla quale si deve sottostare impiegando altoparlanti a bassa impedenza senza aver preventivamente effettuato l'adattamento. Se la commutazione non è prevista nell'amplificatore o se la commutazione presente non fa funzionare contemporaneamente entrambi gli altoparlanti il circuito di Fig. 4A può essere in-

corporato nella scatola del commutatore e connesso tra le prese d'uscita dell'amplificatore standard e gli altoparlanti. Il terzo interruttore ed i resistori associati, per il funzionamento stereo-mono, possono eventualmente essere omissi. I cursori dei commutatori regolati per una corrente di 2 o più ampere sono soddisfacenti. Se il carico totale presentato da tutti gli altoparlanti che stanno per funzionare contemporaneamente non è inferiore al minimo valore specificato per l'amplificatore, i resistori protettivi possono essere omissi. Se viene impiegato più di un altoparlante supplementare, tutti i resistori possono essere posti in parallelo alle prese degli altoparlanti supplementari a meno che sono controllati indipendentemente dai commutatori. In questo caso, una serie di commutatori bipolari, disposta come mostrato in Fig. 4B, è la disposizione più semplice. Se il carico presentato da tutti gli altoparlanti in parallelo è troppo basso, i singoli resistori saranno usati in serie con tutti gli altoparlanti. Se l'impedenza dell'altoparlante principale è apprezzabilmente più grande del minimo raccomandato, non è necessario avere una serie di resistori. I circuiti per commutare questi resistori in un senso o nell'altro come si dovrebbe fare, sarebbero eccessivamente complicati.

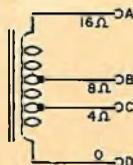


Fig. 6 - Uso di prese sul secondario del trasformatore per l'adattamento di impedenza.

Quando due altoparlanti sono funzionanti in serie, il commutatore può essere connesso più semplicemente in modo da corto-circuitare l'altoparlante indesiderato. (Fig. 4C).

AMPLIFICATORE		ALTOPARLANTE (I)	
Connessione a	Per un valore di carico di	Impedenza	Connessione a
B-D	8 Ω	16 Ω	A-D
B-D	»	4 Ω	C-D
A-D	»	2 Ω	C-D
B-D	»	1,44 Ω	A-B
B-D	»	0,64 Ω	B-C
A-D	»	0,32 Ω	B-C
B-D	4 Ω	8 Ω	A-D
B-D	»	2 Ω	C-D
A-D	»	1 Ω	C-D
B-D	»	0,72 Ω	A-B
B-D	»	0,32 Ω	B-C
A-D	»	0,16 Ω	B-C

## LIVELLI E CONTROLLI DI FUNZIONAMENTO

I moderni amplificatori sono apparecchiature che, generalmente, funzionano a tensione costante, la stessa tensione è applicata a tutti gli altoparlanti funzionanti in parallelo. La potenza fornita ad un dato altoparlante è inversamente proporzionale alla sua impedenza, mentre la sua uscita è direttamente proporzionale alla sua efficienza. Per esempio se un alto-

parlante da 8 Ω e un altro da 16 Ω di uguale efficienza sono collegati in parallelo, l'altoparlante da 8 Ω riceve potenza doppia di quella ricevuta dall'altoparlante da 16 Ω. Per ridurre questo dislivello nell'amplificatore si impiega una serie di resistori. Nel circuito precedentemente descritto per il funzionamento monofonico di altoparlanti supplementari (Fig. 5B), v'è una perdita intorno ai 9 dB per un altoparlante di 4 Ω, di 6 dB per uno da 8 Ω e di 2 dB per uno da 16 Ω. La perdita di

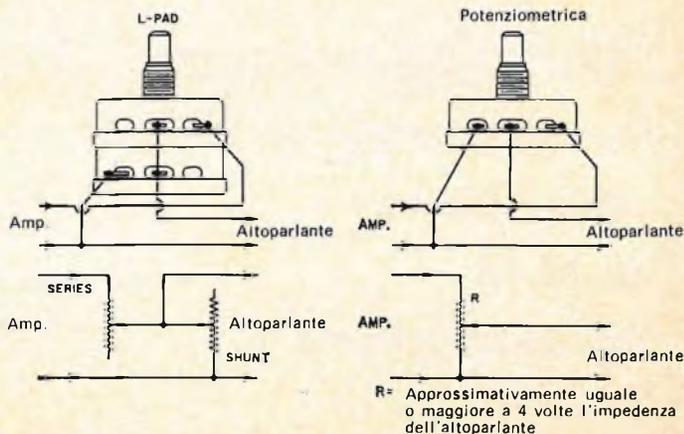


Fig. 7 - Connessioni L-pad e potenziometer rispettivamente per il controllo di volume in un altoparlante a distanza.

6 dB accidentale risulta conveniente quando l'altoparlante supplementare funziona da altoparlante nel canale centrale per lo stereo. La Fig. 7 illustra due metodi di controllo di volume per altoparlanti a distanza. La connessione «L-pad» è la più elaborata e costosa delle due, ma offre il vantaggio di poca o nessuna perdita di potenza; si è sul massimo corrispondente alla impedenza di carico prevista dall'amplificatore, e si conserva un alto fattore di riduzione. La connessione potenziometrica utilizza una parte della potenza disponibile persino quando si è sul massimo (circa 1/5) e riduce del 5% il fattore di riduzione dal valore 1 di piena rotazione. Un metodo veramente elegante ma costoso è di usare un piccolo trasformatore variabile (0,5A) quale controllo di livello. I singoli controlli per tutti gli altoparlanti forniscono mezzi per bilanciare ciascuna coppia stereo.

Quando si usano controlli locali si deve aver cura di evitare di usarli in una posizione non necessariamente bassa, col controllo di volume dell'amplificatore al massimo. Questo spreca potenza ed aumenta la distorsione.

La potenza massima ammissibile per i controlli non è necessariamente così alta quanto si può pensare. Il riscaldamento nei controlli è determinato dalla potenza dissipata nei collegamenti relativamente lunghi. La potenza media è al di sotto del 10% di quella nominale dell'amplificatore. Conseguentemente un controllo del 10% della potenza fornita all'altoparlante è soddisfacente. Questo significa  $2 \div 5$  W nella maggior parte delle applicazioni.

# ATTENZIONE

**SELEZIONE  
RADIO - TV** *di tecnica*

**Dall'1 gennaio 1970  
la rivista sarà  
distribuita  
solo in  
abbonamento**

- Per continuare un colloquio costruttivo con noi si abboni subito, perché non troverà più la nostra rivista in edicola.
- Se « Selezione di Tecnica Radio-TV » La interessa e se desidera riceverla ogni mese mandi oggi stesso la quota di abbonamento.
- **Selezione di Tecnica Radio-TV**  
nata nel 1957 è la rivista specializzata che tira un maggior numero di copie.
- **Selezione di Tecnica Radio-TV**  
è la rivista che tratta: di elettronica, di radio, di televisione, di registrazione, di alta fedeltà e stereofonia.
- **Selezione di Tecnica Radio-TV**  
è sempre al corrente sull'andamento di mercato e sui problemi che appartengono al mondo dell'elettronica.
- **Selezione di Tecnica Radio-TV**  
periodicamente includerà tagliandi per il ritiro di saggio di materiali elettronici.

# ADDIO

vecchio concetto  
di scatole di montaggio



## SCOPRITECI

SIAMO

LE

NUOVE

SCATOLE

DI

MONTAGGIO

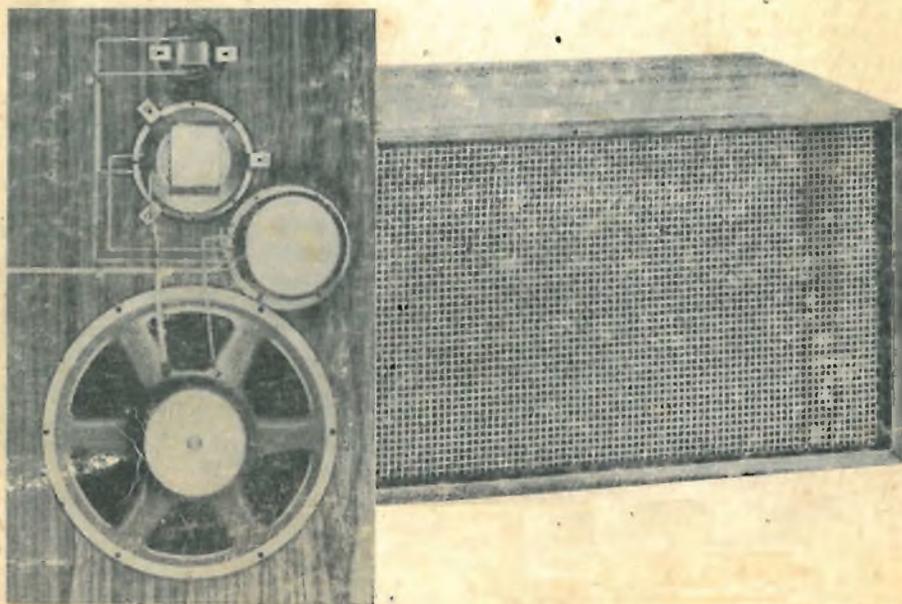


Per insegnanti, inventori,  
hobbisti esigenti,  
principianti, vere  
costruzioni elettroniche



# Peerless

costruire una  
cassa acustica  
è molto semplice!



La Peerless, oltre a produrre una vasta gamma di altoparlanti per HI-FI, progetta anche diversi tipi di casse acustiche e può fornire i relativi « KIT ». I tipi di cui disponiamo soddisfano quasi completamente le diverse esigenze degli appassionati in fatto di qualità, costo e dimensioni. Tutte le casse progettate dalla Peerless sono del tipo completamente chiuso, sistema che favorisce un'ottima riproduzione delle basse frequenze.

TIPO	ALTOP IMPIEGATI	POT MAX	CAMPO DI FREQ	DIMENSIONI	N. G.B.C.
PABS 2-8 a 2 vie	1 Tweeter 1 Woofer	8 W	50-18.000 Hz	395x245x165	AA/5470-00
PABS 3-15 a 3 vie	1 Tweeter 1 Mid-range 1 Woofer	15 W	45-18.000 Hz	515x218x270	AA/5480-00
PABS 3-25 a 3 vie	1 Tweeter 1 Mid-range 1 Woofer	25 W	40-18.000 Hz	635x380x400	AA/5485-00
PABS 4-30 a 4 vie	2 Tweeter 1 Mid-range ellittico 1 Woofer 1 Crossover tipo 3-25	30 W	30-18.000 Hz	630x340x234	AA/5490-00