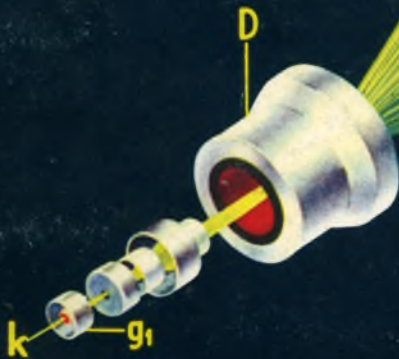
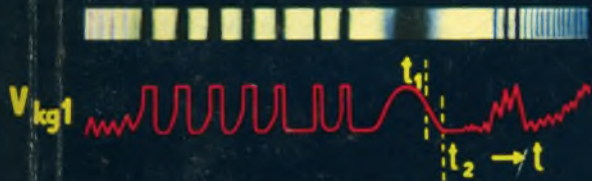


# SELEZIONE DI TECNICA RADIO - TV



# 5

## 1960

**IN QUESTO NUMERO:**

**Scatola di montaggio di  
un registratore a nastro  
SM/14**

**Appuntamento col  
dilettante**

**Electronica molecolare**

**razionale**

**moderno**

**elegante**

**GBC**

ecco cosa vi offre  
questo ultimissimo modello!

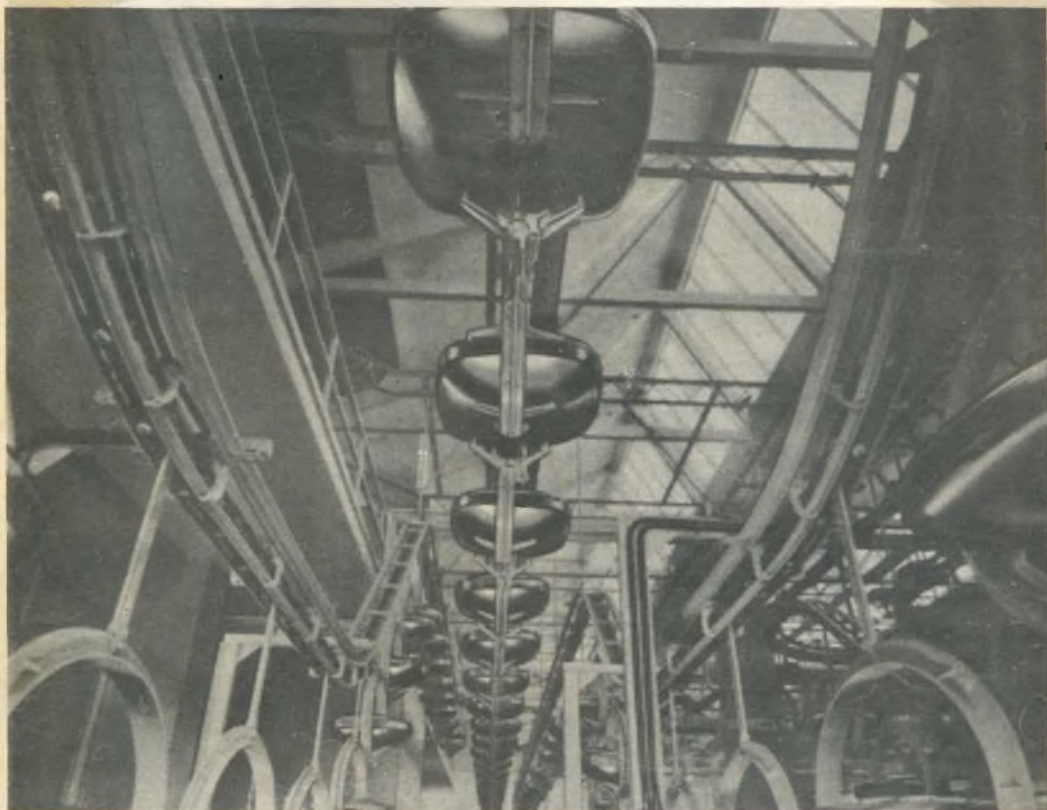


modello **UT/63**

**UT/63** televisore da 23" - 110° - 31 funzioni di valvole - « Eletronic eye » per la regolazione automatica della luminosità - Selezione automatica a tasti per la ricezione del 2° programma (UHF) - Indicatore di sintonia per l'esatta regolazione dell'immagine. Questo è il primo televisore completamente automatico venduto in Italia.

Prezzo: L. 270.000

*...dallo stabilimento più moderno d'europa*



*cinescopi*

**PHILIPS**



per primo equipaggiamento

**AW 36/80 14"** 90° - elettrostatico, alluminato  
**AW 43/80 17"** 90° - elettrostatico, alluminato  
**AW 43/88 17"** 110° - elettrostatico, alluminato  
**AW 53/80 21"** 90° - elettrostatico, alluminato  
**AW 53/88 21"** 110° - elettrostatico, alluminato  
**AW 59/90 23"** 110° - elettrostatico, alluminato

per ricambi

**MW 36/44 14"** 70° - magnetico  
**MW 43/69 17"** 70° - magnetico, alluminato  
**MW 53/20 21"** 70° - magnetico, alluminato  
**MW 53/80 21"** 90° - magnetico, alluminato

**PHILIPS S.p.A. - MILANO - Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 6994 (15 linee)**

# FIRENZE



La **GBC** vi attende ora nella sua nuova sede di Firenze

dove troverete tutto  
quanto vi può occorrere  
in un clima di  
cordialità, assistenza, convenienza.

V.le Belfiore, 8 r - telef. 486.303

semiconduttori professionali



diodi

transistori

raddrizzatori

licenza general electric co.

U.S.A.

in Italia a prezzi europei  
con l'assistenza tecnica per ogni applicazione

società generale semiconduttori s.p.a.  
agrate milano italia

via c. olivetti 1

# NASTRI MAGNETICI



**"Pydurtrop,,**

**"Professional,,**



stabilità assoluta  
massima flessibilità  
non logora le testine magnetiche

## Nastro Normale **GBC**

Art.	Pollici	Bobina	m.	Prezzo Listino Lit.
S/625	3"	78	85	660
S/625-1	3 1/2"	85	100	860
S/628	5"	127	180	1.500
S/628-1	5 3/4"	147	255	2.200
S/631	7"	178	360	2.800

## Nastro Long Playing **GBC**

Art.	Pollici	∅	m.	Prezzo Listino Lit.
S/626	3"	78	120	900
S/626-1	3 1/2"	85	150	1.200
S/629	5"	127	260	2.000
S/629-1	5 3/4"	147	340	2.900
S/632	7"	178	540	3.900



*Garanzia:*

*1 anno*

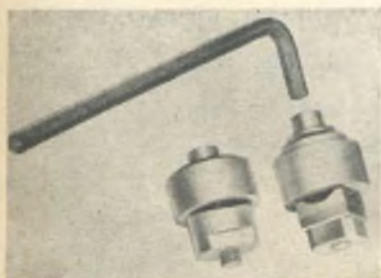
**I condensatori per Radio  
e Televisione  
usati dalle migliori Industrie  
in Italia  
e all'Estero**

c  
o  
n  
d  
e  
n  
s  
a  
t  
o  
r  
i

**elettrolitici  
a carta impregnata  
a film sintetico  
a mica metallizzata  
variabili**

**Q**  
**MAX**

- Trancia fori di tipo tondo originale inglese
- Particolarmente adatto nel campo radiocostruzioni
- Misure corrispondenti per forare chassis radio e tutti i tipi di zocchi.



**«Q - MAX» (ELECTRONICS) Ltd.**  
**Napier House, High Holborn**  
**LONDON, W.C. 1 - ENGLAND**

# Radioscuola «GRIMALDI»

CORSI RADIO - TV PER CORRISPONDENZA

Seguendo le nostre istruzioni, montare da sè un magnifico televisore (oppure un apparecchio radio a modulazione di frequenza o a transistori), è facilissimo.

Imparerete la radio e la TV e vi divertirete con l'hobby più entusiasmante, meravigliando amici e familiari.

Le rate sono piccole, senza cambiali. Se volete maggiori dettagli inviate SUBITO il tagliando qui sotto, dopo averlo riempito in modo chiaro. Riceverete un elegante libretto con tutte le spiegazioni.

-----  
Spett. RADIOSCUOLA GRIMALDI - Piazza Libia, 5 - Milano  
Vogliate inviarmi, gratis e senza impegno.

- BOLLETTINO O1 (corso radio per corrispondenza)  
 BOLLETTINO TLV (corso televisione per corrispondenza)  
(fare una crocetta nel quadratino desiderato)

Cognome ..... Nome .....

Via ..... Città .....

Provincia .....

**GBC**



SOCIETA' ITALIANA COSTRUZIONI  
TERMOELETTTRICHE

TUBI ELETTRONICI

Costruzione valvole termojoniche riceventi per  
Radio Televisione e tipi speciali.





# strumenti di misura "SANYA,,

## ANALIZZATORE TK/2 - « SANYA »

Art. G.B.C. T/570

Voltmetro - Ohmetro -

**Corrente continua:** (Sensibilità: 20.000  $\Omega/V$ .)

Sei portate voltmetriche: 5-10-50-250-500-1000 V.

Quattro portate amperometriche: 50  $\mu A$  - 10 - 100 - 500 mA.

**Corrente alternata:** (Sensibilità: 10.000  $\Omega/V$ .)

Sei portate voltmetriche: 5-10-50-250-500-1000 V.

Possibilità di misura da 1  $\Omega$  a 10 M $\Omega$

**Dimensioni:** mm. 150 x 90 x 40

**Completo di accessori: L. 7500**

**Borsa per detto: L. 500**



## ANALIZZATORE TK/4 - « SANYA »

Art. G.B.C. T/572

Amperometro - Voltmetro - Megaohmetro - Capacimetro

**Corrente continua:** (Sensibilità: 20.000  $\Omega/V$ .)

6 portate voltmetriche: 5-10-50-250-500-1000 Volt.

6 portate amperometriche: 50  $\mu A$  - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 500 mA - 1 Amp.

**Corrente alternata:** (Sensibilità: 10.000  $\Omega/V$ .)

6 portate voltmetriche: 5-10-50-250-500-1000 Volt.

**Ohmetro e Megaohmetro** - Possibilità di misura da 1  $\Omega$  a 1 M $\Omega$

in tre portate impiegando la batteria incorporata da 1,5 V.

x 1 = 10 K $\Omega$  fondo scala

x 10 = 100 K $\Omega$  fondo scala

x 100 = 1 M $\Omega$  fondo scala

Con presa di collegamento alla rete c.a. (110 - 220 V.)

Possibilità di misura fino a 100 M $\Omega$  fondo scala

x 1000 = 10 M $\Omega$  fondo scala

x 10000 = 100 M $\Omega$  fondo scala

**Capacimetro** - Con presa di collegamento alla rete c.a. si effettuano misure di capacità fino a 0.5  $\mu F$  in due portate

pF x 1 = 50.000 pF fondo scala

pF x 10 = 0.5  $\mu F$  fondo scala

**Dimensioni:** mm. 150 x 90 x 40

**Completo di accessori: L. 8500**

**Borsa per detto: L. 500**



# strumenti di misura "SANYA,,



## ANALIZZATORE TK/8 - « SANYA »

Art. G.B.C. T/571

Amperometro - Voltmetro - Megahmetro - Capacimetro

**Corrente continua:** (Sensibilità: 10.000  $\Omega/V$ .)

Sei portate voltmetriche: 5-10-50-250-500-1000 V.

Sei portate amperometriche: 100  $\mu A$  - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 500 mA - 1 Amp.

**Corrente alternata:** (Sensibilità: 5.000  $\Omega/V$ .)

Sei portate voltmetriche: 5-10-50-250-500-1000 V.

Sei portate amperometriche: 100  $\mu A$  - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 500 mA - 1 Amp.

**Ohmetro - Megahmetro** - Possibilità di misura da 1  $\Omega$  a 1 M $\Omega$

in tre portate impiegando la batteria incorporata da 1,5 V.

x 1 = 10 K $\Omega$  fondo scala

x 10 = 100 K $\Omega$  fondo scala

x 100 = 1 M $\Omega$  fondo scala

Con la presa di collegamento alla rete c.a. (110-220 V.)

Possibilità di misura fino a 100 M $\Omega$  f.s.

in due portate

x 1000 = 10 M $\Omega$  fondo scala

x 10000 = 100 M $\Omega$  fondo scala

**Capacimetro** - Con presa di collegamento alla rete c.a. si effettuano misure di capacità fino a 0.5  $\mu F$  in due portate:

pF. x 1 = 50.000 pF fondo scala

pF. x 10 = 0.5  $\mu F$  fondo scala

**Dimensioni:** mm. 150 x 90 x 40

**Completo di accessori: L. 7500**

**Borsa per detto: L. 500**

## ANALIZZATORE TK/12 - « SANYA »

Art. G.B.C. T/573

Voltmetro - Amperometro - Capacimetro - Megahmetro

**Corrente continua:** (Sensibilità: 20.000  $\Omega/V$ .)

Novi portate voltmetriche: 2.5-5-10-25-50-100-250-500-1000 Volt.

Cinque portate amperometriche: 50  $\mu A$  - 1-10-100-500 mA.

**Corrente alternata:** (Sensibilità: 10.000  $\Omega/V$ .)

Novi portate voltmetriche: 2.5-5-10-25-50-100-250-500-1000 Volt.

**Misure di resistenza** da 1  $\Omega$  a 1 M $\Omega$  in 3 portate

x 1 = 10.000

x 10 = 0.1

x 100 = 1

**Dimensioni:** mm. 202 x 132 x 52

**Capacimetro** - con prese di collegamento alla rete c.a.

si effettuano misure di capacità da 50 pF a 0,5 mF

pF x 1 = 50.000 pF fondo scala

pF x 10 = 0.5 mF fondo scala

**Completo di accessori: L. 12500**

In copertina:  
Ricostruzione sullo schermo del cinescopio di un'immagine teletrasmissa. A sinistra è indicato l'andamento della tensione tra griglia e catodo durante la scansione di una riga e della corrispondente variazione di luminosità che questa tensione produce sullo schermo del cinescopio. (Dalla serie di diapositive a colori Philips).



# SELEZIONE DI TECNICA RADIO - TV

## SOMMARIO

pag. 10	Calcolatrici elettroniche alla XVII Olimpiade
pag. 12 - 82	Trasmissioni delle immagini radio-scopiche Röntgen-televisione
pag. 23 - 27	Appuntamento col dilettante
pag. 28 - 44	SM/14 registratore portatile a nastro magnetico
pag. 45 - 48	Trasformatori d'uscita
pag. 49 - 52	Fonoteleradio in casa
pag. 53 - 55	Operazioni a premio G.B.C.
pag. 56 - 61	Le resistenze variabili nei ricevitori a transistor
pag. 62 - 66	Considerazioni sui tuner-U.H.F.
pag. 67 - 68	Esempi d'installazione di antenne multiple per la ricezione del I° e II° programma
pag. 69 - 72	Alle soglie della « Elettronica molecolare »
pag. 73	Si dice che...
pag. 74	Quiz tecnici
pag. 75	Video risate
pag. 76 - 80	La registrazione magnetica (continuazione)
pag. 81 - 91	Il transistor nei circuiti (continuazione)
pag. 92	Pronto? Collegamento Via Luna
pag. 93 - 94	Schemario G.B.C. — Radioricevitore FM/90 — Radioricevitore AR/2 - AR/25
pag. 95 - 96	Impiego dell'Oscillatore modulato Lael 145-D
pag. 97 - 100	Costruzione di un generatore di onde quadre sinusoidali
pag. 101 - 112	Estratto del catalogo illustrato G.B.C.

Direzione Redazione:  
Largo Richini, 4  
Tel. 890358 - Milano  
Pubblicità - Via Valassina, 29  
Tel. 679259  
Impaginazione: Dany Pubblicità  
Aut. alla Pubblicità Tribunale di  
Milano N. 4261 del 1-3-57  
Grafiche Milani.  
Concessionario esclusivo per la  
diffusione in Italia e all'Estero:  
G. INGOGLIA - Via Gluk, 59 -  
MILANO - Tel. 675914-5



OCTOBRE 1960

Rivista bimestrale illustrata per la divulgazione dell'elettronica, della radio e della TV - Direttore Responsabile: Cesare DALMASO - Sped. in Abb. Postale - Gruppo IV.  
Prezzo della Rivista L. 250, numero arretrato L. 500 - Abb. annuo (6 numeri): in Italia L. 1250, all'Estero L. 3000.

I versamenti per abbonamenti e copie arretrate, vanno indirizzate a « Selezione di Tecnica Radio-TV » Largo Richini, 4 - Milano, con assegno bancario o cartolina-vaglia, oppure versando sul C/C postale N° 3/40678.

Per cambiamento di indirizzo preghiamo volere dare comunicazione allegando L. 200 anche in francobolli.

# Le calcolatrici elettroniche alla XVII Olimpiade

*Per tutta la durata della XVII Olimpiade ha funzionato a Roma, in Via Veneto 1, uno speciale Centro di Informazioni per la stampa, dotato di un calcolatore elettronico con memoria a dischi magnetici.*

*Il Centro ha fornito quotidianamente a tutti i giornalisti ed alle agenzie di stampa una serie di dati di interesse generale e specifico relativi alle gare in corso, ai singoli atleti ed alle precedenti Olimpiadi.*

*A rendere possibile ciò ha concorso la « memoria » a dischi magnetici del calcolatore — noto come Ramac IBM 305 — che possedeva, registrate, le seguenti informazioni:*

- Classifiche di tutte le gare svoltesi nelle Olimpiadi dal 1896 al 1956 (complessivamente circa 2000 gare in 13 Olimpiadi). Ciascuna classifica comprendeva cognome, nome, nazionalità e risultato (tempo, lunghezza, punteggio, ecc.) dei primi tre concorrenti classificati. Nel caso di gara a squadre, la classifica comprendeva i nominativi di tutti i componenti delle prime tre squadre. Allo scopo di poter compilare le classifiche per nazioni, era memorizzata la nazionalità del quarto, quinto e sesto atleta classificato in ogni gara.*
- Tutti i primati mondiali e olimpici relativi a tutte le gare.*
- I primati nazionali delle nazioni partecipanti, relativamente alle gare alle quali esse erano intervenute. Ciascun primato era memorizzato con cognome e nome del detentore, data del conseguimento e risultato.*
- Di ogni atleta iscritto era inoltre registrato: cognome, nome, specialità, nazionalità, luogo e data di nascita, altezza, peso ed il miglior risultato.*
- Risultati della XVII Olimpiade. Dopo pochissimi minuti dalla conclusione di ciascuna gara (qualificazione, eliminatoria o finale) venivano memorizzati i dati di ciascuna classifica completa di tutti gli atleti partecipanti con i rispettivi risultati, ed eventuali dati di interesse cronistico.*

*Il Ramac IBM 305 poteva essere interrogato in qualsiasi momento su qualsiasi dato memorizzato. Le risposte erano date immediatamente dal complesso elettronico in una qualunque delle lingue: italiana, francese o inglese, a scelta dall'interrogante.*

*Al Ramac IBM si potevano chiedere: tutte le classifiche complete o parziali; correlazioni di classifiche (esempio: tutti i vincitori di una data specialità dal 1896 ad oggi; oppure informazioni generali su quella specialità; o tutti i vincitori di una Olimpiade); le classifiche per nazioni nelle varie Olimpiadi, riferite ad una gara o a tutti i giochi; situazione aggiornata al termine di ogni gara della classifica per nazioni; qualsiasi primato, aggiornato all'ultima gara svolta (primati mondiali, olimpici e nazionali aggiornati; elenco dei primati mondiali, olimpici e nazionali superati durante le Olimpiadi o la XVII Olimpiade in una specialità o in tutte; tutti i primati mondiali, olimpici e nazionali migliorati da una nazione nel corso della XVII Olimpiade); informazioni biografiche e miglior risultato di ciascun atleta; andamento delle prestazioni di ciascun atleta durante la XVII Olimpiade.*

*Questa meravigliosa macchina, unica nel suo genere, consentiva infatti di accedere quasi immediatamente, ed a caso, ad uno qualsiasi dei dieci milioni di dati registrati nella sua memoria a dischi magnetici. Trattandosi di un completo sistema elettronico, i dati registrati venivano elaborati e riordinati nei più svariati modi, a seconda dei prospetti o dei confronti che si desideravano ottenere.*



# Trasmissioni delle immagini radioscopiche Röntgen - televisione

È noto che l'intensificatore di immagini radioscopiche o amplificatore di luminanza offre la soluzione dei seguenti problemi:

- Radioscopia in sala illuminata
- Diminuzione delle dosi d'irraggiamento
- Serio-fotografia rapida su pellicole di piccolo formato
- Radiocinematografia a velocità normale, accelerata o rallentata.

Quest'ultima applicazione viene in generale considerata come il più importante progresso conseguito nel corso degli ultimi anni nel campo radiologico sperimentale. Essa fa passare in seconda linea il fatto che l'amplificatore di luminanza è innanzi tutto un apparecchio creato per il perfezionamento della radioscopia.

È proprio in tale campo, a nostro avviso, che si dovevano conseguire e si sono conseguiti, i progressi più notevoli grazie ai perfezionamenti dell'elettronica:

- Le immagini più luminose potevano venire osservate nelle condizioni fisiologiche della visione diurna cioè attraverso gli organi sensoriali più sensibili quali i coni della retina.
- Grazie al fatto, che il potere di separazione dell'occhio viene utilizzato nelle migliori condizioni, si può tentare di ottenere immagini radioscopiche più ricche di dettagli, migliori e più utili ai fini dell'indagine.
- La dose d'irraggiamento può venire ridotta senza per nulla compromettere i vantaggi di cui sopra; tale riduzione può essere realizzata in due modi:  
grazie all'attenuazione diretta dell'intensità delle radiazioni necessarie per la formazione dell'immagine oppure diminuendo il tempo d'osservazione occorrente per basare un esame diagnostico su una immagine migliore e più luminosa.

Restava da conseguire un ultimo progresso: quello di trasmettere istantaneamente, ed a distanza, un'immagine radioscopica in fase d'osservazione.

I vantaggi d'una trasmissione del genere sono diversi e sono di notevole interesse, come si vedrà più avanti, non solo per i radiologi, ma anche per i chirurghi, per i medici specializzati in radioterapia, per i professori universitari ecc.

## Analisi e trasmissione di una immagine

Tale ben noto problema è stato da tempo risolto dagli scienziati e dai tecnici che hanno inventato e perfezionato la televisione.

Riteniamo necessario, per la migliore comprensione di queste note, ricordarne brevemente il principio.

Un'immagine plana può venire scomposta in un grande numero di punti caratterizzati da un diverso illuminamento.

È così che ci appaiono le foto-incisioni stampate, quando le osserviamo su un libro od un giornale attraverso una lente di media potenza.

Questi punti possono essere raggruppati in linee regolari, rettilinee, sinusoidali o a spirale.

Consideriamo il caso più semplice, ma che d'altra parte è il più comunemente applicato. Un'immagine rettangolare (fig. 1)

può venire scomposta in un certo numero di bande o di linee rette disposte ad intervalli regolari. Ogni linea retta considerata a sè, presenta, passando da un estremo all'altro, un livello d'illuminazione variabile a seconda delle zone d'ombra o di luce che attraversa sull'immagine.

Essa può essere sostituita da una curva che traduce le variazioni di luminosità da un'estremità all'altra. In termini matematici si potrebbe dire che tale curva traduce i livelli di illuminazione in funzione della lunghezza della retta.

Se si fa variare secondo la stessa legge l'intensità di una corrente elettrica quest'ultima può trasportare a distanza la funzione matematica lungo questa retta. Poichè tutte le linee equidistanti e che costituiscono l'immagine sono state congiunte l'una all'altra e le variazioni dell'intensità luminosa sono state trasformate in variazioni dell'intensità elettrica, la

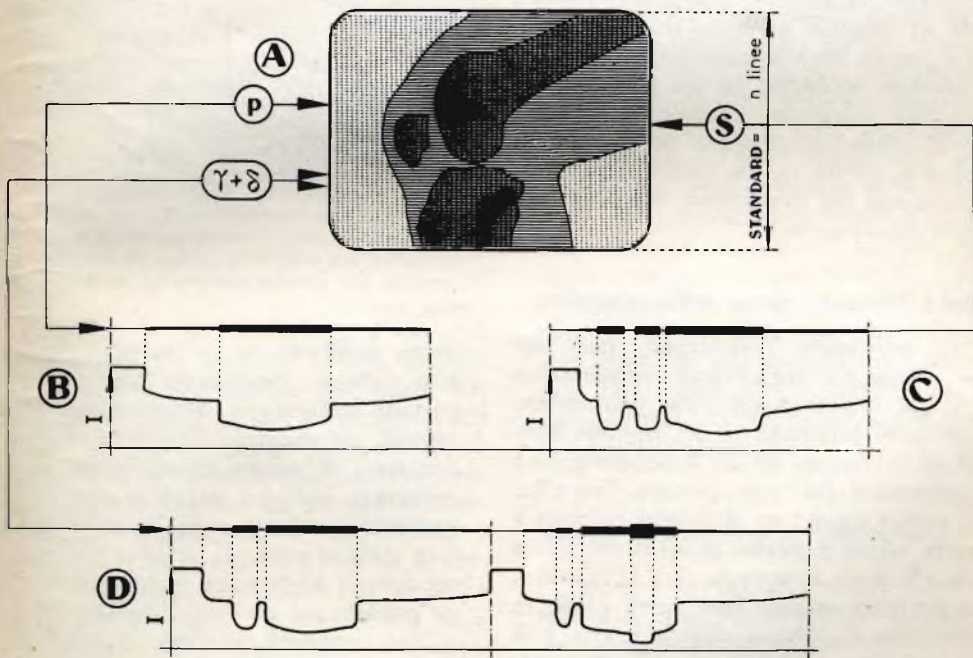


Fig. 1

A — Un'immagine radioscopica è scomposta in un determinato numero di linee rette equidistanti ed il cui livello d'illuminazione varia secondo le zone dell'immagine in esame.

B — La linea p è analizzata da una curva che traduce le variazioni dell'intensità luminosa I.

C — La linea s viene tradotta secondo lo stesso principio.

D — Le due linee consecutive p e s vengono analizzate e le due curve che le rappresentano disposte una di seguito all'altra.

corrente trasporta a distanza istantaneamente un segnale che interpreta tutti i dettagli di struttura e d'illuminamento dell'immagine analizzata.

Supponiamo ora che all'altra estremità della linea elettrica vi sia un apparecchio atto a trasformare, secondo il processo inverso, il segnale elettrico in un segnale luminoso secondo la stessa legge di variazione delle intensità; se tale apparecchio ha inoltre l'attitudine a frazionare il segnale di tanti elementi quante erano le linee in cui era stata scomposta l'immagine originaria ed a raggrupparli gli uni sotto gli altri nell'identico ordine di scomposizione, l'immagine risulta fedelmente ricomposta.

Questo è il principio su cui si basa la telefotografia che consente la trasmissione delle fotografie d'attualità attraverso la rete dei cavi telefonici.

Il principio della televisione è analogo.

Anche in quest'ultimo caso l'immagine viene completamente analizzata, trasformata in segnale elettrico trasmessa (su filo o senza filo) e ricomposta 25 volte al secondo all'occhio di chi guarda l'apparecchio ricevente. L'occhio vede dunque 25 immagini differenti se l'oggetto si muove e questa rapida successione dà la impressione del movimento senza discontinuità od irregolarità.

## Il Tubo Vidicon: retina della televisione

Per analizzare l'immagine, per studiarne linea per linea la sua composizione ed il suo illuminamento, per trasformare l'immagine luminosa in un segnale elettrico, si fa ricorso ad un tubo elettronico di concezione del tutto speciale. Tale tubo può essere basato su differenti principi e prende allora il nome di « Iconoscopio » o di « Vidicon » oppure di « Orthicon ». Nel presente articolo non verrà preso in esame che il tubo « Vidicon » che è il più semplice ed anche il più comunemente impiegato negli apparecchi televisivi, industriali o medicali.

Come qualsiasi altro tubo elettronico il « Vidicon » è costituito da un cilindro di vetro all'interno del quale viene fatto il vuoto assoluto.

Tale cilindro a tenuta di vuoto è chiuso in corrispondenza di una delle due estremità (fig. 2) da un elettrodo di forma

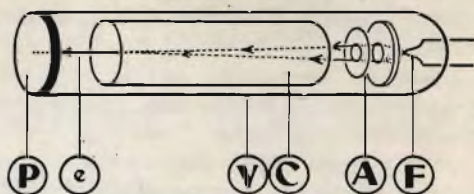


Fig. 2 — Il tubo Vidicon o Resistron

V — Tubo a vuoto.

F — Filamento che emette elettroni.

A — Elementi per l'accelerazione e la concentrazione.

C — Elettrodo di focalizzazione.

e — Pennello di elettroni focalizzati.

P — Elettrodo fotoconduttore.

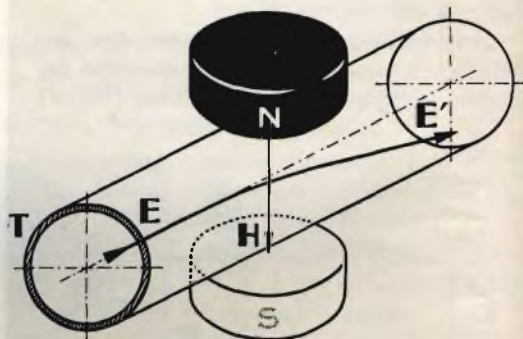


Fig. 3 — Un fascio d'elettroni  $E$  viene deviato secondo  $E'$  attraversando il campo magnetico  $H$  che si stabilisce tra due magneti  $N$  ed  $S$  o tra due bobine percorse da una corrente elettrica ( $T$  = sezione di un tubo a vuoto).

piatta costituito da un metallo fotosensibile sulla cui importante funzione è opportuno soffermarsi. Alcuni metalli o metalloidi, ad esempio il selenio, hanno la proprietà di essere caratterizzati da una resistenza elettrica variabile con l'illuminamento; isolante o molto poco conduttore nell'oscurità, il selenio diviene un conduttore abbastanza buono quando viene esposto ad un forte illuminamento.

Tale proprietà consente di trasformare l'immagine luminosa in un segnale elettrico grazie al sistema descritto di seguito.

All'altra estremità del tubo Vidicon, un catodo costituito da un filamento incandescente emette un flusso di elettroni. Vari anodi ed elettrodi di focalizzazione, assialmente aperti, eccelerano gli elettroni



disponendoli in un pennello molto sottile che attraversa il tubo assialmente da un'estremità all'altra e va a colpire al centro l'elettrodo fotosensibile.

## Trasmissione e ricomposizione dell'immagine

La corrente modulata che ha appena attraversato l'elettrodo fotosensibile viene successivamente amplificata in misura tale da poter venire trasportata su filo oppure portata da un'onda di alta frequenza dall'antenna della stazione trasmittente sino alle antenne di tutti gli apparecchi riceventi.

In ogni apparecchio ricevente un altro tubo elettronico ricompono l'immagine. Come è noto un apparecchio del genere è costituito da un catodo che emette elettroni, da una griglia di modulazione, da un anodo di accelerazione, da due sistemi di bobine magnetiche di deflessione ed infine da uno schermo luminescente sul quale si forma l'immagine.

Il segnale immagine colpisce la griglia di modulazione in maniera tale che il pennello di elettroni che l'attraversa riceve un'energia esattamente proporzionale all'illuminamento del punto corrispondente dell'immagine da ricomporre. Il pennello esplora lo schermo esattamente come l'immagine è stata analizzata sul fotoelettrodo del tubo Vidicon (fig. 4).

Esula dai limiti di queste note la descrizione del procedimento grazie al quale si può ottenere la sincronizzazione esatta degli spostamenti dei fasci di elettroni nel tubo analizzatore ed in tutti i tubi riceventi. Basterà ricordare che il segnale « il top » di sincronizzazione, accompagna ogni linea dell'immagine sia nella corrente elettrica trasmessa su filo che sulle onde radioelettriche.

## Analisi dell'immagine radioscopica

Dopo aver esposto molto sommariamente il principio della trasmissione televisiva delle immagini normali ritorniamo allo studio della trasmissione delle immagini radioscopiche.

Il metodo più semplice consisterebbe nel disporre in corrispondenza dell'asse di uno schermo radioscopico una camera televisiva munita di adatto sistema ottico. Tale soluzione non sarebbe in linea di

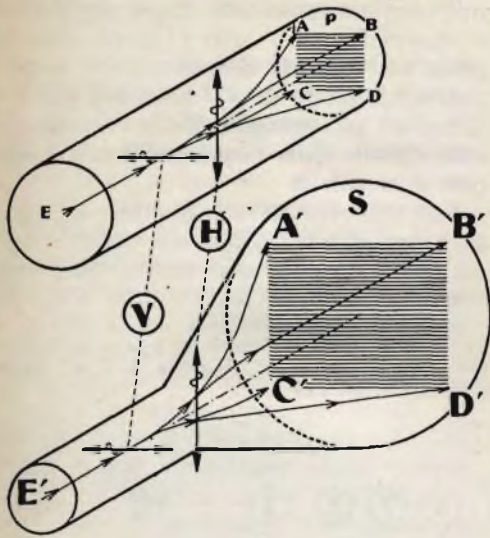


Fig. 4 — Nel tubo Vidicon il fascio di elettroni  $E$ , sottoposto a due campi magnetici oscillanti e perpendicolari, esplora sull'elettrodo  $P$  un rettangolo  $ABCD$ . In un cinescopio il fascio d'elettroni  $E'$  viene deviato nello stesso modo ed esplora sullo schermo il rettangolo  $A'B'C'D'$ . Se i campi magnetici  $V$  ed  $H$  sono in sincronismo, i rettangoli  $ABCD$  ed  $A'B'C'D'$  vengono ugualmente esplorati in sincronismo.

Pertanto, in tali condizioni, la corrente elettrica che proviene dal catodo, esplora l'elettrodo fotoconduttore sul quale un obiettivo ha proiettato l'immagine da analizzare. In ogni punto dell'elettrodo di selenio che la corrente deve attraversare, la resistenza elettrica da vincere è direttamente proporzionale all'illuminamento del punto considerato. È come se la corrente elettronica superasse una serie di microscopici reostati regolati dalla luce. Tale corrente ha dunque, dopo essere passata oltre al fotoelettrodo, un'intensità modulata dalla luce: è l'immagine segnale di cui alla fig. 1. Questa caratteristica del tubo Vidicon rende ragione del fatto che talvolta esso viene anche chiamato con il nome veramente appropriato di « Resistron »

principio irrealizzabile; ma non si deve dimenticare che la luminanza di uno schermo radioscopico è dell'ordine di qualche millesimo di «stilb». È un valore molto basso, inferiore a quello che corrisponde alla soglia di sensibilità del fotoelettrodo del Vidicon. Il tubo Orthicon, assai più sensibile, si adatterebbe all'esperienza in parola ma essendo assai più delicato, più complesso e più costoso, non offre allo stato attuale delle cose una soluzione pratica del problema.

Un sistema logico è quello di far ricorso ad un intensificatore elettronico per ottenere un'immagine di luminanza sufficiente a consentire l'analisi grazie all'impiego del solo Vidicon.

L'esperienza in parola è, in tali condizioni, facilmente realizzabile e verrà descritta di seguito (fig. 5). In un primo

tempo non verrà preso in considerazione che il caso del piccolo amplificatore di 13,5 cm. di diametro.

Sullo schermo d'osservazione dell'intensificatore l'immagine appare sotto forma di un disco di 14 o 15 mm. di diametro, con una luminanza che è dell'ordine di grandezza di 1 stilb (1). Un sistema ottico costituito da due obiettivi « in tandem », dà luogo sul fotoelettrodo del Vidicon ad un'immagine dello schermo di osservazione della stessa grandezza o leggermente ridotta.

Tale disposizione è preferibile ad ogni altra per quanto attiene alla conservazione della luce ed alla qualità delle immagini.

(1) Stilb = Unità di luminanza. È la luminanza di una sorgente luminosa di superficie di 1 cm<sup>2</sup> avente l'intensità di una « candela ».

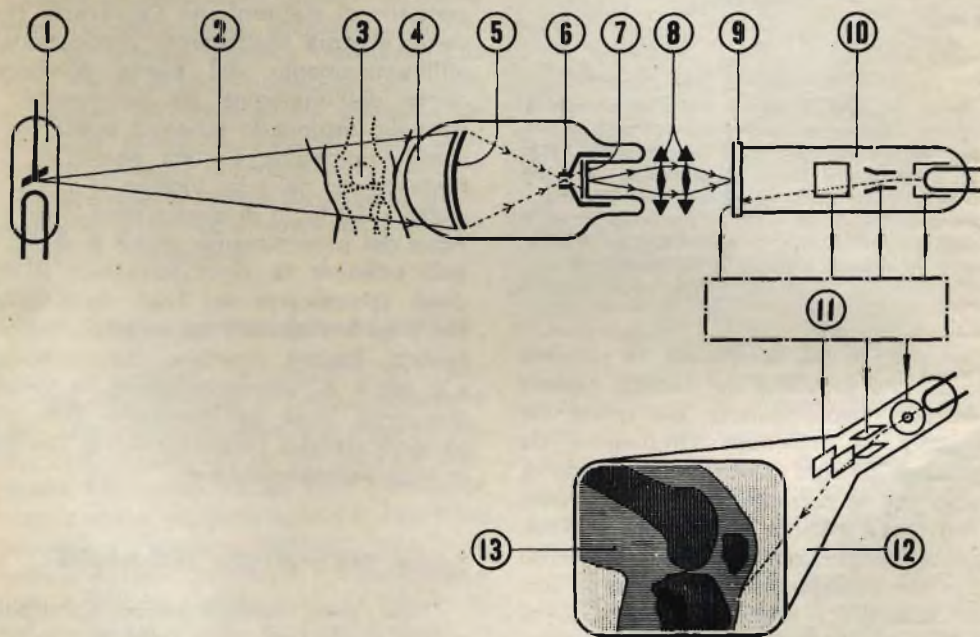


Fig. 5 — Schema d'insieme di un'installazione per la trasmissione dell'immagine radioscopica.

- |  |  |
|--|--|
| <p>1. — Tubo a raggi X<br/>         2. — Fascio di raggi X.<br/>         3. — Oggetto.<br/>         4. — Intensificatore d'immagine<br/>         5. — Fotocatodo (immagine primaria).<br/>         6. — Lente per la concentrazione elettronica.<br/>         7. — Schermo d'osservazione (immagine secondaria).</p> | <p>8. — Sistema ottico formato da due obiettivi.<br/>         9. — Elettrodo fotoconduttore (immagine analizzata).<br/>         10. — Tubo Vidicon.<br/>         11. — Analisi, amplificazione, trasmissione, ricomposizione, dell'immagine.<br/>         12. — Tubo ricevente d'immagine.<br/>         13. — Immagine definitiva.</p> |
|--|--|

Essa è, ad esempio, da preferire a quella più semplice, ma meno logica che consiste nel disporre un obiettivo di tipo normale ad uguale distanza tra il piccolo schermo sul quale si forma l'immagine intensificata ed il fotoelettrodo del Vidicon.

È opportuno ricordare che in un circuito di trasmissione radioscopica ogni economia, per quanto si riferisce alla luce, si traduce in un vantaggio sulla possibilità di diminuire la quantità di raggi X, la dose sulla pelle del paziente e l'irraggiamento diffuso nella sala radiologica.

È in relazione a tale esigenza che si è costretti a far ricorso all'ottica più luminosa possibile da utilizzare nelle migliori condizioni possibili.

Proiettata sull'elettrodo fotosensibile del Vidicon, l'immagine viene analizzata. Al riguardo sorge il problema seguente: in quante linee l'immagine deve venire scomposta? Secondo quale « standard »?

In linea di principio, l'immagine è tanto più precisa quanto maggiore è il numero di linee e tanto migliore quanto più elevato è lo standard. Lo standard francese a 819 linee sembrerebbe prestarsi in modo particolare. Ma i tecnici sanno bene che in pratica le difficoltà divengono tanto maggiori quanto più elevato è il numero di linee dello standard e che mentre non è indispensabile avere un'immagine fedelissima, uno standard medio si presta meglio ad una trasmissione migliore.

È dunque utile sforzarsi di ottenere un'estrema precisione per l'analisi delle immagini radioscopiche? Poniamoci innanzi tutto questo quesito fondamentale: qual'è il potere di separazione dell'intensificatore elettronico di 13,5 cm di diametro? I tecnici che l'hanno realizzato l'hanno definito così:

- Al centro dell'immagine si deve poter vedere una rete di 30 linee nere e bianche (opache e trasparenti) per centimetro.
- Ai bordi si possono ancora distinguere 20 linee nere e bianche per centimetro.

Consideriamo il migliore di questi due valori: 30 linee per centimetro. L'inten-

sificatore avente un campo totale di 13,4 centimetri è:

$$30 \times 13,5 = 405 \text{ linee}$$

che potrebbero essere visibili in tutto il campo.

È dunque indispensabile analizzare con 819 linee una immagine che non ne comporta che 405? Certamente no! Uno standard minore deve poter risultare sufficiente, ciò che giustifica l'orientamento verso lo standard internazionale di 625 linee.

Tale standard si presta a dare eccellenti immagini con un'attrezzatura molto semplice e di normale realizzazione. Lo stesso problema su altre basi si presenterà per l'intensificatore di cm 23 di diametro.

### Ricezione dell'immagine radioscopica

L'immagine radioscopica intensificata e quindi analizzata, viene trasmessa secondo lo stesso sistema di un'immagine televisiva ordinaria.

La trasmissione può essere realizzata in modo molto semplice sotto forma di un segnale elettrico d'analisi (segnale Video) oppure sotto forma di un'onda di alta frequenza. Quest'ultima può allora essere trasportata su filo (è il caso più frequente) sino agli apparecchi d'osservazione oppure per mezzo di onde radioelettriche a distanza qualsiasi.

Consideriamo il caso della trasmissione su filo.

L'immagine è ricevuta in un primo tempo su un tubo di controllo disposto nel banco di comando del complesso ove un operatore può esaminarne le caratteristiche: penetrazione, illuminamento, contrasto e regolarle ai fini della migliore visibilità possibile. Quindi l'immagine può venire trasmessa a vari ricevitori d'osservazione a qualunque distanza dal posto di controllo. L'immagine può venire ampliata, ingrandita, proiettata su un grande schermo e ciò perchè si tratta di un'immagine perfettamente analoga di quelle classiche della televisione.

Altre possibilità possono inoltre essere sottolineate.

Il radiologo ha l'abitudine di esaminare sullo schermo radioscopico un'immagine

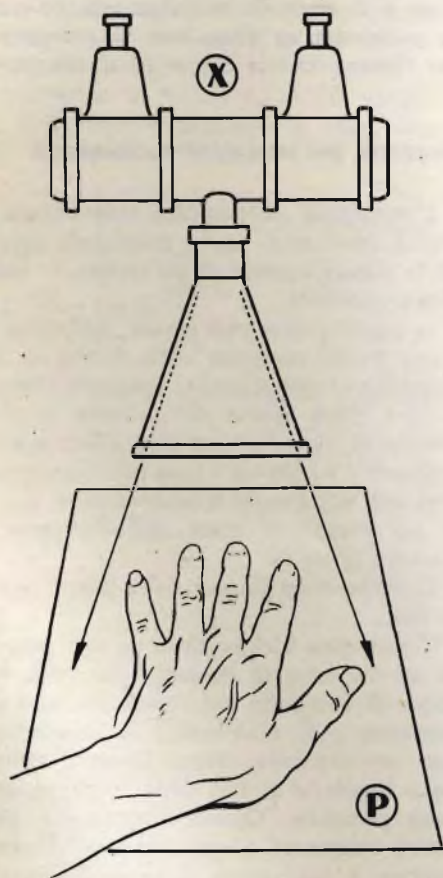
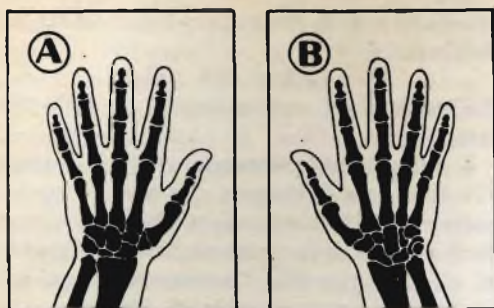


Fig. 6 — La mano sinistra di cui alla figura è appoggiata ad un piano P (tavolo operatorio o schermo radioscopico) e sottoposta a radioscopia per mezzo di un generatore di raggi X. Un radiologo osserva lo scheletro della mano visto dal basso cioè secondo B. Un chirurgo preferisce invece osservare la radioscopia della mano secondo A. Si tratta dunque di invertire l'immagine come per mezzo di uno specchio.

positiva in cui i particolari opachi appaiono neri e quelli trasparenti chiari e riesce così ad interpretare l'immagine radiografica negativa.

Talvolta può preferire l'immagine positiva, talaltra quella negativa. Orbene la trasmissione per televisione gli offre la possibilità immediata di passare dall'una all'altra grazie alla semplice manovra di un commutatore che inverte le polarità d'un circuito elettrico; si tratta di una possibilità ignorata prima d'ora; ma che forse in futuro verrà considerata indispensabile per gli esami radioscopici.

L'immagine può anche venire ruotata nel senso verticale ed orizzontale, cosa che costituisce un effettivo vantaggio per il chirurgo. Al chirurgo infatti può presentarsi la necessità di vedere sullo schermo l'organo da operare nella stessa posizione in cui si presenta ai suoi occhi, mentre il radiologo, che esamina lo stesso organo, lo vede in genere per trasparenza in una posizione invertita (fig. 6). Tale inversione è ottenuta grazie alla manovra di un altro commutatore. D'altra parte quelle descritte non costituiscono le sole possibilità d'una tecnica tanto nuova.

#### Parti che costituiscono il complesso d'una installazione roentgen-televisiva

Passiamo a descrivere brevemente gli elementi che costituiscono un'installazione Roentgen - televisiva. Innanzi tutto, naturalmente, un generatore di raggi X di tipo normale. Le immagini debbono essere ottenute con un irraggiamento dotato dell'energia e dell'intensità necessarie per la radioscopia usuale. Per poter regolare agevolmente la penetrazione, il contrasto, la luminosità delle immagini, l'operatore deve avere al banco la possibilità di controllare a volontà i fattori radioscopici, alta tensione ed intensità che debbono potere essere variati come segue:

- L'alta tensione di Kilovolt in Kilovolt.
- L'intensità da un debole valore (ad esempio 0,5 mA) fino alle usuali intensità radioscopiche (oppure 4 mA) senza soluzione di continuità.

Tali fattori — tensione ed intensità —

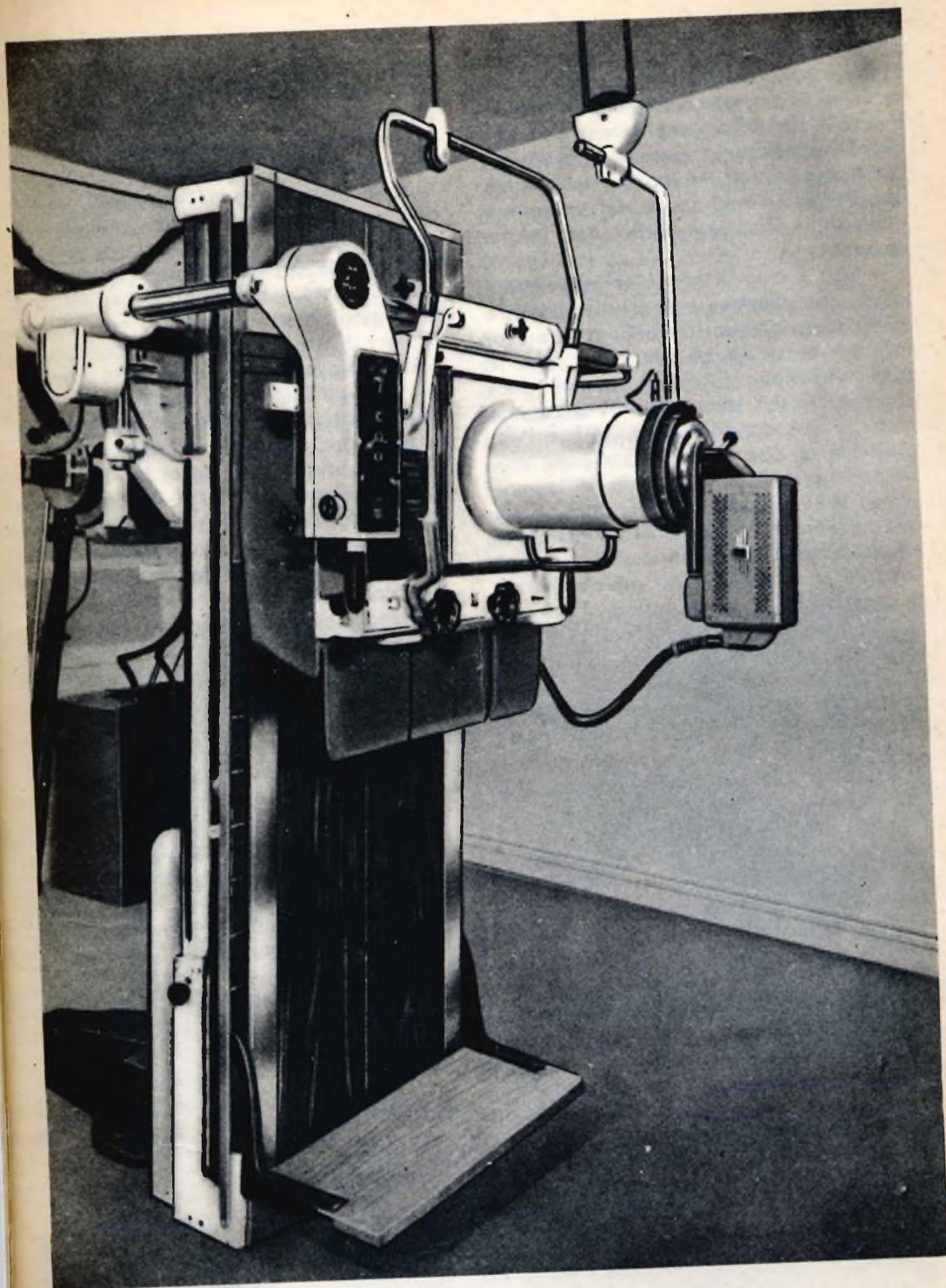


Fig. 7 — Intensificatore d'immagine e camera Vidicon disposti su un tavolo per radiagnostica di tipo classico.

debbono poter sempre essere controllati per mezzo di quadranti graduati in modo esatto o per mezzo di apparecchi di misura. È infatti importante che l'operatore dal banco di controllo possa determinare con grande esattezza le caratteristiche fisiche dell'irraggiamento impiegato. Per controllare i tempi d'irradiazione del paziente è molto utile disporre anche d'un contasecondi.

Il tubo a raggi X non è necessariamente un tubo potente; è però utile disporre di un fuoco preciso. L'esperienza ha confermato, come era da prevedersi, che le migliori immagini si ottengono con i fuochi di 0,3 x 0,3 mm dei tubi ad anodo rotante. Tale considerazione spiega l'opportunità di disporre di attrezzature moderne e perfezionate. È anche di grande utilità, ma assolutamente non indispensabile, utilizzare l'irraggiamento altamente efficace emesso dai generatori di tensione costante a quattro o sei valvole filtrato da un sistema di condensatori.

L'immagine deve venire ricevuta da un amplificatore di luminanza che, come detto nel capitolo precedente, costituisce un apparecchio indispensabile. L'impiego di un amplificatore limita la superficie del campo esplorato ad un cerchio di 13,5 oppure di 23 cm di diametro secondo il tipo di amplificatore adottato. In compenso però l'aumento di luminanza è enorme e consente di ridurre la dose d'irraggiamento a valori inferiori a quelli della radioscopia usuale.

Lo stativo porta il tubo a raggi X (e la sua custodia di protezione), esattamente di fronte all'intensificatore d'immagine ed è anche talvolta previsto per sostenere il paziente disposto tra questi due organi essenziali. Le altre esigenze cui deve rispondere lo stativo dipendono dall'impiego che se ne vuole fare. Si può impiegare un tavolo radiologico di tipo tradizionale, ad esempio un tavolo ribaltabile (fig. 7).

In ogni caso il tubo e l'intensificatore elettronico debbono necessariamente essere solidali; infatti poichè il campo d'esame è relativamente ristretto, è indispensabile che il raggio primario resti permanentemente ben centrato in corrisponden-

za dell'asse dell'amplificatore; si evitano così deformazioni dell'immagine ed inutile irradiazione di organi non interessati all'esame.

Ne consegue che è necessario disporre di un diaframma efficace.

Si può ad esempio far ricorso ad un diaframma classico a quattro lamelle, ma converrà preferire un diaframma circolare o meglio un localizzatore — compressore circolare, che limiti il campo alle dimensioni esatte (diametro = 13,5 o 23 cm) di quello dell'intensificatore.

Una griglia antidiffusione fissa è utile, ma non indispensabile poichè il campo ridotto al piccolo diametro di 13,5 dà luogo a poche radiazioni secondarie. Eliminando la griglia si aumenta la luminanza totale dell'immagine e si risparmia una certa dose di radiazioni sulla pelle del paziente. La griglia è dunque assai meno utile del diaframma o del localizzatore.

Il problema si presenta in modo diverso nel caso di intensificatore di 23 cm. In tal caso l'impiego della griglia è quasi indispensabile se si utilizza il campo totale, ma meno utile per lo studio di un campo limitato.

Si può anche usare, con le stesse riserve, un tavolo per cateterismo che offre generalmente il vantaggio di consentire l'esplorazione di tutti gli organi più importanti di un malato coricato.

Si è pure fatto uso per la roentgen-televisione di un grande stativo molto perfezionato nel quale tutti i movimenti sono comandati a distanza per mezzo di motori: spostamento longitudinale e trasversale del paziente, regolazione della posizione del tubo intensificatore e del paziente, movimento di un compressore localizzatore eccetera.

### Elementi per la trasmissione

L'immagine fornita dall'intensificatore deve essere proiettata sul fotoelettrodo sensibile del tubo Vidicon. La luce trasmessa grazie ad un sistema di due obiettivi posti uno di fronte all'altro. La lunghezza totale degli elementi riceventi: intensificatore d'immagine, doppio obiettivo,

camera Vidicon, costituisce un elemento negativo per molte applicazioni in particolare chirurgiche; si è ritenuto più conveniente di deviare il percorso dei raggi luminosi per mezzo di un prisma e in questo caso il sistema: intensificatore-obiettivi, camera televisiva, risulta avere un ingombro accettabile (fig. 8).

Inoltre la camera televisiva può essere tolta con molta rapidità e rimpiazzata con un differente sistema ottico: microscopio binocolare, riflettore a specchio, camera di radiocinematografia.

Il dispositivo per tale sostituzione è previsto in modo tale da evitare ogni necessità di regolazione o messa a punto; ogni accessorio ottico conserva dopo la sostituzione la sua regolazione di focalizzazione. In meno di un minuto la ripresa radiocinematografica può dunque seguire all'osservazione radioscopica televisiva e viceversa.

Nel caso dell'intensificatore da 23 cm il problema non si pone neppure e si passa dalla trasmissione televisiva alla ripresa cinematografica istantaneamente.

L'immagine analizzata dal tubo Vidicon è trasmessa in primo luogo ad un ricevitore: « monitor ». Si tratta di un apparecchio munito di un tubo d'osservazione e di tutti gli accessori necessari al controllo del dettaglio, della luminosità e del contrasto della immagine.

Tale monitor è disposto vicino al tavolo di comando dell'apparecchio generatore di raggi X così da raggruppare sotto la mano dell'assistente tutti gli organi che consentono di regolare la qualità dell'immagine. L'assistente ha inoltre a disposizione un apparecchio capace di misurare ad ogni istante la luminanza dell'immagine fornita dall'amplificatore; si tratta di un apparecchio molto utile per regolare immediatamente la qualità dei rag-

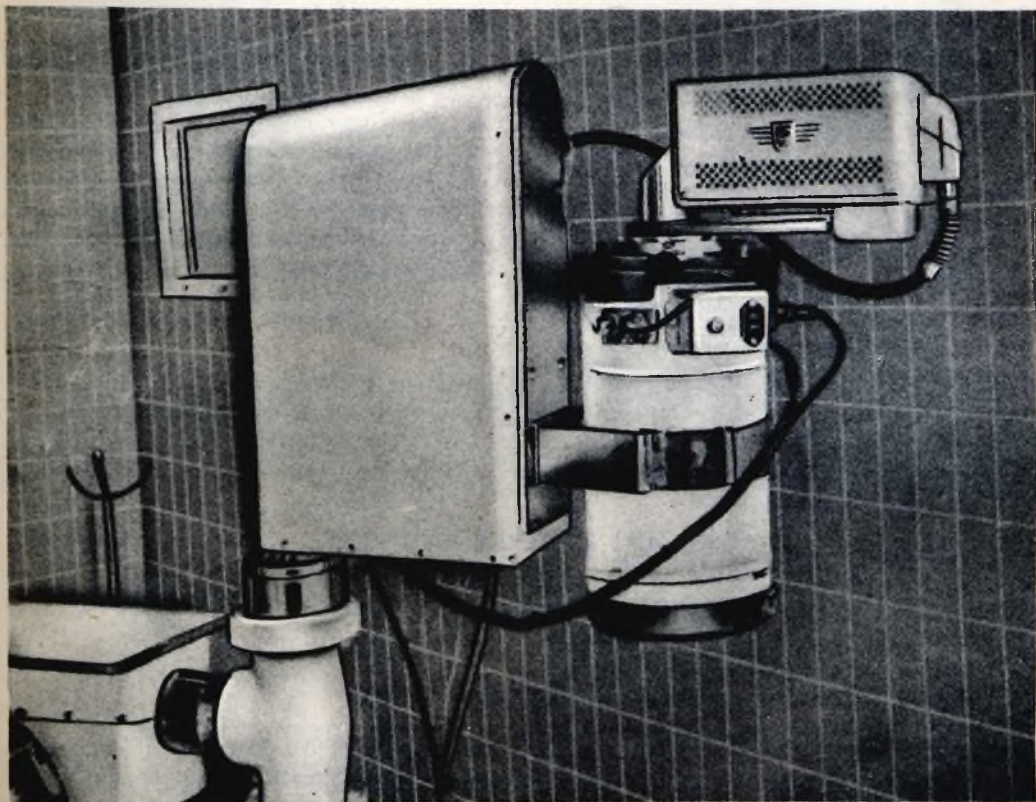


Fig. 8 — Tra l'intensificatore e la camera la luce è deviata ad angolo retto da un prisma. Il gruppo viene così ad avere un ingombro notevolmente ridotto.

gi X in funzione dell'opacità degli organi del paziente sottoposto all'esame radiologico.

Infine l'immagine opportunamente regolata, messa a punto, sufficientemente luminosa e contrastata, viene trasmessa su filo o per mezzo di onde ad uno o più posti d'osservazione. È quest'ultimo un problema noto e che i tecnici specializzati nel campo delle trasmissioni sono in grado di risolvere in modo perfettamente soddisfacente.

### **Conclusioni e prospettive**

Il radiologo, nel suo studio, completamente al riparo dalle radiazioni pericolose, è in grado di ricevere l'immagine radioscopica, positiva o negativa, di un paziente posto sotto il fascio di raggi X e spostato grazie a dei piccoli motori comandati a distanza dall'osservatore.

La radioterapia utilizza radiazioni sempre più intense e sempre più pericolose che escludono rigorosamente la possibilità di avvicinarsi al paziente durante l'applicazione. La roentgen-televisione può permettere un controllo diretto ed a distanza della centratura del fascio sul tumore o l'organo malato. A tal fine è sufficiente prevedere una camera speciale che raccoglie dalla parte opposta della zona di penetrazione dei raggi quelle radiazioni che

sono state trasmesse e che trasportano l'immagine radioscopica delle regioni attraversate. La centratura prima dell'inizio dell'applicazione può così risultare facilitata e si può immediatamente vedere e correggere ogni minimo movimento non desiderato del paziente.

Il chirurgo può osservare quando vuole e senza pericolo d'irradiazione, l'immagine radioscopica del campo operatorio. Lo schermo ricevente è disposto nella sala in posizione tale da poter essere visto dall'operatore. L'immagine è orientata in modo tale da non falsare i movimenti del chirurgo.

Nell'anfiteatro della sala molti studenti possono osservare su uno o più grandi schermi le immagini che nella sala non potrebbero essere distinte se non con molta fatica.

Essi possono inoltre osservare la stessa immagine che guida l'opera del chirurgo.

Non esiste d'altra parte alcuna difficoltà, a condizione di disporre di due circuiti televisivi, ad osservare contemporaneamente, su due schermi vicini, da una parte in proiezione normale in bianco nero od a colori, il lavoro del chirurgo sulla parte da operare, dall'altra l'immagine radioscopica dello stesso campo operatorio.

Tale possibilità si rivela molto utile per l'allievo che voglia giovare dell'incomparabile ausilio offertogli dalla radioscopia.

*Per gentile concessione della "PHILIPS"*

### **"SELEZIONE DI TECNICA RADIO-TV"**

segnala agli affezionati Lettori le condizioni di abbonamento per l'anno 1961

- a) per i nuovi abbonati **L. 1.250**
- b) per i vecchi abbonati (offerta speciale) **L. 1.000**

nel mentre rammenta che a tutti coloro che si abboneranno entro il 30 novembre 1960 sarà fatto dono di un pregevolissimo prontuario di valvole di ben 100 pagine.



# APPUNTAMENTO COL DILETTANTE

*Alcuni lettori, allievi di scuole radiotecniche, si sono ripetutamente lamentati perchè quasi sempre, noi descriviamo apparecchi di tipo commerciale dimenticandoci completamente di coloro che cominciano ora ad avviarsi alla conoscenza della radio e che si trovano perplessi davanti a schemi complessi, con molte valvole da mettere, ognuna al posto giusto.*

*Francamente non possiamo dar loro torto e della nostra dimenticanza facciamo ammenda iniziando, con questo numero, la descrizione di tutta una serie di apparecchi minimi, tali però da garantire al neo-tecnico, la possibilità di affrontare, senza molte difficoltà e con sicurezza di riuscita, i suoi primi montaggi.*

*S'intende che la sensibilità di questi apparecchi, per ovvie ragioni, sarà minima e, di conseguenza, la possibilità di ascolto risulterà limitata a località a campo intenso, come ad esempio quelle prossime alle stazioni trasmettenti o alle loro stazioni relays.*

## Radioricevitori ad un solo transistor

Descriveremo un circuito in cui viene impiegato un solo transistor che adempie ad entrambe le funzioni di rivelatore ed amplificatore. Tale circuito è analogo a quello in cui si impiega un tubo elettronico di cui si sfrutta, per la rivelazione, la curvatura della caratteristica di griglia.

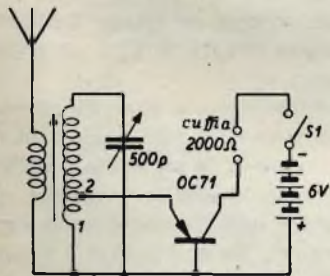


Fig. 1

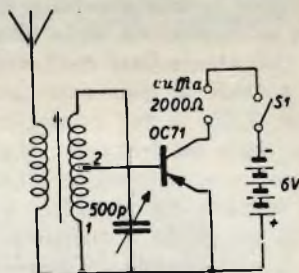


Fig. 2

Il transistor deve essere collegato direttamente al circuito accordato e ciò può farsi sia col montaggio base a massa (fig. 1) che con quello emettitore a massa (fig. 2). Col primo, la presa intermedia sulla bobina dovrà essere il più vicino possibile alla sua estremità inferiore, essendo in questo caso l'impedenza d'ingresso molto bassa; con il secondo la stessa presa dovrà interessare un numero di spire leggermente più elevato.

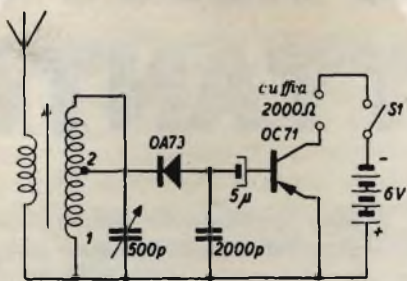


Fig. 3

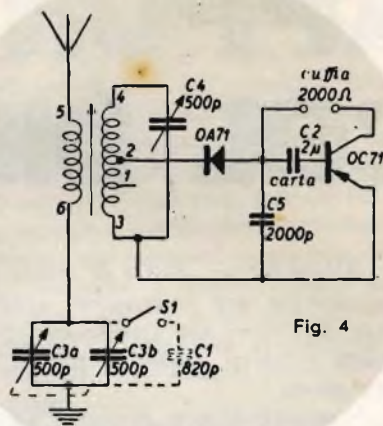


Fig. 4

Le bobine relative alle figg. 1, 2, 3, 4 sono avvolte su un supporto le cui flange distano di 2 mm, con diametro esterno di 20 mm, interno di 12. Nel supporto viene infilata una sbarretta di materiale magnetico. Il numero totale delle spire (3-4) è 80 (filo Litz 16 x 0,04 mm). L'inizio dell'avvolgimento alla 22ª spira e la presa numero 2 alla 29ª spira. Il numero delle spire (5-6) è 23.

Un miglior funzionamento si ottiene separando la rivelazione dalla amplificazione. Ciò può essere fatto mediante l'impiego di un diodo al germanio come indica il circuito di fig. 3. Per evitare che la corrente continua dal transistor raggiunga il diodo rivelatore, si inserisce un condensatore tra la base del transistor e il diodo stesso. In tal modo il transistor viene a trovarsi con il circuito di base aperto e circola in esso la corrente di dispersione.

Un circuito di questo tipo ha un funzionamento soddisfacente quando lavora con segnali di piccola ampiezza e con valori sufficientemente elevati di  $I_{co}$ .

Un vantaggio di cui può godere l'utente che si trova in vicinanza della stazione trasmittente, è costituito dal fatto che la stessa potenza fornita dal trasmettitore può venire utilizzata per pilotare il ricevitore, senza che sia necessario l'impiego di una batteria (fig. 4). In effetti il circuito consiste di un ricevitore a due stadi strettamente accoppiati tra loro.

L'avvolgimento 5-6, in serie ad un con-

densatore variabile, costituisce il filtro d'ingresso.

L'interruttore  $S_1$  può collegare in parallelo un'altra capacità ( $C_1$ ) per consentire, anche alle frequenze più basse, la sintonizzazione mediante il condensatore  $C_4$ . Il diodo raddrizza il segnale a radiofrequenza e fornisce contemporaneamente la corrente di collettore al transistor OC 71.

*È importante collegare il diodo nella posizione corretta altrimenti il ricevitore non funziona.*

L'ondulazione di bassa frequenza che si localizza ai capi di  $C_5$  è amplificata dal transistor.

Per sintonizzare si procede come segue:

Dopo aver collegato l'aereo ed il filo di terra si ruotano le armature mobili  $C_{3a}/C_{3b}$  rapidamente avanti e indietro, ruotando lentamente nello stesso tempo l'armatura mobile di  $C_4$ . Se non si riceve alcun segnale si chiude l'interruttore  $S_1$ . Una volta ottenuto il segnale la ricerca del punto di massima sensibilità è relativamente facile poichè il circuito accordato non è eccessivamente selettivo.

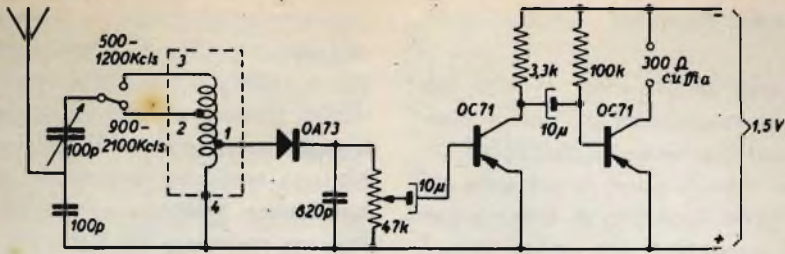


Fig. 5 - La bobina di accordo di questo apparecchio può essere costruita dal lettore avvolgendo su un supporto con flange distanti 2 mm, con diametro esterno di 20 mm ed interno di 12 mm. Nel supporto viene infilato un bastoncino di ferroxcube. Il numero totale delle spire è 360 (filo Litz 16 x 0,04 mm). L'inizio dell'avvolgimento è indicato col n. 4; le prese 1 e 2 corrispondono rispettivamente alla 24ª e 220ª spira.

### Ricevitore a due transistori

Una molto maggiore sensibilità può ottenersi con un amplificatore di bassa frequenza a due stadi, dimensionato in modo tale da aumentare il più possibile il guadagno di tensione del circuito accordato (fig. 5). Ciò si ottiene associando una piccola capacità variabile ad una elevata induttanza di accordo.

Il condensatore comprende una sezione variabile da 100 pF in serie ad una fissa

ugualmente da 100 pF. Siccome questa piccola capacità permette di esplorare soltanto una stretta banda di frequenze, si provvede, mediante l'interruttore S a commutare il condensatore su due induttanze di valore opportuno onde permettere l'accordo del circuito su tutte le frequenze comprese tra 500 e 2100 kHz, dividendo tale campo in due gamme in parte sovrapposte.

Impiegando un'antenna a stilo, si può ottenere una buona ricezione mediante auricolare.

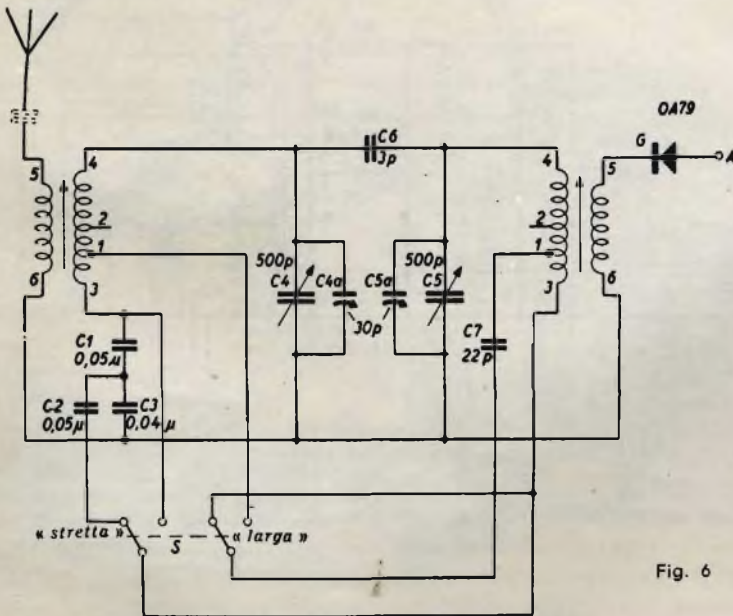


Fig. 6

## Ricevitore a tre transistor

In mancanza di transistor di alta frequenza, è necessario poter sfruttare al massimo il segnale proveniente dall'aereo; in altre parole, occorre porre la massima cura nel realizzare il circuito di sintonia per il massimo guadagno. Allo scopo si può usare come sintonizzatore un filtro di banda. Per ridurre al massimo lo smorzamento su questo circuito è bene montare il primo transistor con collettore a massa (figg. 6 e 7).

Con ciò si raggiungono diversi vantaggi.

1°) impedenza d'ingresso relativamente elevata, quindi minore smorzamento del circuito accordato che permette così di ricevere anche i deboli segnali delle stazioni più lontane.

2°) minor distorsione di modulazione.

3°) non risultando necessaria la resistenza in serie, tutta la potenza utile entra nell'amplificatore.

Il primo transistor si trova a lavorare con una corrente di riposo uguale a  $I_{co}'$ ; può accadere perciò che, in particolari condizioni sfavorevoli (temperatura ambiente troppo bassa, segnale troppo forte), si abbia una eccessiva distorsione del segnale amplificato. Volendo evitare ciò, si inserisce una resistenza da 1 M $\Omega$  tra il polo negativo della batteria e la base del transistor d'ingresso.

È evidente che un maggior guadagno complessivo si otterrebbe facendo lavorare il primo transistor come amplificatore di tensione, cioè montato con emettitore a massa. D'altra parte, la bassa impedenza d'ingresso che si verrebbe ad avere causerebbe tale smorzamento del circuito accordato, da compromettere la prestazione dell'intero apparecchio in quanto si avrebbe:

- riduzione della selettività
- perdita di una buona parte della tensione alternata disponibile all'ingresso sul circuito d'antenna.

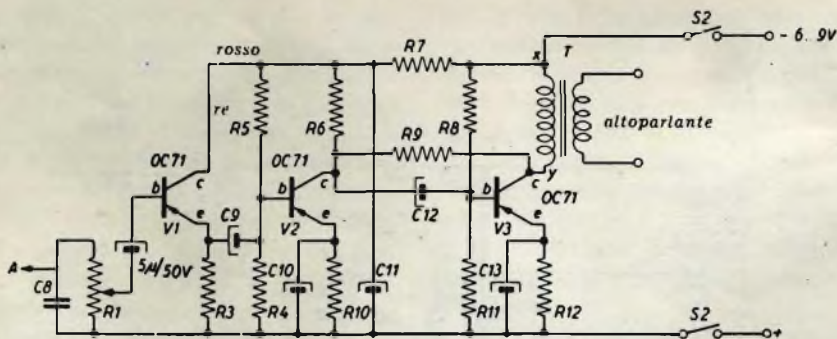


Fig. 7

### Componenti

$R_1 = 100 \text{ k}\Omega$   
 $R_3 = 6.8 \text{ k}\Omega$   
 $R_4 = 15 \text{ k}\Omega$   
 $R_5 = 100 \text{ k}\Omega$   
 $R_6 = 5.6 \text{ k}\Omega$

$R_{7-10} = 1.2 \text{ k}\Omega$   
 $R_8 = 39 \text{ k}\Omega$   
 $R_9 = 220 \text{ k}\Omega$   
 $R_{11} = 18 \text{ k}\Omega$   
 $R_{12} = 470 \text{ }\Omega$

$C_8 = 470 \text{ pF}$   
 $C_9 = 5 \text{ }\mu\text{F}/50 \text{ V}$   
 $C_{10-13} = 100 \text{ }\mu\text{F}/12 \text{ V}$   
 $C_{11} = 50 \text{ }\mu\text{F}/12 \text{ V}$   
 $C_{12} = 8 \text{ }\mu\text{F}/12 \text{ V}$

È pertanto senz'altro consigliabile di montare il primo transistor con collettore a massa, ossia disporre la resistenza di carico sull'emettitore.

Le prove sperimentali effettuate hanno dimostrato che il circuito descritto può fornire un'amplificazione tale da consentire un certo grado di controreazione ( $R_9$ ) per il miglioramento della qualità della ricezione.

La tensione massima di alimentazione è di 9 V.



Fig. 8 - Indicazione della posizione degli elettrodi del transistor OC 71.

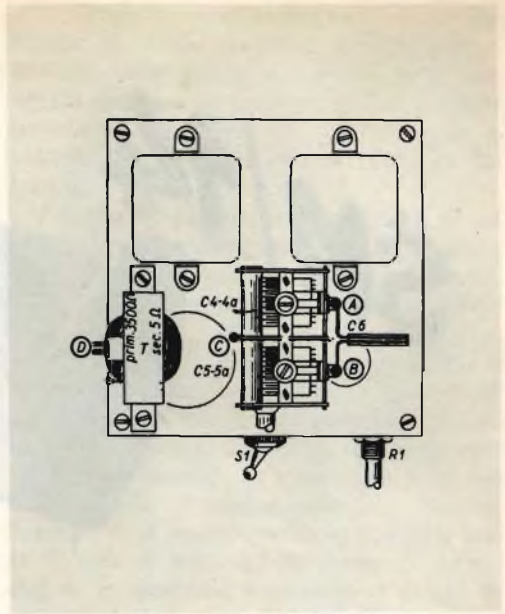
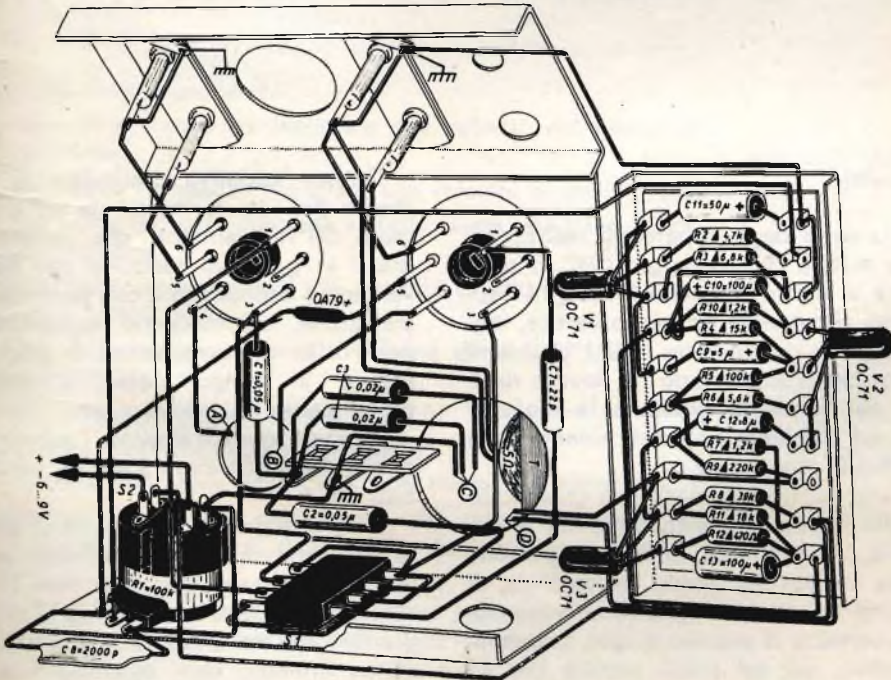


Fig. 9 - Piano indicante la disposizione delle varie parti montate sul lato superiore del telaio e il loro collegamento verso l'interno.



Schema costruttivo dell'apparecchio a tre transistor.

SM/14



\* Scatola di montaggio  
serie d'Oro 1960

## REGISTRATORE PORTATILE A NASTRO MAGNETICO

### Generalità

Nella serie degli apparecchi realizzabili con le scatole di montaggio GBC, il registratore a nastro magnetico **S.M./14** rappresenta certamente un punto vertice, tanto più se si considerano tutti i problemi inerenti che il Laboratorio ha dovuto risolvere, per renderne possibile la realizzazione, ed eliminare sistematicamente tutte le difficoltà costruttive.

I nostri tecnici guardano con giustificato orgoglio questa loro singolarissima realizzazione, che permette, anche alle persone appena iniziate nel campo radiotecnico, di costruirsi un ottimo registratore a nastro, con la certezza di ottenerne i più lusinghieri risultati, sia sul piano tecnico che su quello pratico.

Questa iniziativa costituisce il compimento dei voti formulati da un gran numero dei radioamatori, che vengono così messi in grado di costruirsi con notevole vantaggio economico e con personale soddisfazione, un moderno registratore capace di fornire prestazioni di grande utilità e, al tempo stesso, d'intelligente divertimento.

Riassunti genericamente, i principali requisiti del registratore **S.M./14**, sono costituiti da:

a) una grande semplicità di uso, tutte le manovre essendo affidate ad una tastiera a pulsanti che, distribuiti con successione logica e contraddistinti da ideogrammi che ne indicano la rispettiva funzione, limitano ogni operazione al solo premere di un pulsante;

b) immediatezza di messa in opera e rapidità di passaggio dalla registrazione all'ascolto, grazie alla velocità di svolgimento e riavvolgimento del nastro, nei due sensi, senza per altro alterarne le caratteristiche ;

c) trasportabilità del registratore per la sua forma a valigetta, elegante e compatta ;

d) adattabilità a tutte le tensioni in uso ;

e) due velocità di registrazione : rispettivamente di 4,5 cm/sec. per il parlato e di 9,5 cm/sec. per registrazioni di alta qualità, come canto, musica, ecc. ;

f) controllo visivo del livello di intensità della registrazione, ottenibile mediante indicatore ottico collocato sul piano del registratore ;

g) regolazione manuale del volume e della tonalità ;

h) altoparlante incorporato nella valigetta, di ottimo responso, e acusticamente ambientato per la resa uniforme di una ampia gamma di frequenze. Ciò assicura un'ottima coloritura dei timbri corali e strumentali, pur con intensa pienezza dei bassi.

È altresì previsto l'attacco a jack di un altoparlante esterno, qualora l'audizione dovesse essere portata in altro ambiente, distante da quello dove trovasi il registratore.

La velocità di registrazione può essere istantaneamente commutata a mezzo di apposito bottone, e ciò permette di seguire l'audizione, anche se registrata con due tempi diversi, in quantochè il contatore (indice al centro collegato internamente con la levetta sonda appoggiata sulla bobina di sinistra) permette di individuare, in qualsiasi momento, il punto in cui una registrazione finisce e se ne inizia un'altra.

### DATI TECNICI

Valvole impiegate :

N. 1 ECC83 (oppure 12AX7)

N. 1 EL95 (oppure 6AQ5)

N. 1 EM80

N. 1 Raddrizzatore al selenio a ponte

— Potenza d'uscita indistorta . . . . .	W 2,5
— Campo delle frequenze registrate alla velocità del nastro di cm. 4,75/sec. . . . .	200 ÷ 6000 Hz
— Campo delle frequenze registrate alla velocità di cm. 9,5/sec. . . . .	80 ÷ 8000 Hz
— Durata della registrazione, alla velocità di cm. 4,75/sec. e con nastro comune . . . . .	30' + 30'
— Durata della registrazione, alla velocità di cm. 4,75/sec. con nastro « LONG PLAY » . . . . .	50' + 50'
— Durata della registrazione alla velocità di cm. 4,75/sec. con nastro 100/100 . . . . .	oltre due ore
— Registrazione su doppia traccia.	
— Indicatore elettronico della sensibilità.	
— Quadrante indicatore della lunghezza del nastro registrato.	
— Jacks per l'inserzione del pick-up, del microfono, dell'altoparlante supplementare, della cuffia, dell'amplificatore separato, ecc.	
— Alimentazione con <b>trasformatore</b> , prese primarie per tutte le tensioni di rete comprese tra 110 e 260 V 50 Hz.	
— Consumo . . . . .	W 35

## LO SCHEMA ELETTRICO

Nello schema elettrico del registratore a nastro S.M./14 (v. fig. 1), si notano tre valvole:

1) un doppio triodo tipo ECC83 (12AX7) funzionante come amplificatore a resistenza-capacità a due stadi;

2) un pentodo a fascio tipo EL95 (6AQ5) come finale di potenza e oscillatore a frequenza ultrasonica per la cancellazione magnetica;

3) una EM80 come indicatrice visiva dell'intensità di registrazione.

Il passaggio dalla registrazione all'ascolto, avviene con un sistema di commutazione risultante da una felice combinazione di spostamenti meccanici che controllano, e determinano, i movimenti dei rulli trasportatori del nastro, e di commutazioni elettriche, che fanno assumere ai circuiti le due funzioni di registrazione e di riproduzione.

Sebbene possa apparire complesso, questo alternarsi delle due funzioni, risulta invece oltremodo semplificato, almeno per quanto si riferisce alle manovre che determinano le commutazioni, dalla originale disposizione dei pulsanti che, agendo nella loro corsa su di una doppia leva, solidale con le spazzole del commutatore (due flange, due posizioni, sei vie), predispongono i circuiti alla cancellazione-registrazione, oppure all'ascolto.

Dato il suo particolare compito, l'amplificatore è stato oggetto di paziente studio. Soprattutto è stata curata la fedeltà di risposta, in modo da assicurare un livello d'uscita costante anche alle frequenze più elevate, mentre si è tenuta alta la dinamica, allo scopo di rendere possibile la registrazione entro un vasto campo di intensità sonora, senza per altro dar luogo a distorsioni per saturazione.

Abbassando il tasto «  $\Omega$  » i contatti del commutatore completano i circuiti lato registrazione.

In queste condizioni, le variazioni di tensione presenti ai capi del circuito microfónico, vengono applicate tra la griglia

e la massa del primo triodo della valvola ECC83 (12AX7).

Il potenziometro da 0,5 Mohm posto tra il primo ed il secondo triodo, regola a piacere l'ampiezza del segnale applicato alla seconda griglia (piedino 2).

Dalla placca (piedino 1) si deriva un circuito che, attraverso il condensatore da 50 KpF, la resistenza da 27 Kohm, e i vari contatti di commutazione, consente alla corrente a frequenza fonica di giungere alla testina di registrazione T.R.

La valvola EL95 (6AQ5), funziona da oscillatrice a frequenza supersonica.

Le due correnti in gioco, quella cioè a frequenza fonica proveniente dalla placca del secondo triodo della ECC83 (12AX7) e quella a frequenza supersonica creata dalla EL95 (6AQ5), vengono contemporaneamente applicate alla testina di registrazione realizzando così le condizioni necessarie per l'ottenimento di una perfetta registrazione, praticamente senza distorsioni.

Una parte della corrente a frequenza supersonica, prelevata sul secondario della bobina oscillatrice, è invece inviata alla testina di cancellazione TC dove crea il campo variabile necessario per ottenere la completa smagnetizzazione del nastro.

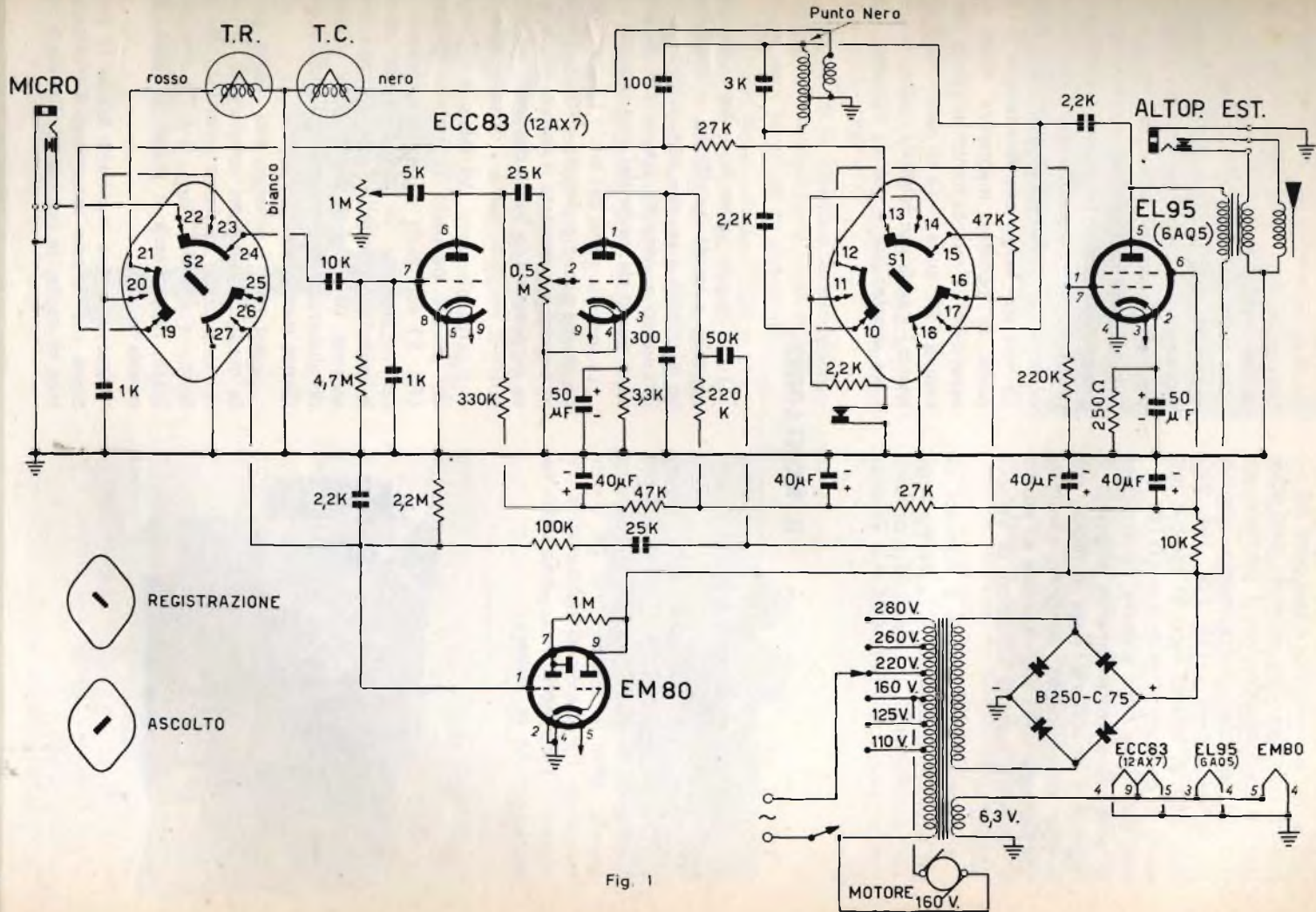
Poichè, nel senso del moto di traslazione del nastro, la testina di cancellazione precede quella di registrazione, all'atto della nuova incisione ogni precedente registrazione viene preventivamente annullata, e pertanto, quando il nastro arriva sotto la testina di registrazione TR, è pronto per essere nuovamente impressionato.

Abbassando il tasto «  $\nabla$  », i contatti del commutatore completano invece i circuiti lato ascolto.

Col circuito così predisposto, le tensioni indotte dal nastro magnetico sulla testina di registrazione risultano applicate alla griglia del primo triodo e, successivamente, amplificate sul secondo triodo della ECC83 (12AX7) e poi dalla valvola EL95 (6AQ5) che in questo caso funziona come amplificatrice finale.



# Schema elettrico del registratore SM/14



Nel circuito di alimentazione si osserverà che la rete è separata dalla massa metallica dell'apparecchio, e così pure dai circuiti di amplificazione, essendo stato adottato un trasformatore con il primario isolato dai secondari. Sul primario, previsto per le derivazioni a 110, 125, 160, 220, 260, 280 V, facenti capo al cambio tensioni, è derivato il motorino (0-160 V) che, una volta fatto scattare l'interruttore di accensione costantemente abbinato al regolatore di volume, resta in moto; con questo accorgimento, vengono eliminate nei passaggi dalla registrazione all'ascolto o viceversa, tutte le variazioni di velocità iniziali.

L'alimentazione anodica è ottenuta da un apposito secondario A.T., isolato dagli altri avvolgimenti, collegato al raddrizzatore al selenio tipo B250-C75 che, essendo

a ponte, raddrizza le due alternanze.

Il filtro per lo stadio finale è costituito da due capacità di  $40 + 40 \mu\text{F}$  e da una resistenza da 10.000 Ohm, mentre per le due unità preamplificatrici della ECC83, sono usate altre due celle di filtro, atte ad eliminare ogni possibile traccia di ronzio, e prevenire accoppiamenti fra gli stadi, attraverso la comune alimentazione.

La doppia testina magnetica (registrazione-cancellazione) è di alta qualità; essa presenta una trascurabile usura per lo scorrimento del nastro ed è costruita in modo da non dar luogo alla formazione di depositi di polvere magnetica sulle sue espansioni. L'orientamento angolare della testina ( $90^\circ$  sulla linea di scorrimento del nastro) è tarato in fabbrica: nessuna ulteriore regolazione è quindi richiesta.

## IL MONTAGGIO

Il telaio del registratore **S.M./14** è composto di tre parti.

La principale, costituita dalla piastra meccanica (figg. 2 e 3), viene fissata con quattro viti al pannello di plastica e comprende, oltre le testine, tutti gli organi meccanici, il motorino ad induzione, le trasmissioni, i variatori di rapporto delle velocità, nonché la tastiera.

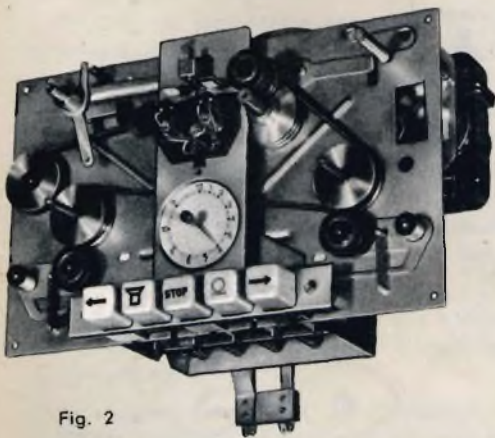


Fig. 2

Tutta questa parte è ovviamente pre-montata e tarata in officina, e costituisce un elemento a se, che non richiede alcun intervento e nessuna operazione di messa a punto da parte del montatore.

La seconda parte del telaio (fig. 4), consta di una squadra piegata a  $90^\circ$ , sulla quale trovasi già montato il commutatore. Essa rappresenta la parte destinata ad accogliere il maggior numero di collegamenti.

Il terzo elemento del telaio è costituito dal piccolo pannello in metallo ottonato (fig. 5) sul quale verranno sistemati: il cambio tensioni, lo jack d'innesto per il microfono e quello per l'altoparlante esterno. La spina di presa per il cordone di alimentazione, trovasi già fissata mediante rivettatura.

Quasi tutti i collegamenti, come pure la maggior parte dei componenti, è concentrata, come abbiamo accennato, sul telaio a squadra (figg. 6 e 7) che, pertanto, rappresenta il punto di inizio del nostro lavoro.

Queste figure mostrano anche la posizione che in esso assumono il trasformatore di uscita, la bobina oscillatrice a fre-

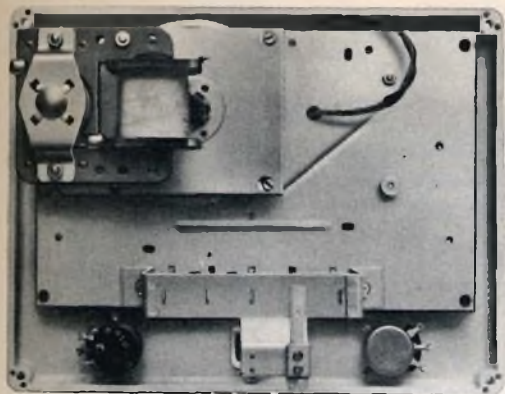


Fig. 3

quenza supersonica (cancellazione), il raddrizzatore e il doppio elettrolitico  $40 + 40 \mu\text{F}$  300 V.

Sotto le viti di fissaggio dei due trasformatori si istituiscono delle prese di massa, serrandovi i terminali in dotazione.

Gli zoccoli delle valvole ECC83 e EL95, per altro già fissati al telaio e orientati nel giusto modo, recano sul disegno costruttivo, la numerazione dei rispettivi piedini, numerazione che segue il senso orario e corrisponde a quella dello schema elettrico.

Ciò facilita l'individuazione dei vari elettrodi e rende più sicuro il lavoro di cablaggio ed il successivo controllo dei collegamenti.

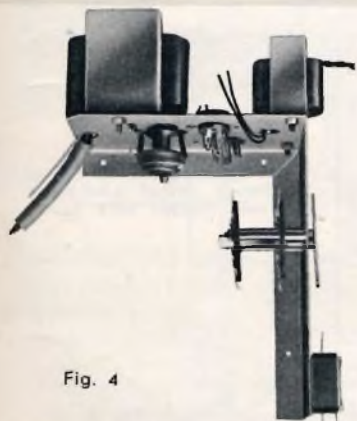


Fig. 4

Anche le spazzole ed i collettori delle due flange del commutatore il cui particolare è indicato in fig. 8, risultano progressivamente numerate sia sullo schema elettrico che sul piano costruttivo. Inoltre le due flange sono state contrassegnate con S1, quella esterna, e con S2 quella sottostante.

Per la giusta connessione della bobina di cancellazione, il terminale, segnato con un punto nero, deve assumere la posizione chiaramente segnalata sul disegno di fig. 7. Si tenga presente che, **invertendo i relativi collegamenti, mancherebbe l'effetto reattivo**, e, quindi, non avrebbe luogo la cancellazione del nastro.

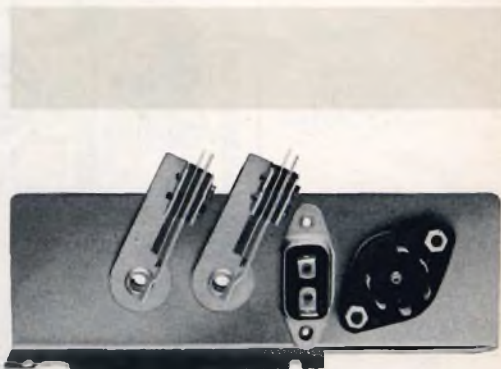


Fig. 5

Per semplificare maggiormente il lavoro di cablaggio, alcuni collegamenti, e più precisamente quelli più lunghi, sono stati raggruppati e rappresentati graficamente nel disegno di fig. 9 distinti per gruppi.

Di tali collegamenti sono state indicate le rispettive lunghezze, in modo da consentire la loro preventiva confezione in pettini.

Per tutti i collegamenti di B.F. e più precisamente per quelli fra il potenziometro regolatore di volume e il piedino N. 2 della valvola ECC83, fra il regolatore di tono e il piedino N. 6 della stessa valvola, usare esclusivamente il cavetto schermato.

# Vista inferiore del telaio

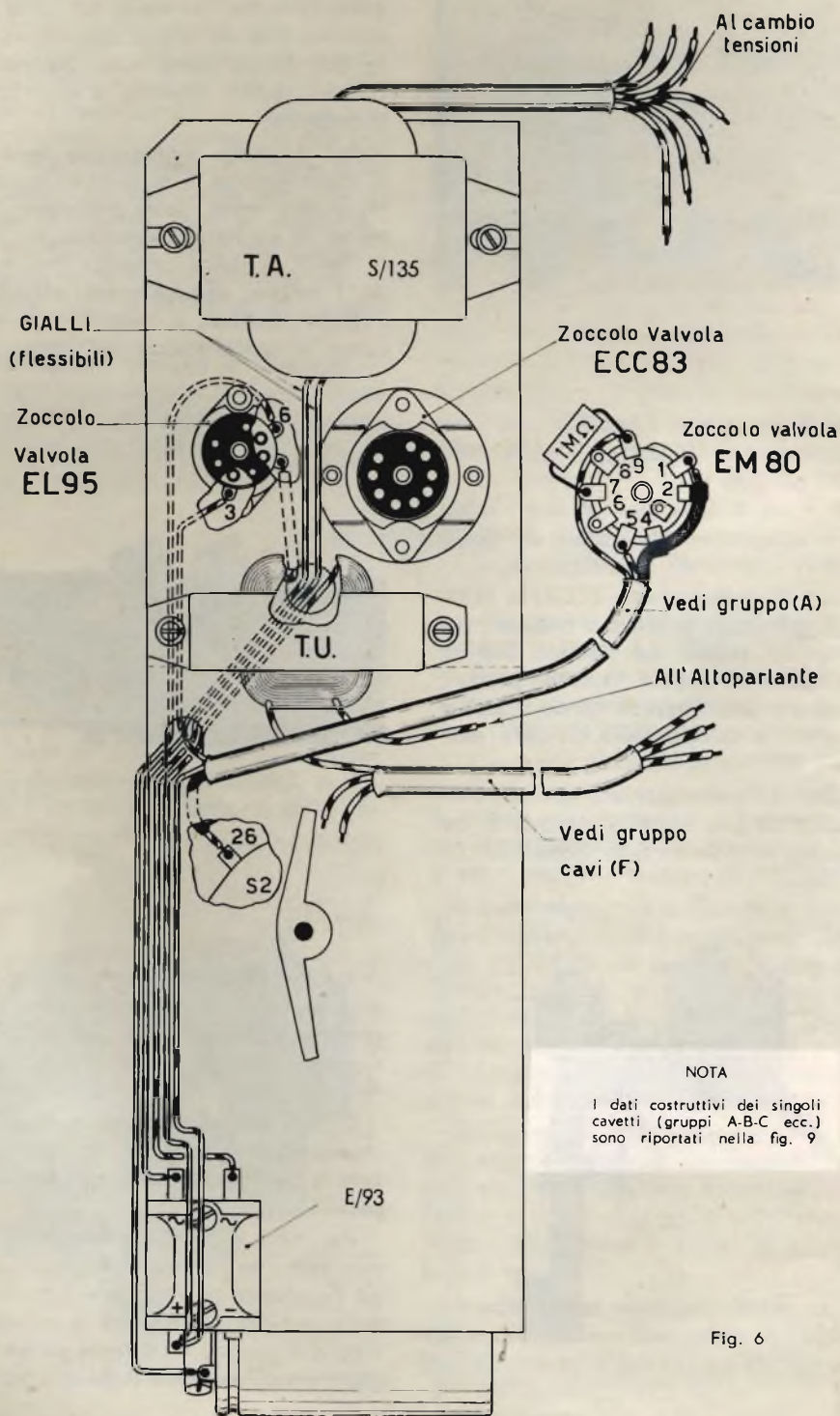
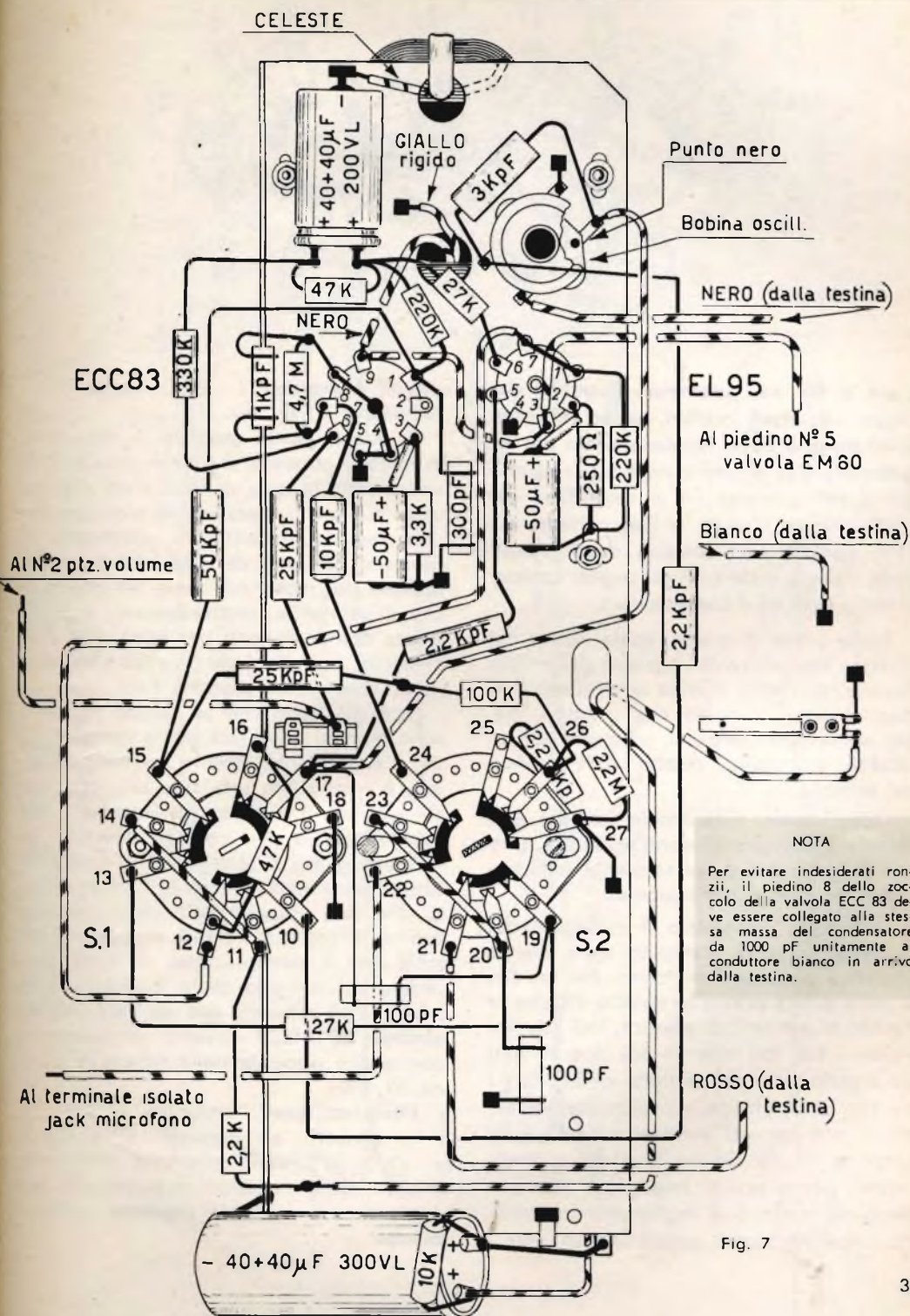


Fig. 6

# Schema di cablaggio del registratore SM/14



**NOTA**  
Per evitare indesiderati ronzii, il piedino 8 dello zoccolo della valvola ECC 83 deve essere collegato alla stessa massa del condensatore da 1000 pF unitamente al conduttore bianco in arrivo dalla testina.

Fig. 7

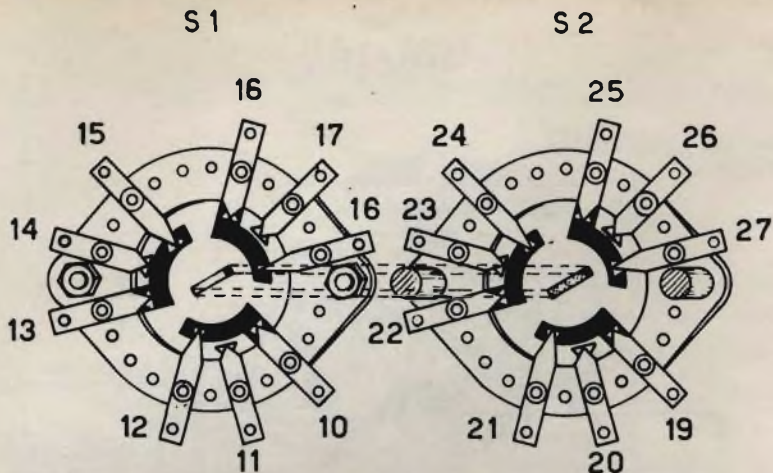


Fig. 8

**L'uso di filo non schermato potrebbe dar luogo ad effetti reattivi, capaci di compromettere il buon funzionamento del registratore.** Per la stessa ragione, si osservi che il collegamento fra il secondario del trasformatore d'uscita e l'altoparlante sia fatto passare ben lontano dagli zoccoli delle valvole e da tutti gli organi connessi fra queste ed il commutatore.

Molte prese di massa, come risulta dal disegno costruttivo del telaio dell'amplificatore, non sono portate ai terminali predisposti sotto le viti dei trasformatori, ma, per abbreviare i percorsi, ed anche per comodità costruttiva, direttamente saldate sul telaio.

Quest'ultimo, costruito in lamiera ben cadmiata, accoglie efficienti saldature, purchè si faccia uso di un saldatore sufficientemente caldo e dimensionato.

Una volta completato il cablaggio del telaio, si potrà montarlo sulla piastra metallica portante il motorino. Per far ciò, si deve prima svitare le quattro viti che la fissano al pannello di plastica, indi sovrapporre i tre fori ricavati sui due risvolti ad angolo retto del telaio di B.F. con i tre fori oblungi della piastra, quindi avvitarli con tre viti autofilettanti; fare attenzione che la doppia leva del commutatore, possa essere impegnata nei due sensi, dai pulsanti di registrazione e ascolto, rispettivamente contrassegnati con i

simboli microfono «  $\Omega$  » e dell'altoparlante «  $\nabla$  ».

A questo punto montare il pannello in metallo ottonato, il cui risvolto deve inserirsi sotto la testa delle due viti che trovano sul piano metallico di sostegno del motorino. La linguetta di alluminio, da bloccarsi con uno dei dadi del pacco lamellare del motorino, serve ad impedire che il pannello possa flettersi, sotto la spinta che si esercita per introdurre, dall'esterno, uno dei jack o la spinetta femmina volante del cordone luce.

Si è già detto che su questo pannello sono montati i due jack per il microfono e per l'altoparlante esterno, di essi, il primo, è quello con una sola linguetta elastica isolata, il secondo, ha entrambi i terminali isolati e non richiede schermatura.

Siamo giunti al termine della nostra fatica e, salvo qualche errore di collegamento, che sarà rimosso dopo un più attento esame, il registratore può essere inserito sulla rete di alimentazione, ciò fatto, procedere al controllo delle tensioni, verso massa. Esse **misurate con un Voltmetro da almeno 20 k $\Omega$ /V** devono corrispondere con quelle riportate nella tabella a pagina 38.

Effettuato questo riscontro, si inserisce il microfono e, premuto il pulsante «  $\Omega$  », si devono osservare nell'occhio magico, delle variazioni di luminosità per ogni rumore o suono prodotto nell'ambiente.

# Dati costruttivi dei cavetti di collegamento delle varie parti dell'SM/14

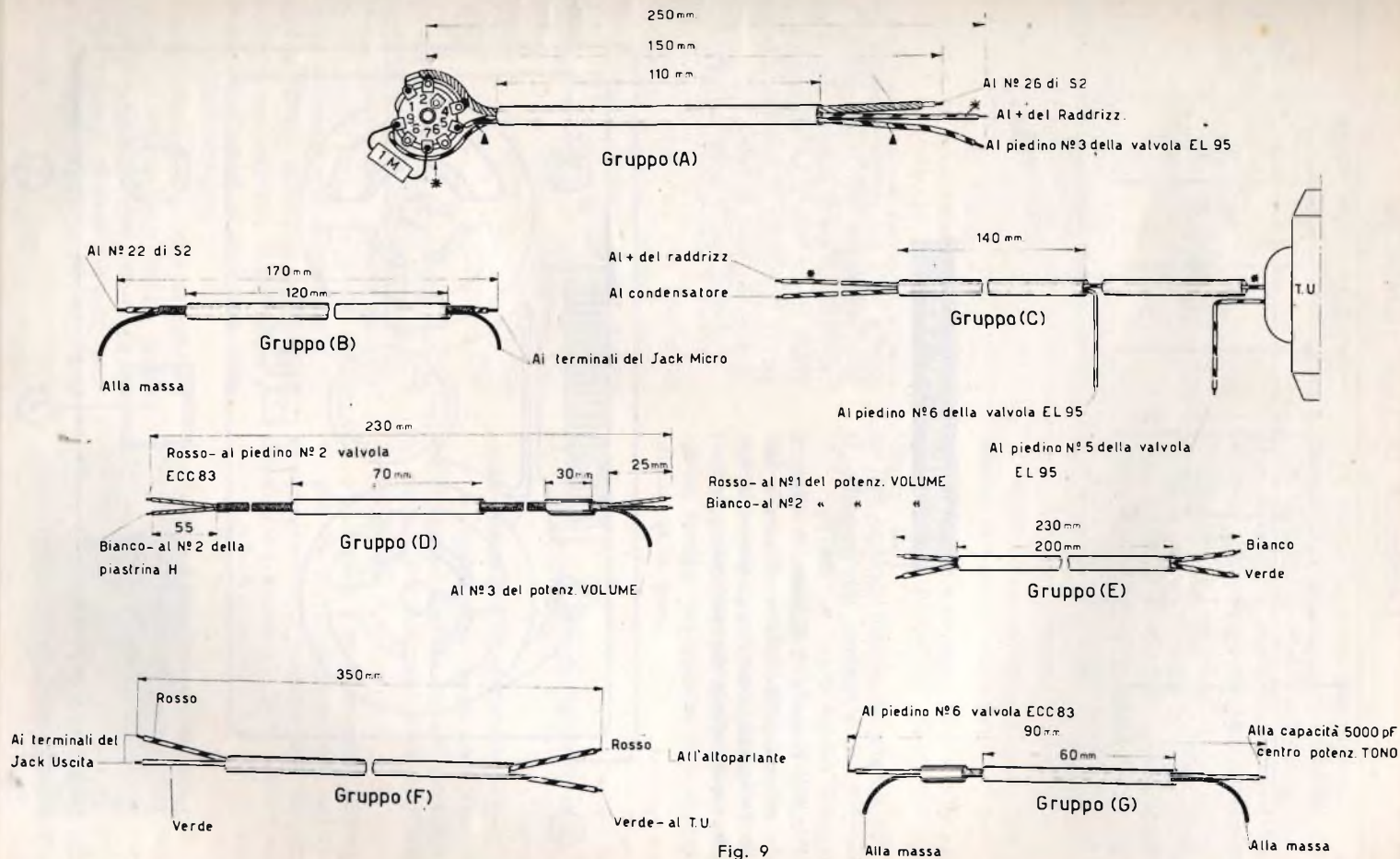


Fig. 9

## TABELLA DELLE TENSIONI

Valvole	Piedini								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>ECC 83</b> (12AX7)	70	—	—	0	0	110	—	—	6,3 ~
<b>EL 95</b> (6AQ5)	—	—	6,3 ~	0	210	190	—	—	—
<b>EM 80</b> (EM81)	—	—	—	0	6,3 ~	—	30	—	210

Tensione al secondario AT del trasformatore d'alimentazione 190 V.

Tensione lato + del raddrizzatore a ponte 220 V c.c.

Tensione anodica filtrata 190 V c.c.

### ISTRUZIONI PER L'USO

Per evitare un errato impiego dell'apparecchio si riportano, brevemente, le principali norme d'uso dell'**SM/14**.

Prima di inserire il registratore alla presa di corrente, fare attenzione che il bottone 3, fig. 10, sia tutto girato a sinistra, e che la tensione di rete corrisponda a

quella letta sul cambio-tensione posto sul lato posteriore del registratore; in caso contrario girare il bottone del cambio-tensione stesso fino a far comparire, nell'apposita finestrella, il numero corrispondente alla tensione di rete.

Premere poi il tasto centrale « STOP ».

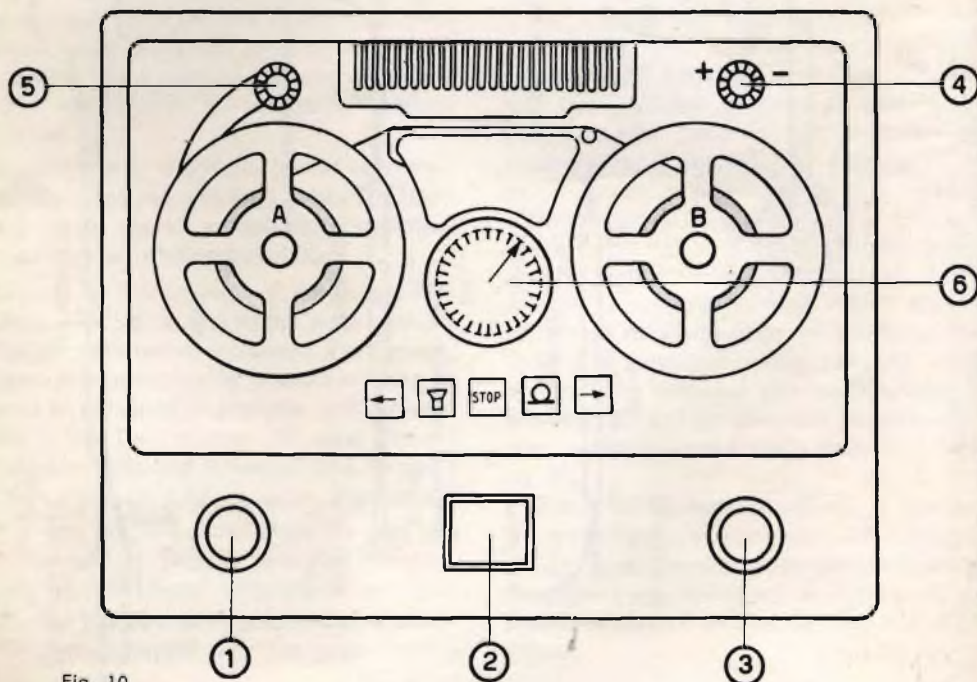


Fig. 10



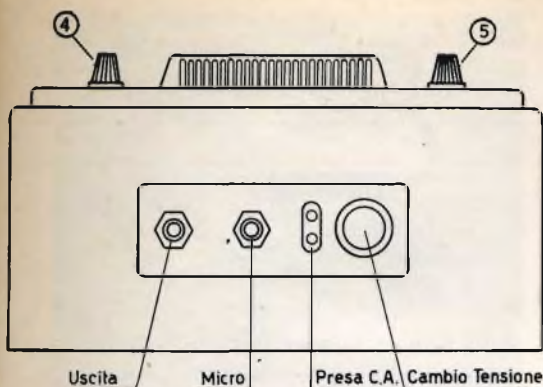


Fig. 11

e ruotare, nel senso orario, il bottone 5 che comanda lo spostamento della leva collegata con la sfera del contatore, infilare la bobina piena sul perno di sinistra.

Far passare il nastro attraverso le due testine, quindi, spostando con l'unghia la tacca del blocchetto che regola l'apertura della feritoia nella bobina di destra, introdurre in essa l'inizio dello stesso; lasciare libera la tacca di tornare alla posizione iniziale bloccando così il nastro.

Dopo essersi assicurati che l'estremità della leva del contatore poggia leggermente sul nastro, portare l'indice a zero (divisione 12) ruotando nel senso antiorario il bottone situato al centro del quadrante. Far corrispondere l'indice del bottone 4 con il segno + o — a seconda della velocità prescelta per lo svolgimento del nastro.

Si consiglia di usare la **velocità minore**, esclusivamente per la registrazione di conversazioni, discorsi, ecc.; in tutti quei casi quindi nei quali non si richieda quella fedeltà di incisione che è necessaria invece per registrare la musica ed il canto.

Con la minor velocità, svolgendosi il nastro più lentamente, si avrà una maggior durata dell'incisione.

È bene ricordare che, con la velocità maggiore, la registrazione risulta **qualitativamente migliore** (atta infatti per la musica ed il canto) ovviamente però, scorrendo più velocemente il nastro, essa avrà minor durata.

Portando l'indice 4) in corrispondenza del segno « O » il motore marcia in folle e, pertanto, le bobine resteranno ferme.

Al fine di ottenere una gradevole riproduzione, tenere costantemente presente che: **la velocità di avvolgimento del nastro, durante la riproduzione, deve essere identica a quella adottata per l'incisione.**

Effettuate le operazioni di cui sopra, inserire la spina nella presa, ruotare il bottone 3 verso destra fino a provocare lo scatto dell'interruttore; dopo alcuni istanti si vedrà l'occhio magico illuminarsi di luce verde. Continuando la rotazione del bottone 3 si provocherà:

A) in fase di riproduzione, un aumento di volume del suono;

B) in fase di registrazione, una variazione nella profondità di modulazione (sensibilità).

Manovrando il bottone 1, si ottiene la regolazione del « TONO ».

**N.B. - Durante la stagione fredda, è buona norma, prima di effettuare incisioni, far ruotare a vuoto per qualche minuto, il motore elettrico portando, come sopra detto, l'indice del bottone 4 in corrispondenza dello zero.**

## I. - Registrazione diretta della voce

Le operazioni da compiere sono:

a) infilare la spina del microfono nell'apposita boccola situata sulla fiancata di destra e contraddistinta con la dicitura « MICRO ».

b) Girare il bottone 4 fino a portare l'indice in corrispondenza del segno — quindi premere il secondo tasto da destra, recante il simbolo «  $\Omega$  », (v. fig. 12).



Fig. 12

c) Parlare, tenendo il microfono distante una trentina di centimetri dalla bocca e, nel contempo, ritoccare la posizione del bottone 3 in modo che la variazione d'ampiezza del raggio verde dell'indicatore, posto in corrispondenza della mascherina 2, sia di uno o due millimetri al massimo.

d) Terminata la registrazione, per fermare le bobine, premere il bottone centrale recante la dicitura « STOP », fig. 13. Successivamente girare verso sinistra il bottone 3 fino ad udire lo scatto dell'interruttore; con questo le valvole si spengono e il motore cesserà di girare.

## 2. - Registrazione diretta di musica o canto

Si opera come indicato al punto precedente con l'unica variante che l'indice del



Fig. 13

bottone 4, dovrà trovarsi davanti al segno (+) a cui corrisponde la maggiore velocità di trascinarsi del nastro.

Anche in questo caso, anzi particolarmente in questo caso, porre la massima cura nel regolare, mediante il bottone 3, la giusta ampiezza di oscillazione del raggio verde che indica la profondità di modulazione.

## 3. - Registrazione da radio o da dischi

Per una registrazione di carattere corrente, si può installare il microfono di cui è corredato il registratore davanti all'altoparlante del radiogrammofono e poi procedere come indicato al punto 2). Una migliore registrazione però, si otterrà derivando a mezzo del cordone G.B.C. S/376 (fig. 14), già predisposto, e di un paio di pinze a bocca di coccodrillo, la tensione a frequenza fonica presente ai capi



Fig. 14

della bobina mobile dell'altoparlante; l'altra estremità del cordone, munita di spinotto, verrà infilata invece nel jack situato nella parte posteriore del registratore.

Le altre operazioni da compiere sono uguali a quelle esposte al punto 1, voci b), c) e d).

## 4. - Registrazione da telefono

Per incidere una conversazione telefonica, occorre munirsi del rivelatore G.B.C. S/381 (fig. 15); detto rivelatore va fissato a mezzo dell'apposita ventosa alla base dell'apparecchio telefonico come indicato in fig. 16, oppure sul microtelefono in posizione corrispondente alla capsula ricevitrice vedi in fig. 17.

Lo spinotto terminale dovrà essere inserito nello jack « MICRO ».

La miglior posizione del rivelatore sarà trovata per tentativi, essa corrisponderà a quella che, senza toccare il bottone 3 produrrà, mentre si parla, la maggiore ampiezza di oscillazione dell'occhio magico.



Fig. 15



Fig. 16



Fig. 17

## ISTRUZIONI PER L'ASCOLTO

### 5. - Ascolto normale

Per l'ascolto di quanto registrato, operare come segue:

a) riavvolgere la parte di nastro impressionato agendo sul primo bottone di sinistra recante il simbolo « ← » come indicato in fig. 18.

b) Premere il tasto « STOP » (vedi fig. 13).

c) Schiacciare come indicato in fig. 19 il secondo tasto a sinistra, quello cioè recante il simbolo « ☐ ».

d) Regolare volume e tono agendo sulle rispettive manopole.

Ad ascolto terminato, per spegnere l'apparecchio; rotare verso sinistra il bottone 3 fino ad udire lo scatto dell'interruttore.

### 6. - Ascolto in cuffia

Il registratore **SM/14** si presta ottimamente anche per l'ascolto segreto, in cuffia, di nastri precedentemente incisi.

Per questo l'Organizzazione **G.B.C.** è in grado di fornire la speciale cuffia piezoelettrica **Q/440** (fig. 20) completa, a richiesta, di cordone e spinotto da innestare nella boccola « USCITA » posta sul lato posteriore del registratore.

Con l'innesto dello spinotto rimane automaticamente escluso l'altoparlante locale.

Per il resto vale quanto detto al punto 5.



Fig. 18



Fig. 19

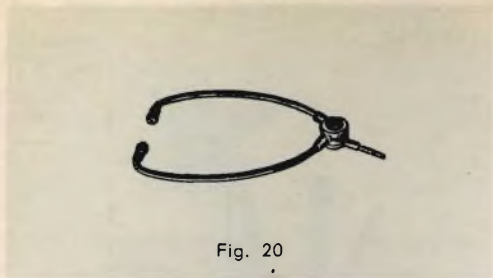


Fig. 20

### 7. - Ascolto con altoparlante supplementare

Per quanto l'altoparlante montato sull'**SM/14** consenta già di per se stesso una buona riproduzione sia della musica che della parola, pur tuttavia, volendo un migliore ascolto, specie di brani musicali, si può impiegare un altoparlante di maggiore diametro, o meglio ancora, un complesso riproduttore HI-FI.

Basterà in questo caso collegare con l'apposito cordone **G.B.C. S/376** (fig. 14), la bobina mobile dell'altoparlante supplementare, alla boccola recante la dicitura « USCITA ».

### 8. - Ascolto con interposto amplificatore

Stante la relativamente modesta potenza d'uscita del registratore, può rendersi necessario, specie per scuole, collegi, opifici, ecc. l'uso di un amplificatore capace di far ascoltare la registrazione in più locali; in tal caso basta inserire l'entrata dell'amplificatore nella boccola « USCITA » del registratore e poi operare come di consueto.

### 9. - Cancellazione di precedenti incisioni

Nessuna particolare operazione deve essere compiuta in quanto, all'atto della nuova registrazione, automaticamente avviene l'annullamento di quella precedente.

### 10. - Ascolto di una registrazione situata in un punto intermedio del nastro

Se, nell'eseguire la registrazione, si è avuto cura di effettuare in corrispondenza dell'inizio della registrazione stessa, l'azzeramento dell'apposito indice posto sul quadrante, per il riascolto di una registrazione intermedia, è sufficiente inserire la bobina e, partendo dall'inizio, premere l'ultimo tasto a destra (vedi fig. 21).

Lasciar poi svolgere il nastro fino a quando il contatore segni nuovamente la cifra rilevata in corrispondenza della registrazione che si vuol riascoltare e quindi operare come indicato al punto 5 dalla lettera b) in poi.

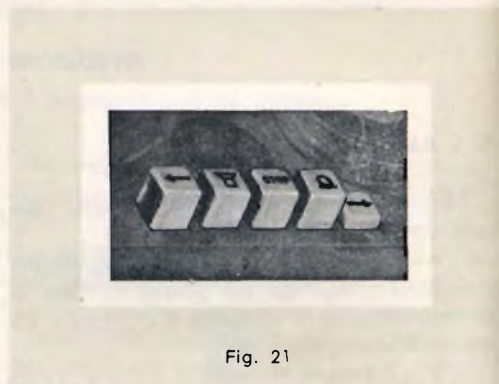






Fig. 21

## AVVERTENZA IMPORTANTE

**Ricordarsi, prima di effettuare una qualsiasi commutazione, di schiacciare il tasto « STOP ».**

Esempio: Supponiamo di trovarci in posizione di ascolto, e quindi con il tasto «  » abbassato. Per passare alla posizione di registrazione, non schiacciare direttamente il tasto «  », ma bensì prima il tasto « STOP » e poi quello «  ».

Ugualmente volendo ora passare all'avvolgimento rapido della bobina di sinistra, schiacciare prima il tasto « STOP » e poi quello «  ».

# Elenco componenti SM/14

N. pezzi	DENOMINAZIONE	N. catalogo	N. pezzi	DENOMINAZIONE	N. catalogo
1	Mobile in legno			<b>SERIE RESISTENZE</b>	
1	Piastra meccanica completa	S/8		Resistenza 4,7 M $\Omega$ $\frac{1}{2}$ W.	D/31
1	Telaio amplificatore con zoccoli e gruppo commutatore	S/121	1	» 270 W $\Omega$ $\frac{1}{2}$ W.	D/31
2	Piastre superiori in plastica e avorio		2	» 1 M $\Omega$ $\frac{1}{2}$ W.	D/41
		S/211	1	» 10 k $\Omega$ 1 W.	D/41
1	Trasformatore alimentazione	S/135	1	» 27 k $\Omega$ $\frac{1}{2}$ W.	D/41
1	Trasformatore uscita	S/136	1	» 330 k $\Omega$ $\frac{1}{2}$ W.	D/41
1	Bobina oscillatrice	S/137	2	» 3,3 M $\Omega$ $\frac{1}{2}$ W.	D/41
1	Cambiotensione	G/2105	1	» 100 k $\Omega$ $\frac{1}{2}$ W.	D/41
1	Manopola cambio	S/71	2	» 2,2 M $\Omega$ $\frac{1}{2}$ W.	D/41
1	Leva del contanastro	S/64	1	» 220 k $\Omega$ $\frac{1}{2}$ W.	D/41
1	Cavo alimentazione	C/222	1	» 2,2 k $\Omega$ $\frac{1}{2}$ W.	D/41
1	Raddrizzat. al selenio B/250-C/75	E/93	1	» 47 k $\Omega$ $\frac{1}{2}$ W.	D/41
2	Bobine	S/601-1 S/625-1		<b>SERIE CONDENSATORI</b>	
1	Microfono completo	Q/1		Condensatori 50 $\mu$ f. 25V.	B/363
1	Altoparlante ellittico $\varnothing$ 150 m/m		2	» 50.000 pf. Carta	B/204
1	Targa micro uscita		1	» 5.000 pf. »	B/202
2	Attacchi Jack con vite	G/1544	1	» 25.000 pf. »	B/203
1	Serie viti		2	» 2.200 pf. WIMA	B/182
1	Blocca valvola a molla	G/2803	3	» 10.000 pf. »	B/184
1	Ghiera occhio	S/69	1	» 3.000 pf. »	B/183
1	Zoccolo noval	G/2658	1	» 1.000 pf. Ceramica	B/16
1	Cornice a occhio magico		2	» 300 pf. »	B/15
3	Basette a tre posti	G/498	1	» 100 pf. »	B/15
1	Cristallo per detto		1	Condensatore 40+40 $\mu$ f. 350 V.	B/514
2	Manopole	F/64	1	» 40+40 $\mu$ f. 250 V.	B/518
1	Schermo per presa		1		
1	Vaivola ECC83		m. 0,5	Filo nudo	C/152
1	Valvola EL95		m. 1	Filo collegamento bianco	C/131
1	Valvola EM80 oppure EM81		m. 1	Filo collegamento rosso	C/131
			m. 1	Filo collegamento verde	C/131
			m. 2	Cavetto schermato	C/107
			m. 0,5	Cavetto schermato due capi	C/104
			m. 0,5	Trecciola due capi	C/201
			m. 2	Stagno	L/602
			m. 0,5	Tubetto sterlingato $\varnothing$ 1 mm.	C/352
1	Potenz. 1 M $\Omega$ perno $\varnothing$ 7 mm.	D/212	m. 1	Tubetto sterlingato $\varnothing$ 4 mm.	C/357
1	» 0,5M $\Omega$ perno $\varnothing$ 7 mm.	D/221	m. 0,5	Tubetto vipla $\varnothing$ 6 mm.	C/308
				<b>SERIE POTENZIOMETRI</b>	

La scatola di montaggio del registratore « SM/14 » completa di mobile e di valvole è in vendita in Italia, presso tutti i depositi G.B.C., al prezzo netto di: **L. 33.700.**

A montaggio ultimato, per errore di cablaggio o altro, possono riscontrarsi delle anomalie nel funzionamento del registratore. Nella tabella sottostante, a fianco di ogni possibile guasto, sono riportate le eventuali cause.

GUASTO	CAUSE POSSIBILI
<b>Assenza o scarso volume d'uscita</b>	1° Testina di registrazione starata rispetto al nastro o con avvolgimento parzialmente in corto 2° Testina interrotta; in tal caso si noterà un forte ronzio nell'altoparlante. 3° Testina sporca sul traferro. 4° Pressore che non preme bene sulla testina. 5° Valvole 12AX7 o 6AQ5 guaste. 6° Jack d'uscita non chiude bene i contatti. 7° Trasformatore d'uscita interrotto. 8° Interruttore a pulsante che non stacca in posizione di ascolto.
<b>Non registra o registra distorto</b>	1° Manca alta frequenza: controllare le saldature sulla bobina oscillatrice e la continuità degli avvolgimenti. 2° Testina di registrazione interrotta o parzialmente in corto circuito. 3° Jack micro non stacca il contatto di massa. 4° Commutatore registrazione-ascolto non commuta bene. 5° Capsula microfonica avariata. 6° Testina di cancellazione a massa. 7° Pressore non preme bene.
<b>Non cancella</b>	1° Testina interrotta o starata. 2° Pressore non preme bene. 3° Manca alta frequenza.
<b>Innesco al massimo volume</b>	Spostare condensatore da 10 kpF carta, in maniera da essere il più distante possibile dal condensatore da 3 kpF posto sulla placca della 6AQ5. Evitare che essi siano tra loro paralleli.
<b>Suono distorto o « miagolato »</b>	Cattivo trascinarsi meccanico del nastro, controllare che le parti ruotanti siano perfettamente scorrevoli rispetto il loro asse, pulire con etere o benzina rettificata le parti in gomma in contatto con altri organi mantenendo l'apparecchio in movimento in particolare maniera pulire il cambio di velocità.



# TRASFORMATORI D'USCITA

*Con queste brevi note la redazione di Selezione di Tecnica Radio-TV, intende agevolare il compito del tecnico riparatore allorchè si accinge a sostituire trasformatori d'uscita Philips.*

## Utilizzazione

L'estesa serie di trasformatori di uscita che stiamo per descrivere, comprende tipi adatti per tutti i circuiti amplificatori maggiormente in uso.

Infatti, oltre ai trasformatori di normale impiego nei circuiti radio e TV, essa comprende trasformatori per circuiti a transistor, per amplificatori Alta Fedeltà con stadio d'uscita monovalvolare od in push-pull ad alto rendimento, o push-pull ultralineare.

## Costruzione

Grazie ad una costruzione precisa e ad un accuratissimo controllo, questi trasformatori hanno ottime caratteristiche, compresi anche i tipi più piccoli.

L'avvolgimento, in rame con doppia smaltatura, è eseguito su robusti cartocci di presspan. Il nucleo è costituito da lamierini al silicio a basse perdite. Il montaggio di questi sulla bobina è realizzato secondo il sistema a lamelle incrociate. I terminali degli avvolgimenti sono saldamente fissati alle flangie del cartoccio mediante rivettatura. Tutti i trasformatori sono poi impregnati in compound, e sono completamente tropicalizzati.

## Dimensioni

La tabella 1 riporta la quote di fissaggio e le dimensioni del nucleo, riferendosi alle figure 1 - 2 - 3 - 4 - 5.

TABELLA 1

TIPO	figura	N. Catal. GBC	DIMENSIONI					PIEDINI		Prezzo listino GBC
			a mm	b mm	lungh. mm	altezza mm	largh. mm	NUMERO	DISPOSIZIONE	
PK 505 70	1	H/131	39	40	60	54	16	2	B - D	900
PK 505 71	2	H/132	—	—	50	60	20	0	—	1480
PK 505 98	1	H/133	39	50	60	54	16	2	A - C	1280
PK 508 11	2	H/135	43	38	50	60	20	4	A - B - C - D	1700
PK 508 12	5	H/136	50	79	96	82	26	3	A - C - D	3400
PK 508 13	1	H/134	43	50	60	54	20	4	A - B - C - D	1280
PK 510 80	3	H/137	—	—	37	39	16	muniti di alette di fissaggio		790
PK 510 94	4	P/172	—	—	25	31	13	muniti di squadrette di fissaggio		600
PK 510 95	4	P/171	—	—	25	31	7	muniti di squadrette di fissaggio		990
PK 511 01	4	P/174	—	—	25	31	7	muniti di squadrette di fissaggio		900
PK 511 02	4	P/175	—	—	25	31	13	muniti di squadrette di fissaggio		900

## Potenza e rendimento

La potenza massima ed il rendimento, riferiti ad una frequenza di 400 Hz, che ciascun trasformatore può fornire, sono indicati in tabella 2.

## Rapporto di trasformazione

I tipi PK 50570 e 50571 sono muniti di un avvolgimento supplementare sul secon-

dario per disporre una reazione negativa con funzione di antironzio. Anche il tipo PK 51080 ha, per lo stesso scopo, un avvolgimento supplementare sul primario.

## Impedenza

Nella tabella 2 sono indicati i valori delle impedenze primaria e secondaria per ciascun tipo di trasformatore.

TABELLA N. 2

TIPO	Valvole o transistor	Potenza (W)	Rendimento (%)	Rapporto spire	Impedenza primaria ( $\Omega$ )	Impedenza secondaria ( $\Omega$ )	Induttanza (H)	Resistenza ( $\Omega$ )	Corrente di magnetizzazione (mA)	TERMINALI						N. Cat. G.B.C.
										1	2	3	4	5	6	
PK 505 70	EL 41	3	80	34	7000	5	7	700	36	alim.	placca EL41	—	altop. mass.	altop.	—	H/131
PK 505 71	2X EL 41	8	84	36,8	7000	7	30	650	5	altop.	altop.	reaz. negat.	placca 1 <sup>a</sup> EL41	alim.	placca 2 <sup>a</sup> EL41	H/132
PK 505 98	EL 84	3	78	31,6	5000	5	10	700	45	altop.	altop.	—	placca EL84	alim.	—	H/133
PK 508 11	2X EL 84	8	85	33,7	8000	7	25	640	5	altop.	altop.	nucl.	placca 1 <sup>a</sup> EL84	alim.	placca 2 <sup>a</sup> EL84	H/135
PK 508 12	2X EL 84	15	90	34	8000	7	38	2x170	5	—	—	—	—	—	—	H/136
PK 508 13	EL 84	4	77	27	5000	7	14	750	48	placca EL84	alim.	altop.	altop.	—	—	H/134
PK 510 80	UL 41	2	77	23,7	3000	5	3,5	370	36	altop.	altop.	placca UL41	gr. sch. UL41	alim.	—	H/137
PK 510 94	2X OC72	0.2	85	3,9	320	5	1,7	2x6	—	altop.	altop.	coll. OC72	coll. 2 <sup>o</sup> OC72	alim.	—	P/172
PK 510 95	OC71 2XOC72	—	—	1,8	—	—	2,6	350	2	alim.	coll. OC71	base 1 <sup>o</sup> OC72	base 2 <sup>o</sup> OC72	alim.	—	P/171
PK 511 01	OC71 2XOC74	—	—	1,9	—	—	5	155	2	alim.	coll. OC71	base 1 <sup>o</sup> OC74	base 2 <sup>o</sup> OC74	alim.	—	P/174
PK 511 02	2XOC74	1	80	1,9	73	5	0,8	2	—	altop.	altop.	coll. 1 <sup>o</sup> OC74	coll. 2 <sup>o</sup> OC74	—	—	P/175

## Induttanza e resistenza primaria

I valori dell'induttanza dell'avvolgimento primario hanno una tolleranza di  $-10\% \div +30\%$  sul valore nominale indicato in tabella 2 mentre quelli della resistenza hanno una tolleranza di  $\pm 12\%$ .

## Corrente continua di magnetizzazione

Il valore della corrente continua massima ammissibile per non superare la magnetizzazione tollerata dal nucleo è riportato sempre in tabella 2.



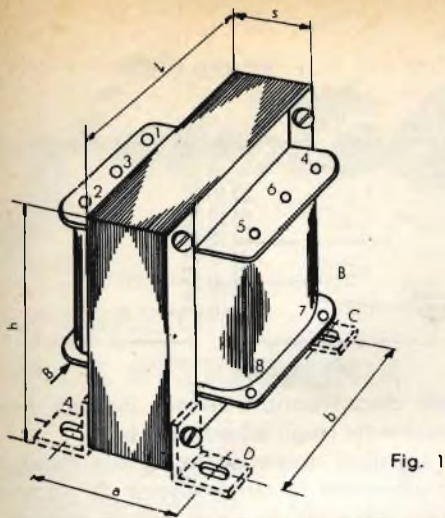


Fig. 1

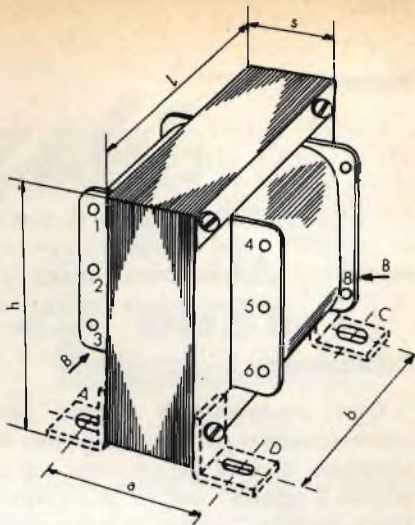


Fig. 2

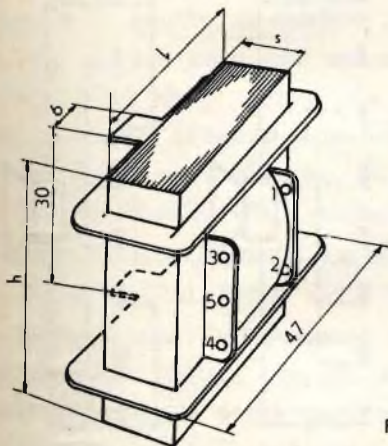


Fig. 3

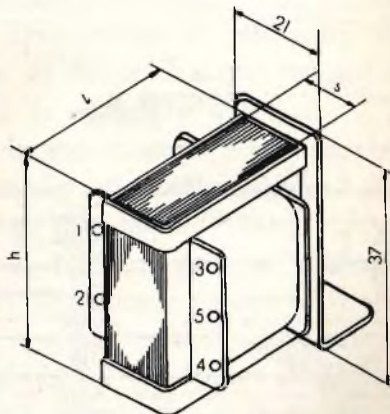


Fig. 4

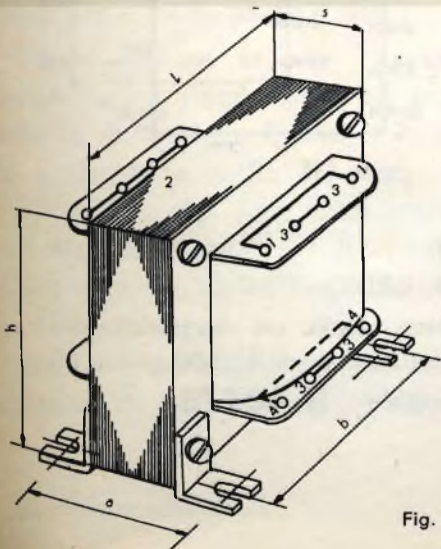


Fig. 5

I trasformatori descritti  
in questo articolo  
sono **sempre** reperibili  
presso tutti i magazzini

**GBC**

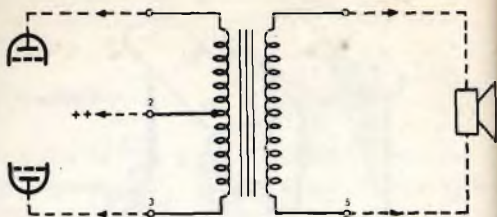
## Montaggio

I trasformatori per transistor sono muniti di una squadretta di fissaggio, mentre il tipo H/137 ha due alette. Tutti gli altri trasformatori sono corredati di due o quattro piedini di fissaggio (eccetto il PK 50571) disposti come indica la tabella 1 con riferimento alle figure 1 e 2.

## Collegamenti

Ogni trasformatore è stato particolarmente studiato per accordarsi con le caratteristiche di una determinata valvola. La tabella 2 riporta i vari accoppiamenti, mentre la tabella 3 indica la disposizione dei terminali di attacco per ogni tipo di trasformatore; per il tipo « HI-FI » H/136

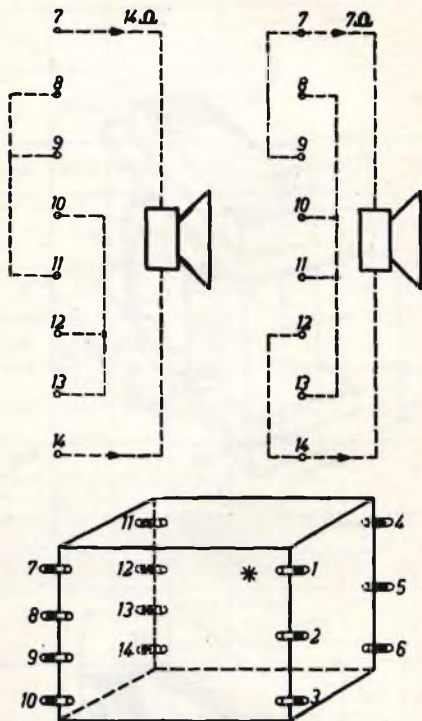
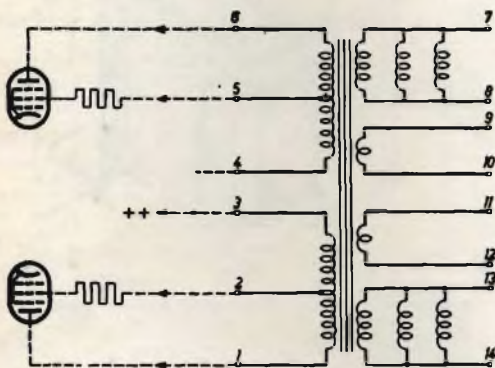
SCHEMA A



tale disposizione è invece indicata rispettivamente dagli schemi a e b.

L'ordine numerico in tabella rispecchia esattamente la numerazione dei terminali nelle varie figure. Quei numeri privi in tabella di relativo collegamento non esistono nel tipo in esame.

SCHEMA B



## ABBONANDOVSI a

“ SELEZIONE DI TECNICA RADIO - TV ”

entro il 30 novembre 1960, riceverete **gratis**, un magnifico e recentissimo prontuario di valvole del valore di **L. 500**.

Ricordatevi il nostro numero di c/c postale: **3-40678**

# fonoteleradio

## DIVAGAZIONI SULLA STEREOFONIA



La padrona di casa sta osservando tristemente il doppio fronte dello stereo che avanzando, minaccia la sua casa con un movimento a tenaglia, da sinistra a destra. Ma essa non permetterà al marito di mettere a soquadro la sua casa per amore del suono. L'era della stereofonia, anziché produrre armonie appaiate, ha creato, se ce n'era bisogno, un altro motivo di dissidio fra i coniugi.

Siamo giusti, Signori! La signora ha buone ragioni. Prima dello stereo, la gente teneva l'altoparlante in un angolo della stanza; ora gli altoparlanti spingono la gente negli angoli.

Ma, come tutti noi sappiamo, la donna moderna proprio non ne vuol sapere d'essere spinta negli angoli e tanto meno nella propria casa!

Per complicare le cose, l'appartamento è stato rimpicciolito. Gli architetti ci dicono che l'italiano medio, in confronto a quello dei tempi dei suoi genitori, ha oggi un soggiorno con un soffitto più basso di 30 cm. e dimensioni un metro meno in tutte le direzioni.

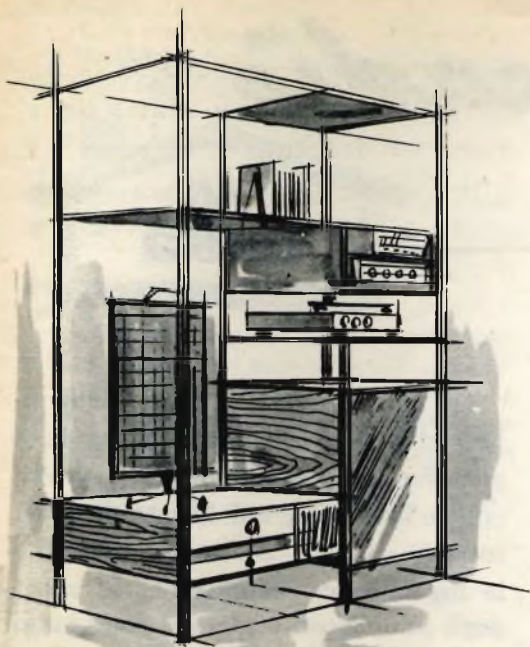
Inoltre è più diffusa la tendenza a spostarsi da un luogo ad un altro.

Lo spazio ristretto e le tendenze nomadi hanno già messo al bando il pianoforte di famiglia, che una volta era un'istituzione nel salotto di quasi tutte le case dei nostri nonni. Anche le ingombranti mensole per le radio degli anni intorno al 1930 sono state messe al bando insieme al pesante tavolo da pranzo in noce.

Economia di spazio è il motto della casa moderna! Mobili dall'aspetto fragile e di dimensioni ridotte, scaffalature di tipo svedese con montanti leggeri di ottone e ripiani poco sporgenti rappresentano il nuovo orientamento. L'alta fedeltà è obbligata a seguirlo a costo di essere messa alla porta.

Le modificazioni che sono intervenute nell'aspetto esterno dei componenti ci dicono come l'industria si sia adattata alle nuove esigenze. Il grande cassone del radio-fonografo ha, in molti casi, lasciato il posto a singoli pezzi costituiti dal sintonizzatore, dall'amplificatore e giradischi di dimensioni ridotte, e possono essere facilmente sistemati anche ad una certa distanza uno dall'altro.

Ma quello che non va d'accordo con l'economia di spazio, è l'altoparlante,



abituamente un pesante pezzo composto dal woofer, tweeters e relativi scatoloni.

Un marito può considerarsi fortunato se ottiene il permesso di dividere la sua abitazione con un sistema di altoparlanti, ma, quando vuol tentare di intruffolare un secondo sistema per la stereofonia, quasi sempre incontra l'insuperabile barriera della moglie.

Ed ecco la questione: come aggirare l'ostacolo?

Ci sarebbe una soluzione molto semplice: guadagnare spazio sacrificando il bass-reflex e accontentandosi di un altoparlante più piccolo. Il vero audiofilo, però, si rifiuterebbe di far a meno della delicata sensibilità di un grosso e solido bass-reflex.

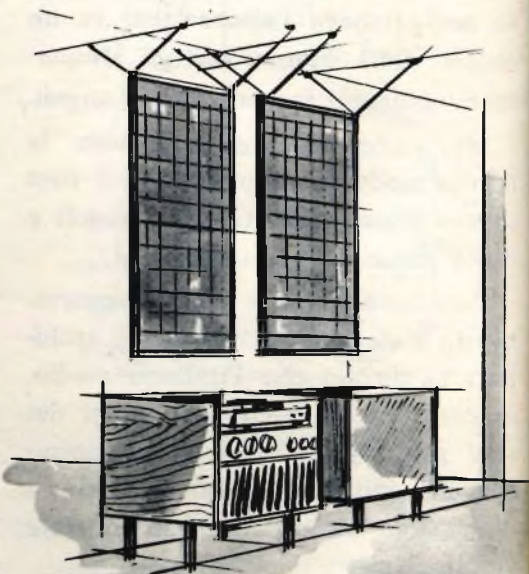
La soluzione del problema del secondo altoparlante è la stessa da

adottare per la sistemazione degli altri mobili: sospendere gli altoparlanti addizionali alle pareti oppure sistemarli nei divisori fra una camera e l'altra.

Ad ogni modo bisogna eliminarli dal pavimento ed arrivare ad incorporarli nella costruzione.

Come altri mobili incorporati o sospesi al muro sono già elementi standard della casa moderna, anche gli altoparlanti possono diventare elementi architettonici della casa.

Non per questo essi saranno incorporati permanentemente nelle pareti; bisogna invece pensare a ciò che un progettista chiamerebbe « unità modulare ». Essa può essere facilmente applicata e rimossa da qualsiasi punto della casa; però avrà l'aspetto e la funzione di una parte integrante di una parete della stanza.



Un esempio: altoparlanti piani a pannello facenti parte delle pareti come elementi mobili, oppure appesi come una specie di tappezzeria e che possono essere ricoperti con elementi decorativi purchè non siano di ostacolo al passaggio del suono. Per questa soluzione l'ideale è rappresentato dagli altoparlanti elettrostatici che hanno già raggiunto ottime prestazioni, ma il cui costo è ancora elevato. Ulteriori ricerche in questo campo potranno senz'altro portare a una produzione di serie a prezzi ragionevoli.

Ma, come si deve fare se si vuole installare ora un impianto stereofonico? Si applicherà lo stesso principio fondamentale degli elementi sospesi per qualsiasi altoparlante disponibile. Per esempio, possiamo installare una coppia di altoparlanti per le frequenze medie e per gli acuti sopra la mensola della libreria, lungo la parete, e sistemare il woofer nel mobile sottostante. Oppure possiamo elaborare una sistemazione simile nella parete divisoria della stanza; in ambedue i casi non si occupa spazio sul pavimento.

Le scaffalature possono anche essere composte da unità modulari mobili, facilmente spostabili in varie posizioni sulla scaffalatura per ottenere le distanze più opportune, al fine di avere la dislocazione migliore delle due sorgenti sonore.

Se gli altoparlanti sono direzionali nella loro radiazione sonora (ciò che accade particolarmente per i twee-

ters) essi possono essere montati in modo da poterli orientare, cosicchè l'area di miglior effetto stereo possa essere letteralmente fatta girare in tutto l'ambiente. Si possono anche usare altoparlanti direzionali per le frequenze acute e medie.

Per quanto riguarda il woofer, in questo tipo di installazione si potrà usare una singola unità, alimentata da entrambi i canali stereo; infatti l'effetto stereo direzionale deriva principalmente dalle tonalità medie ed alte.

Il woofer può essere sistemato in qualsiasi posto, anche sotto un divano, se necessario, per il fatto che le frequenze basse si diffondono in tutte le direzioni, semprechè sia prevista una frequenza di crosswer sufficientemente bassa.



La soluzione è ancora più semplice se si dispone già di un buon altoparlante coassiale o triassiale per tutte le frequenze e lo si vuole conservare; tutto quello che si dovrà fare è procurare un'unità per le frequenze medie e acute ed una appropriata rete di crossover.

Il discorso fatto sinora può forse far arricciare il naso al tecnico puro ed al raffinato intenditore di musica per i quali un impianto stereofonico è concepibile soltanto se realizzato con componenti di alta classe, con i due distinti sistemi di altoparlanti, orientati dopo lunghi calcoli e prove, collocati in una stanza che presenti i necessari requisiti acustici ecc. ecc.

Tutto ciò è molto bello, ma presuppone disponibilità finanziarie e di spazio che non sono di tutti... ed una moglie molto accondiscendente. Bisogna quindi accontentarsi di qualcosa di meno della perfezione ed usare un pizzico di psicologia.

Per assicurare il benvenuto all'impianto stereofonico, il suo acquisto deve cessare di essere uno sport esclusivamente maschile e la resistenza della moglie dovrà essere vinta con la gentilezza, richiedendo la sua collaborazione.

Lasciate che sia Lei a scegliere la parte divisoria per l'installazione dell'impianto e la copertura decorativa per il pannello dell'altoparlante. Fattela partecipare come « consulente per la decorazione dello stereo ».

Così le cose andranno meglio e, forse, vostra moglie potrebbe anche pensare di essere stata Lei a volere l'impianto stereofonico. Che le mogli ci perdonino!

Le illustrazioni di questo articolo indicano alcune ottime sistemazioni di complessi stereofonici.

**ABBONAMENTO GRATUITO per il**

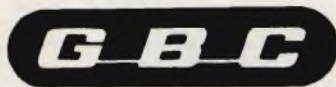
**1961**

Anche quest'anno « Selezione di Tecnica Radio TV » offre ai vecchi lettori la possibilità di ricevere gratuitamente tutti i numeri della Rivista che usciranno nel 1961.

**Come? È semplicissimo!**

Infatti tutti coloro che invieranno il nominativo di due nuovi abbonati unitamente all'importo di Lire 2.500 (L. 1.250, per ogni abbonato) riceveranno gratuitamente a domicilio tutti i numeri ordinari 1961 più gli eventuali supplementi, senza ulteriori spese.

La



di GENOVA

vi attende nel suo nuovo magazzino col più vasto assortimento di materiale elettronico sito in: **PIAZZA J. da Varagine 7/8r**  
**- da Caricamento -**  
**Telefono 28.15.24**

# PER VOI REGALI REGALI REGALI

OPERAZIONE  
A PREMIO

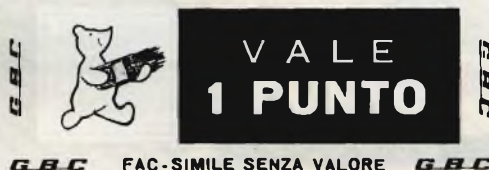
*Fedeltà*

**G B C**



**È SEMPLICE, È FACILE:**

**G B C** FAC-SIMILE SENZA VALORE **G B C**



QUANDO  
NE AVRETE **40**  
POTRETE GIÀ  
INIZIARE  
LA SCELTA  
DEI REGALI

CONSERVATE  
I BUONI  
CHE TROVATE  
NEI PRODOTTI

Una nuova iniziativa, intesa a premiare gli affezionati dei prodotti G.B.C. è stata lanciata dalla ditta G. B. Castelfranchi.

Qualcuno infatti, avrà notato, da qualche tempo, la presenza di speciali buoni in confezioni di valvole G.B.C.

Perchè? La cosa è semplice. Collezionando i buoni contenuti negli imballi stessi si potrà avere, a scelta, ed in gratuito omaggio, un magnifico regalo.

Più saranno i buoni conservati, migliore sarà il premio.

Per concorrere, tenere presente che:

- 1° Ogni buono vale un punto.
- 2° Il concorrente che avrà collezionato, rispettivamente, 40 - 100 - 250 - 600 - 1000 buoni, acquisisce il diritto ad un premio scelto fra quelli indicati nella presente pubblicazione.
- 3° I buoni devono essere spediti, direttamente alla G.B.C. di Milano - Via Petrella, 6 - in pacchetto raccomandato, accompagnato dall'esatto nominativo e indirizzo del concorrente nonché dall'indicazione del regalo prescelto.
- 4° La spedizione del regalo verrà fatta per pacco postale, addebitando al cliente solamente la spesa di spedizione.
- 5° Qualora ne sopraggiungesse la necessità, la G.B.C. si riserva la facoltà di escludere un oggetto dell'elenco dei regali per sostituirlo con altro di ugual valore.
- 6° Il tempo medio necessario per il recapito del regalo sarà di circa 2-3 settimane.
- 7° Buoni incompleti o deteriorati non avranno nessun valore.
- 8° Eventuali reclami dovranno essere indirizzati con lettera raccomandata, all'Ufficio Pubblicità della G.B.C. - Via Petrella, 6 - Milano.

**NOI DI**

**SELEZIONE  
DI TECNICA  
RADIO - TV**

**OMAGGIO SELEZIONE DI TECNICA**



**RADIO - TV**

*Vi regaliamo i primi* →

RITAGLIATE QUESTI 3 PUNTI ECCEZIONALMENTE  
OFFERTI DALLA NOSTRA RIVISTA E CHE SONO  
REGOLARMENTE VALIDI PER LA RACCOLTA

# ecco: REGALI

**40 PUNTI**



oppure

Stagno preparato - L/602-1



Elegante valigetta porta valvole - L./338.

**100 PUNTI**

Scatola contenente 500 g. stagno L/601.

oppure

Saldatore per radiotecnico L/451.



Trousse « Bernstein » L/307



**250 PUNTI**

Saldatore miniaturizzato per transistors « ORIX » L/407.



oppure

Rasoio elettrico a doppia testina « Pakard ».



**600 PUNTI**



Esposimetro « MULTILUX » - T/544.

oppure

Saldatore rapido con cambia tensione L/511.



Apparecchio radio 5 valvole AR/2.





# REGALI

## GBC

electronics

700 PUNTI



Strumento analizzatore  
« SANYA » 20.000 ohm/V  
tipo TK/2 - T/570.

oppure



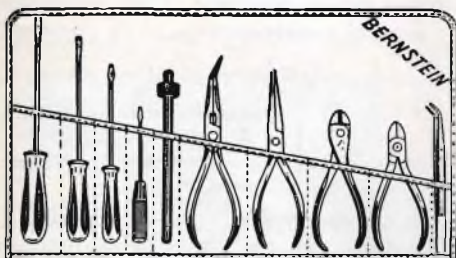
Giradischi a 4 velocità  
mod. R/60.

1000 PUNTI



Strumento analizzatore  
« CHINAGLIA » AN/28  
Art. T/104.

oppure



Magnifica Trousse « Bernstein » per radiotecnico - L/311.

1200 PUNTI

Apparecchio radio  
a 6 transistor mod. AR/20  
con elegante borsa.

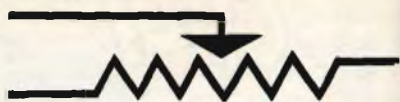
oppure



Valigetta amplificata  
con giradischi a 4 velocità.  
« Cossor »



# LE RESISTENZE VARIABILI NEI RICEVITORI A TRANSISTOR



Da « Toute la radio »

Gli elementi regolabili, nelle apparecchiature elettroniche, costituiscono un accessorio se non indispensabile, certo molto comodo ai radio costruttori.

Fino ad oggi, se si eccettuano le bobine e i condensatori variabili, raramente si erano viste sul mercato resistenze variabili che, per la loro concezione, si fossero distinte dai classici potenziometri.

Questi elementi regolabili, evidentemente utili in tutti gli apparecchi elettronici, divengono indispensabili negli apparecchi a transistor.

Ciò è dovuto alle particolarità costruttive dei triodi semiconduttori. Si sa infatti che la tecnologia dei transistor non permette, oggi la fabbricazione di tipi aventi caratteristiche costanti e determinate, come avviene per le valvole. Per questo pertanto, non resta al fabbricante che la possibilità di scegliere i transistor, al termine della catena, oppure di selezionarli per famiglie, sempre però con risultati limitati.

In altri termini, il costruttore non può garantire quella costanza di caratteristiche, nella fabbricazione dei transistor, corrispondenti alle esigenze del tecnico, e questi deve procedere ad una scelta distribuendo i transistor, di differenti caratteristiche, su catene di montaggio producenti apparecchi di diversa concezione.

Si intuisce facilmente la complicazione che ne risulta, senza contare che le caratteristiche dei transistor possono variare da una fornitura all'altra. Resta insoluto infine il problema dell'adattamento individuale dove si tratti della sostituzione di un transistor in un apparecchio guasto.

## Circuiti di stabilizzazione

In pratica le differenze nelle caratteristiche dei transistor di una determinata famiglia, possono essere compensate ricorrendo ad una contro-reazione come indicato nello schema realizzato in Fig. 1.

Supponendo di sostituire, in un apparecchio, un transistor con un altro avente una più alta corrente dell'emettitore, si constaterà, a sostituzione avvenuta, un aumento della caduta di tensione ai capi della resistenza dell'emettitore.

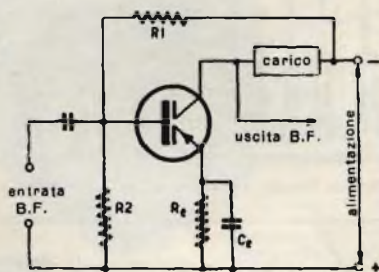


Fig. 1

Ciò determina una diminuzione della differenza di potenziale fra la base e l'emettitore, ne consegue una diminuzione della corrente dell'emettitore che, solo parzialmente, compensa l'aumento ammesso inizialmente; scopo del condensatore  $C_e$  è di evitare che questa contro-reazione agisca egualmente in B.F.

Un incontestabile vantaggio offerto da questo circuito è la compensazione delle

alterazioni introdotte dalle variazioni di temperatura, esso richiede però un numero notevole di parti aggiuntive e, se si vuole che sia sufficientemente efficace per compensare la differenza delle caratteristiche, bisogna assegnare: alle resistenze  $R_1$  ed  $R_2$ , dei valori relativamente bassi ed un valore alto ad  $R_e$ . Ne consegue una diminuzione del guadagno ( $R_1$  ed  $R_2$  vengono ad assorbire potenza a B.F.) e della potenza d'uscita (la tensione di alimentazione effettivamente applicata si trova diminuita per la presenza di  $R_e$ ).

In più, la corrente continua assorbita da  $R_1$  e da  $R_2$  può essere tutt'altro che trascurabile.

Ad  $R_1$ ,  $R_2$  ed  $R_e$ , dovranno essere assegnati quindi valori convenienti per la stabilizzazione della temperatura.

Rendendo variabile uno di questi elementi, si potrà adattare il circuito ad un dato transistor. Essendo  $R_2$  la resistenza che dissipa la minore potenza, è questa che dovrà essere sostituita con una resistenza regolabile.

### Stabilizzazione della temperatura su circuiti di entrata di bassa impedenza interna

In generale lo schema di Fig. 1 viene adottato per gli stadi a B.F. con accoppiamento a resistenza-capacità.

In molti altri casi come in amplificatori A.F. e F.I., stadi pilota ed amplificatori di potenza accoppiati con trasformatori, si preferisce la soluzione, di cui allo schema di fig. 2.

Le resistenze  $r_f$  ed  $r_b$  rappresentano le resistenze interne del transistor; ad accensione avvenuta,  $r_f$  diminuisce, mentre  $r_b$  resta pressappoco costante. Per evitare l'effetto di questa variazione, sarà sufficiente connettere, all'esterno, due resistenze  $R_1$  ed  $R_2$ , rispettivamente più basse di  $r_f$  ed  $r_b$ .

Si tenga presente che, normalmente, la resistenza dell'avvolgimento del trasformatore è tanto bassa, da permettere di trascurare gli effetti di una sua variazione. Inoltre,  $R_2$  trovandosi in serie all'avvolgimento secondario del trasformatore di accoppiamento, non può assorbire potenza a B.F.

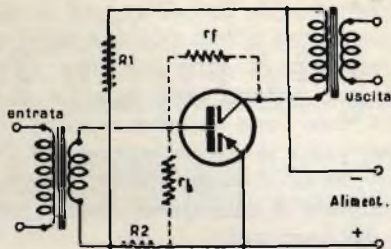


Fig. 2

Con  $R_1$  ed  $R_2$  di valore relativamente basso, ci si deve aspettare un consumo considerevole della corrente di alimentazione.

In pratica, questo caso si verifica assai raramente, poichè gli stadi A.F. e M.I. funzionano con correnti molto basse e, per principio, gli stadi in classe B funzionano con polarizzazione ridotta.

Frattanto, sia in A.F. come pure in B.F., il rapporto ottimo fra le resistenze  $R_1$  ed  $R_2$  dipende dal transistor impiegato: conviene dunque prevedere una regolazione. Ed è generalmente  $R_2$  che si renderà regolabile, perchè è essa che dissipa la minor potenza.

### Esempi d'utilizzazione

L'uso di una resistenza regolabile di polarizzazione è illustrato nella fig. 3, in cui è considerato il caso di uno stadio amplificatore di M.I. La pendenza e le capacità

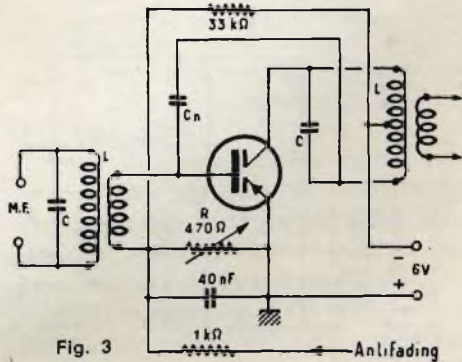


Fig. 3

interne di un transistor aumentano con la corrente del collettore: si può dimostrare sperimentalmente che esiste, per quest'ultimo, un valore ottimo (fig. 4) per il quale il guadagno diviene massimo. Questo valore può essere compreso fra 0,3 e 1,5 mA. Esso varia da un esemplare all'altro, senza che vi sia un legame con l'amplificazione di corrente statica, grandezza sulla quale ci si basa generalmente per la scelta dei transistor.

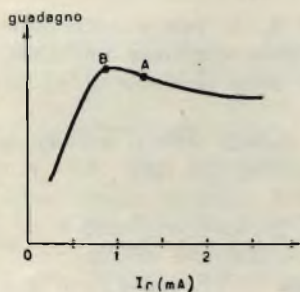


Fig. 4

Nel caso della fig. 4, la corrente ottima del collettore corrisponde al punto B. Polarizzando il transistor sul punto A, la perdita di guadagno non sarà certo troppo importante, ma l'azione anti-fading farà anzitutto aumentare l'amplificazione, ciò che si traduce spesso in una distorsione dovuta a saturazione di uno stadio il che è contrario allo scopo perseguito.

La resistenza R si deve semplicemente regolare per il massimo guadagno. Essa, in questo caso, dissipa una potenza notevolmente inferiore al milliwatt.

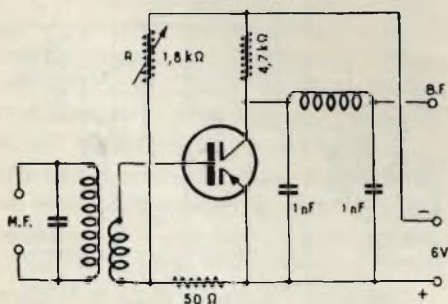


Fig. 5

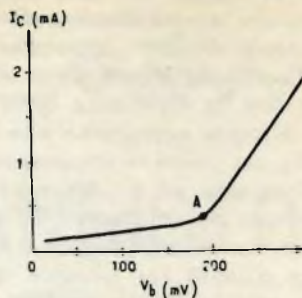


Fig. 6

La fig. 5 mostra quale servizio può rendere una resistenza regolabile nel caso di uno stadio detettore a transistor. Per ottenere un buon rendimento da un tale rivelatore, è necessario scegliere con precisione il punto di funzionamento nel gomito della caratteristica  $V_b-I_c$  (punto A, fig. 6). Anche qui la regolazione deve essere effet-

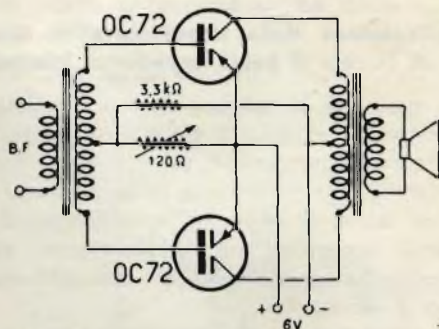


Fig. 7

tuata al massimo della potenza d'uscita; eventualmente, potrà essere ritoccata per un minimo di distorsione, applicando un segnale profondamente modulato.

La potenza dissipata resta inferiore a 12 mW.

Il caso di uno stadio simmetrico di uscita è illustrato nella fig. 7. Qui la resistenza regolabile permette egualmente di scegliere il punto di funzionamento corretto, che deve trovarsi al principio della parte lineare della caratteristica, ossia un poco a destra del punto A della fig. 6.

Con un valore troppo piccolo di  $R$  ci si trova nel gomito della caratteristica e si osserva allora una distorsione detta di taglio (fig. 8).

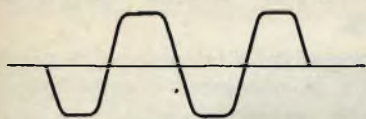


Fig. 8

Per contro, una polarizzazione troppo forte permette di amplificare dei segnali di piccola ampiezza, ma si va incontro ad una limitazione per distorsione (fig. 9) prima che sia raggiunta la potenza d'uscita nominale. La dissipazione in  $R$  è dello stesso ordine del caso precedente.

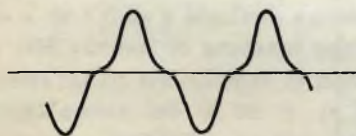


Fig. 9

Un esempio delle numerose possibilità di applicazione della resistenza regolabile nei circuiti elettronici è visibile in fig. 10. Lo schema rappresentato è quello di un trigger tipo Schmitt.

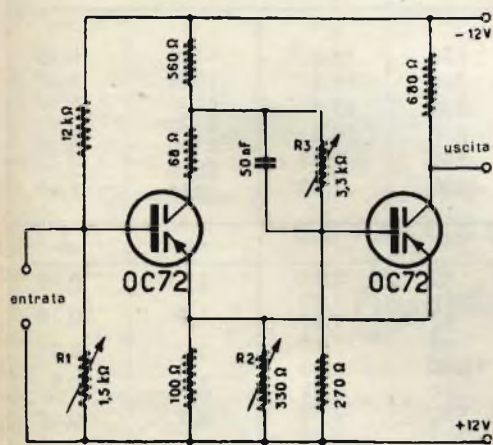


Fig. 10

Gli elementi  $R_1$  ed  $R_2$  servono alla regolazione della soglia di agganciamento e sganciamento; con  $R_3$  si può regolare la costante di tempo del circuito di collegamento, in maniera da ottenere un'ascesa rapida quanto più possibile, senza sorpasso.

La dissipazione nelle resistenze regolabili  $R_1$  ed  $R_3$  non oltrepassa in alcun caso 30 mW.

Usando in questo circuito dei transistor di potenza più elevata, può darsi che la dissipazione in  $R_2$  superi 100 mW. In tal caso conviene ricorrere ad una resistenza regolabile in serie ad una resistenza fissa.

In certi casi, diventa necessario adattare l'impedenza d'entrata, normalmente bassa, di un transistor, all'impedenza più alta del circuito precedente. Si ricorre allora ad un circuito collettore comune (fig. 11) che è l'equivalente dell'amplificatore catodico a valvole.

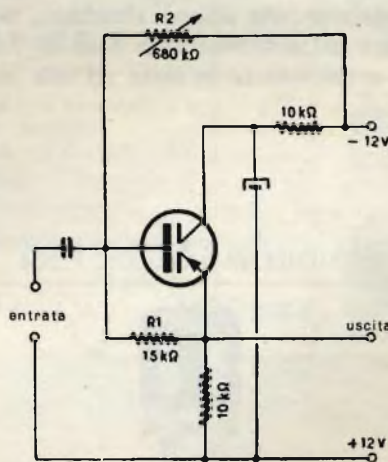


Fig. 11

Per conservare effettivamente un'altra impedenza d'entrata, si deve far uso di una resistenza di polarizzazione molto elevata, ciò che implica spesso l'impiego di una tensione di alimentazione superiore a 10 V. Si sceglierà  $R_1$  (fig. 11) del valore più elevato permesso dalle considerazioni concernenti la temperatura, e si regolerà  $R_2$  sul valore di polarizzazione desiderato.

Per quest'ultimo, nessuna regola generale può essere stabilita, poiché il rumore di fondo e la banda passante differiscono anche nei vari esemplari di uno stesso tipo di transistor.

### Altre possibilità d'applicazione

È inutile sottolineare quanti servizi possono essere resi da un tipo di resistenza variabile di piccolo ingombro, sia nei laboratori, come nelle applicazioni pratiche. Lo stesso radioriparatore, trovandosi a dover sostituire una resistenza carbonizzata al punto da non poterne più leggere il valore, può essere molto agevolato dall'impiego di una resistenza variabile.

Le resistenze di precisione non si trovano in stock presso i rivenditori, se non in valori standard. Se capita di dover chiedere per esempio, un valore di 1.111 Ohm, ci si deve aspettare di pagarla ad un prezzo proibitivo. Ma si può altrettanto bene ricorrere ad una resistenza fissa di 1.000 Ohm e conmetterla in serie ad una rego-

labile di 150 Ohm, in modo da poter combinare il valore richiesto.

Anche ammettendo che la resistenza variabile possa nel tempo subire un'alterazione del valore del 5 %, la variazione totale risultante sarebbe dell'ordine del 0,5 %.

Nel campo della televisione, si possono citare, fra le numerose possibili applicazioni delle resistenze variabili, la regolazione della base dei tempi, del sincronismo, della sensibilità, della soglia di antifading ecc.


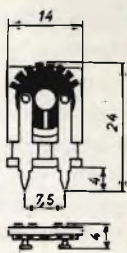
Nella tabella 1, sono riportati alcuni tipi di microresistenze variabili, da impiegare specialmente su telai a connessioni stampate e reperibili presso la Ditta G.B.C. di Milano.

In esse il valore nominale indicato, corrisponde al valore centrale del resistore.

La potenza dissipata è di 0,1 W a 40°C. La tensione massima di lavoro: 300 V.

Il campo di regolazione ha un'estensione pari al  $\pm 80$  % del valore centrale per cui, se questo, ad esempio, ha un valore di 10.000 Ohm, il campo di regolazione va da 2.000 a 18.000 Ohm.

TABELLA I

RESISTENZE VARIABILI GBC P/204		VALORI NOMINALI STANDARD			
	<p>DIMENSIONI D'INGOMBRO</p> 	$\Omega$	mA	$\Omega$	mA
		150	18,3	1200	6,45
		220	15,1	1800	5,27
		330	12,3	2200	4,77
		470	10,3	3300	3,89
		820	7,82	4700	3,26
		1000	7,10	5600	2,99
				8200	2,47
		$K\Omega$	mA	$M\Omega$	mA
		10	2,24	1	0,22
15	1,83				
22	1,51	1,5	0,18		
33	1,23				
47	1,03	2,2	0,15		
100	0,71	3,3	0,12		
150	0,58	4,7	0,10		
220	0,48				
330	0,39				
470	0,33				
680	0,28				


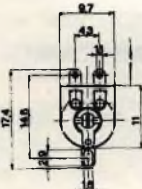



Nella II tabella invece, sono riportati altri esemplari di resistenze variabili nonché potenziometri in miniatura, sempre impiegabili su apparecchi a transistori.

I primi due tipi servono per l'impiego su circuiti con connessioni convenzionali,

mentre gli altri, per telai con circuiti stampati.

Le dimensioni d'ingombro sono rilevabili dallo schizzo, la dissipazione massima è di 0,1 W e la tolleranza massima sui valori di resistenza indicata sono del 30 %.

TABELLA II

	Descrizione	Art. G.B.C.	
<p><b>Potenziometri miniaturizzati</b>            Contatto diretto con spazzola in metallo speciale.            Dimensioni: mm. 17,4 x 9,7 x 2,7            Curva di variazione della resistenza: lineare.            Dissipazione massima: 0,1 W.            Tolleranza sui valori <math>\pm 30\%</math></p>	<p><b>Potenziometro</b> con terminali a occhio per saldatura normale.  <b>Valori:</b> 500 <math>\Omega</math> - 1 K - 2 K - 3 K - 5 K - 10 K - 50 K - 500 K - 1 M.</p>	<p><b>P/205</b></p>	
	<p><b>Potenziometro</b> con due terminali estremi per circuito stampato e terminale con occhio connesso al cursore per saldatura normale.  <b>Valori:</b> 500 <math>\Omega</math> - 1 K - 2 K - 3 K - 5 K - 10 K - 50 K - 500 K - 1 M.</p>	<p><b>P/205-1</b></p>	
	<p><b>Resistenza variabile</b> con terminali a occhio per circuito normale.  <b>Valori:</b> 500 <math>\Omega</math> - 1 K - 2 K - 3 K - 5 K - 10 K - 50 K - 500 K - 1 M.</p>	<p><b>P/205-3</b></p>	
	<p><b>Resistenza variabile</b> con terminali per circuito stampato.  <b>Valori:</b> 500 <math>\Omega</math> - 1 K - 2 K - 3 K - 5 K - 10 K - 50 K - 500 K - 1 M.</p>	<p><b>P/205-4</b></p>	

Consultate il

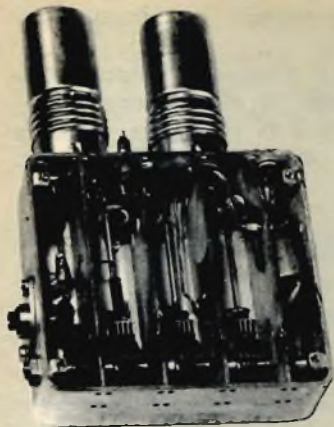
CATALOGO GENERALE

*Gian Bruto Castelfranchi*

1931 - 1959

avrete così la possibilità di ampia scelta di tutti i materiali radio-TV senza pericolo di incorrere in errori.

**Richiedetelo immediatamente** inviando un vaglia di L. 1.000 alla Ditta Gian Bruto Castelfranchi, c/c/p 3-23395 - Via Petrella 6, - MILANO.



# Considerazioni sui TUNER - U.H.F.

*A cura della Direzione Tecnica di « Selezione di Tecnica Radio-TV » con estratti dalla rivista « Funkschau » da alcune monografie edita dalla Soc. Philips, e dai bollettini informativi della Elcom.*

## 1) GENERALITÀ.

Il tuner da noi preso in considerazione, è un tuner fornito di valvola amplificatrice di alta frequenza.

Con ciò si realizzano le seguenti condizioni:

- a) Possibilità di ottenere una irradiazione molto bassa, attualmente « consigliata », ma certamente in seguito prescritta, dal Ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni.
- b) La valvola di alta frequenza garantisce un rumore costante fra i vari tuner, cosa questa, che non è possibile ottenere, ad esempio, con i tipi americani finora noti (i quali hanno un solo filtro di banda ed una mescolazione a diodo) **a causa della grande disuniformità di caratteristiche anche fra diodi al silicio dello stesso tipo.**

Come valvola A.F. viene impiegata la EC86, la quale serve anche come oscillatrice. Interessante è il fatto che la EC86 è una valvola triodo noval del tipo griglia a quadro, di costo normale e di facile reperibilità.

## 2) COSTRUZIONE MECCANICA

Nel campo delle onde decimetriche si arriva a delle frequenze per le quali le grandezze elettriche vengono determinate da dimensioni meccaniche e viceversa, ogni variazione meccanica porta di conseguenza una variazione nelle grandezze elettriche.

Questa dipendenza ha i suoi vantaggi e i suoi svantaggi. Fra i vantaggi vi è la riduzione di lavoro nel cablaggio elettrico, quale svantaggio si ha un maggior impiego di tempo nella realizzazione meccanica che esige grande precisione.

È noto che nel campo della F.M. e anche in media frequenza, non è la stessa cosa fare una massa in un punto del telaio, piuttosto che in un altro.

Ciò vale in misura ben maggiore nel campo U.H.F. dove, possono sempre sorgere difficoltà anche quando lo sviluppo sia stato realizzato in modo da non creare fenomeni critici. Ogni millimetro di filo si comporta infatti come una induttanza, sia questa desiderata o no.



Quale fondamento per la realizzazione meccanica del tuner vale, per uno stabile comportamento del tuner, **una stabilissima realizzazione meccanica.**

Le sue dimensioni sono dipendenti dalle grandezze elettriche; com'è noto, nel nostro caso, vi è una linea di una certa lunghezza meccanica, la sua lunghezza elettrica viene variata con un condensatore variabile d'accordo.

Praticamente la lunghezza della linea, più l'ingombro del condensatore variabile, e il numero di divisori necessari concorrono alla determinazione delle dimensioni del gruppo.

A causa delle irradiazioni dell'oscillatore è poi necessaria una certa profondità.

Particolare precisione è necessaria nella realizzazione del condensatore variabile, specie per quello che riguarda la capacità residua e la perfetta uguaglianza delle sezioni in rapporto alla variazione della capacità in funzione dell'angolo di rotazione. Il condensatore poi, non deve essere assolutamente microfonic.

La seconda cosa importante per il condensatore variabile è che ad angoli di rotazione uguali debbono corrispondere uguali variazioni di frequenza e cioè, la caratteristica di accordo dovrà risultare simile a quella di fig. 2.

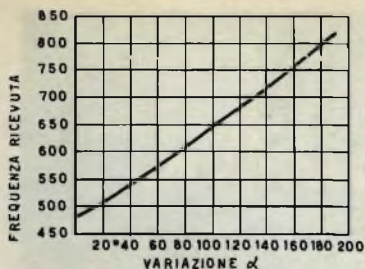


Fig. 2

### 3) COSTRUZIONE ELETTRICA

Come si vede in fig. 3 il segnale applicato all'antenna, con ingresso simmetrico a 240 Ohm, viene abbassato da un trasformatore con un rapporto in tensione 1:2 e quindi 1:4 in impedenza.

Detto segnale raggiunge il catodo dello stadio di alta frequenza a griglia a massa attraverso un circuito a  $\pi$ .

Con delle variazioni nei parametri del  $\pi$ , è possibile predisporre una entrata di 50  $\Omega$ .

L'adattamento che è necessario per ottenere la più bassa cifra di rumore ed un basso supporto di onde stazionarie dipende appunto da detto circuito.

Le foto di fig. 4 sono state ottenute col metodo della linea, visibile in fig. 6.

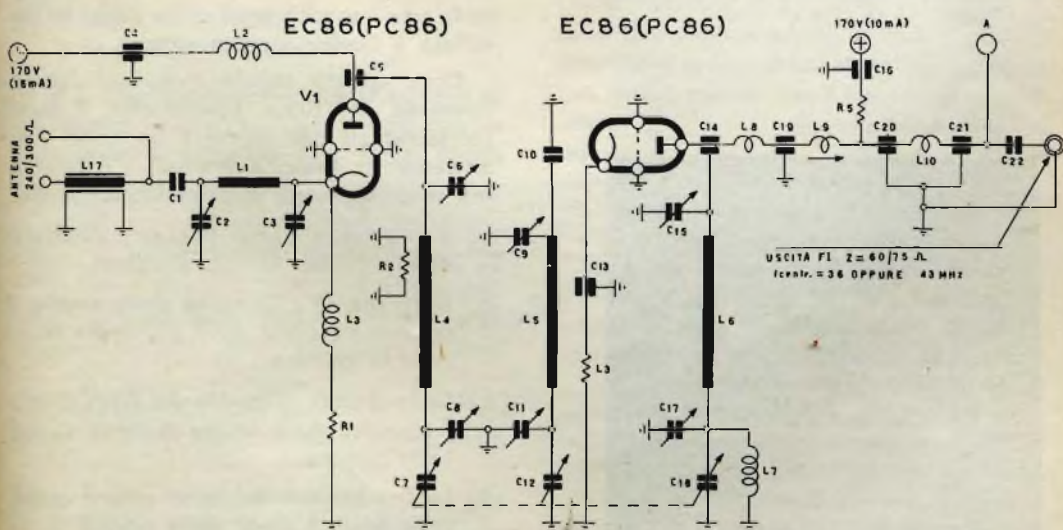


Fig. 3

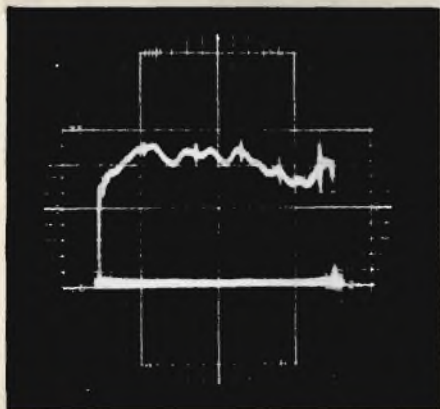
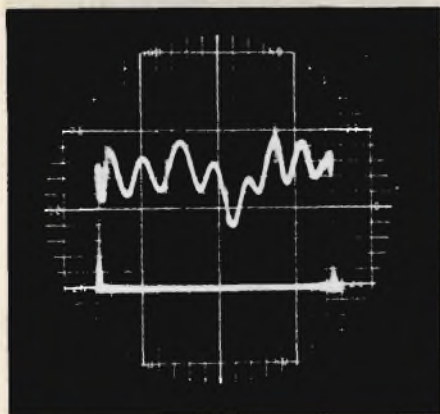
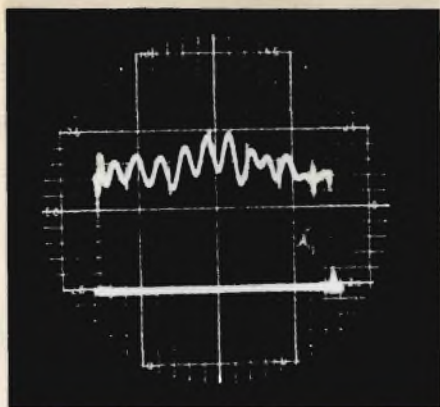
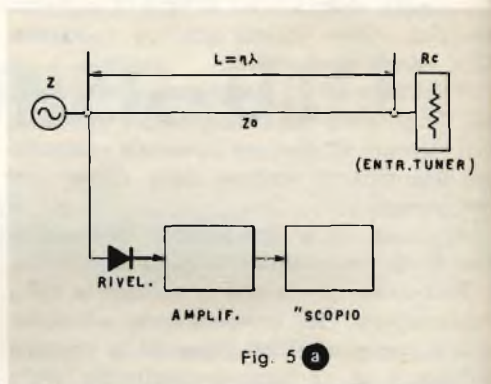


Fig. 4

Lo stadio con griglia a massa, equipaggiato con una valvola EC86, amplifica il segnale, il quale, attraverso un filtro di banda costituito da due linee a  $1/2 \lambda$ , accordabili capacitivamente, viene portata al catodo di uno stadio mescolatore autooscillante pure equipaggiato con un'altra EC86.



Qui il segnale viene amplificato e convertito prima di essere disaccoppiato dall'anodo ed essere portato ad un filtro di frequenza intermedia.

L'oscillatore oscilla in circuito a tre punti capacitivi (Colpitts).

Dipende dunque dalla costruzione dello zoccolo della valvola se la capacità tra anodo e catodo  $C_{ak}$  è sufficiente quale capacità di reazione per poter far oscillare la valvola o se per contro è necessaria una capacità aggiuntiva posta in parallelo a quella già presente.

Dopo questa rapida corsa sul funzionamento del tuner esaminiamo i punti fondamentali per ottenere un buon funzionamento. Bisogna impostare il problema secondo questi principi fondamentali:

- a) Il rumore e l'amplificazione debbono essere portati al valore ottimo.
- b) Il fattore di riflessione deve essere il minore possibile ed il più costante su tutta la gamma.
- c) La larghezza di banda del filtro di alta frequenza deve essere costante su tutta la gamma.
- d) Le irradiazioni debbono essere contenute entro i limiti delle norme in vigore.

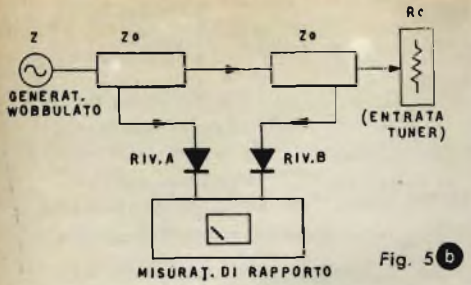


Fig. 5 b

- e) L'uscita a media frequenza deve essere identica a quella di un tuner di V.H.F.
- f) L'oscillatore deve essere per quanto possibile, costante con la temperatura.

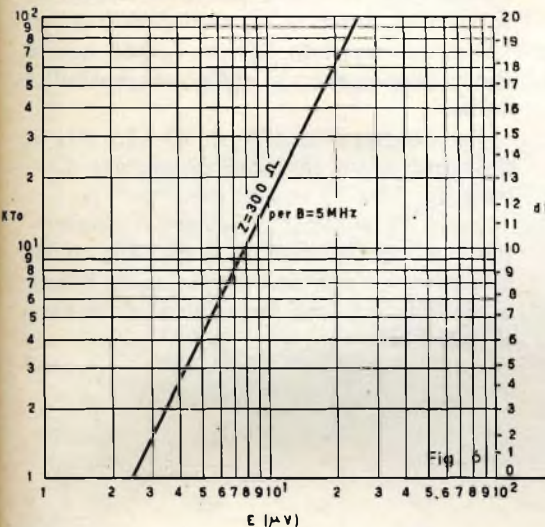


Fig. 6

#### 4) GRADO DI RUMORE E DI AMPLIFICAZIONE

In prima approssimazione il rumore di un triodo aumenta linearmente con la frequenza. Ricordiamo che nella banda

III del U.H.F. con l'impiego di una ECC88 il rumore è dell'ordine di  $F = 3 \div 5KT$ .

Perciò in banda V ad 800 MHz bisogna aspettarsi un rumore di  $F = 12 + 20 KT$ .

Facciamo notare che in questo valore è contenuto il rumore da mescolatore che vale  $F_{mix} = 4 \div 5KT$ .

Misure di rumore effettuate su diversi tuner, hanno dimostrato che si è in accordo con i valori sopra detti; in fig. 6 è riportato l'andamento del rumore in funzione della frequenza, misurato con l'ingresso di 240 Ohm bilanciati.

Si sa dalla pratica che con un rapporto

$$\frac{\text{segnale}}{\text{disturbo}} = \frac{50}{1}$$

si ottiene un margine nel quale un rumore non dà alcuna noia.

La tensione d'antenna per una buona visione non deve essere inferiore a 500  $\mu V$ .

Numerose prove di ricezione, effettuate in zone in cui vi sono trasmettitori U.H.F., hanno dimostrato che andando sotto il valore di 500  $\mu V$ , il rumore aumenta tanto più, quanto più il segnale in antenna diminuisce.

Osserviamo che per le stesse condizioni di ricezione in V.H.F. è sufficiente un segnale di 250  $\mu V$ , cioè in U.H.F. occorre in definitiva un segnale doppio.

Misure e prove hanno confermato che l'amplificazione di un tuner U.H.F. del tipo a due valvole è sufficiente per entrare direttamente in media, in un apparecchio con tre stadi di frequenza intermedia, senza bisogno di ulteriori stadi amplificatori.

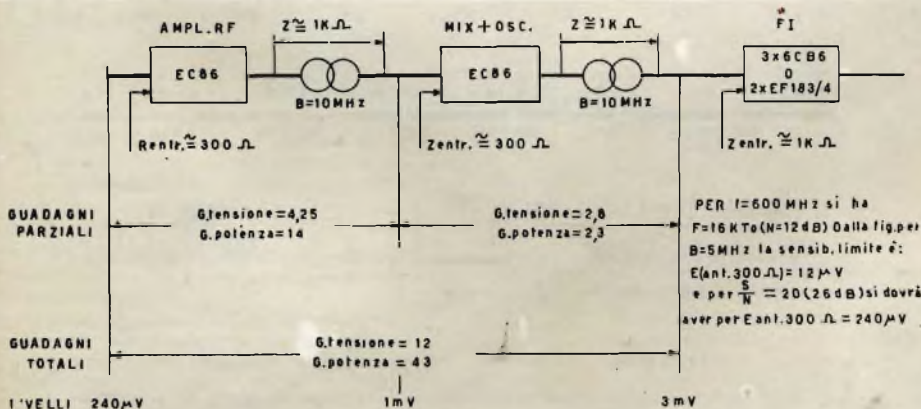
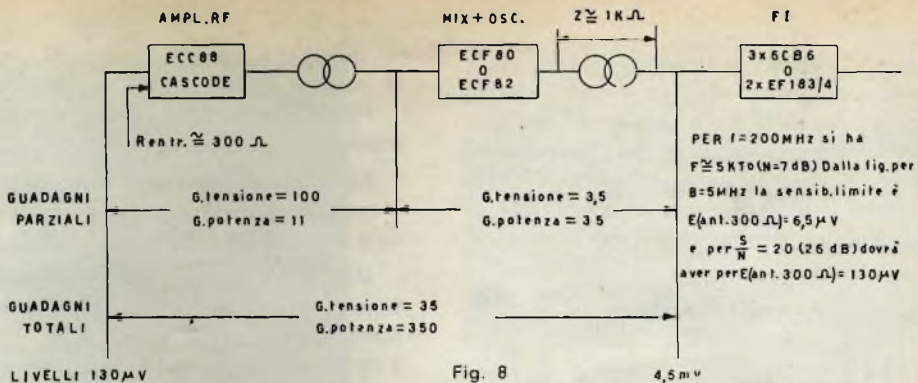


Fig. 7



Misure comparative hanno mostrato che il rapporto fra i guadagni dei tuner U.H.F. e V.H.F. è 1:3, tenendo conto del fatto che, per avere uno stesso rapporto segnale/disturbo in U.H.F. è necessario un segnale d'antenna doppio di quello che si trova in V.H.F. **la differenza effettiva del segnale in uscita non sarà più in rapporto 1:3 bensì in rapporto 1:1,5.**

La pratica ha poi dimostrato che questa effettiva perdita di amplificazione di 1:1,5 in nessun caso porta ad inconvenienti, bene inteso sempre se la tensione di antenna sia sufficiente per dare una immagine priva di rumore.

Dalla formula che lega il rumore, la larghezza di banda, il livello minimo di sensibilità ecc., si ricava per  $B = 5\text{MHz}$ , un valore  $\mu\text{V.}$ , antenna (ai capi di 300 Ω) di 12 per un rapporto  $S/N = 1$ , cioè quello che comunemente si definisce **sensibilità limite.**

Per un rapporto  $S/N$  di 20 (26 dB) si dovranno avere, pertanto, un segnale d'entrata di:  $20 \times 12 = 240 \mu\text{V.}$

Nella fig. 6 è stato riportato il diagramma che lega la tensione Vant. alla variabile rumore, per una larghezza di banda di 5 MHz ed una impedenza di entrata di 300 ohm.

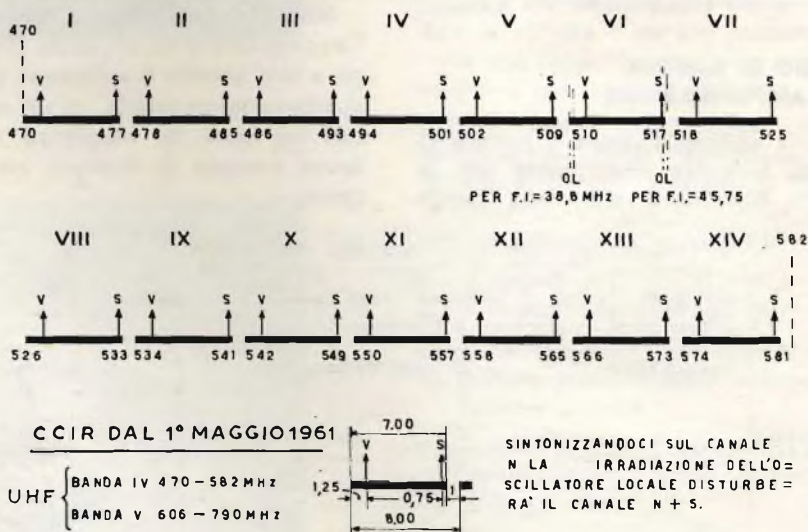
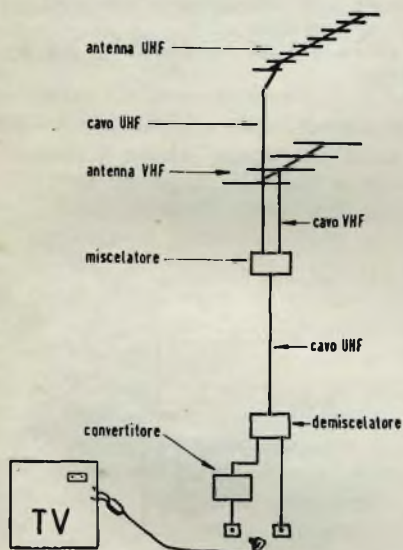


Fig. 9 - Diagramma della probabile distribuzione dei canali di banda IV e la possibilità di interferenza per irradiazione.

# ESEMPI D'INSTALLAZIONE DI ANTENNE MULTIPLE PER LA RICEZIONE DEL I° e II° PROGRAMMA

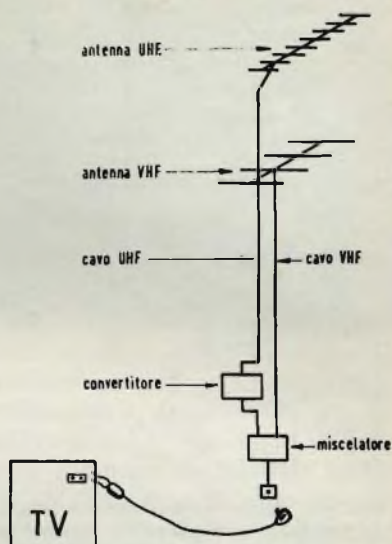
Nel N° 1 - 1960 di « Selezione di Tecnica Radio-TV », abbiamo brevemente accennato al fatto che, per ricevere il secondo programma, era tra l'altro, necessario impiegare speciali antenne, diverse da quelle adoperate per ricevere i programmi VHF.

Al fine di concorrere alla diffusione di questa nuova tecnica abbiamo pensato di fare cosa utile ai nostri Lettori riportando alcuni esempi d'abbinamento di antenne UHF e VHF consigliate dalla Ditta Napoli.

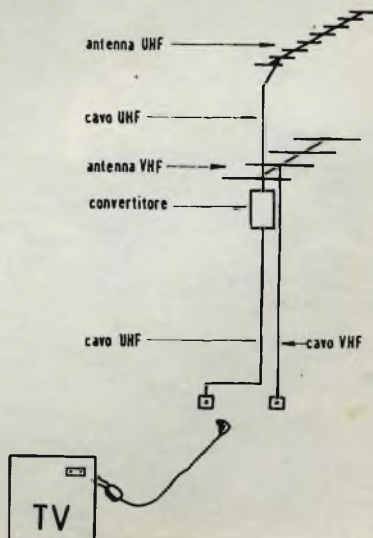


Impianto per la ricezione dei due programmi TV con prese di utilizzazione separate ed un solo cordone bilanciatore. Nel sottotetto è posto un miscelatore atto a convogliare i due segnali provenienti dalle antenne in un unico cavo di discesa. In prossimità del televisore è posto un demiscelatore seguito da un convertitore inserito sulla linea UHF uscente dal demiscelatore stesso.

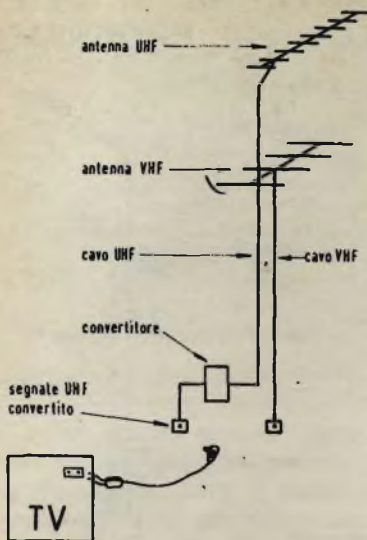
Questo impianto serve ad un televisore non predisposto per la ricezione del secondo programma TV.



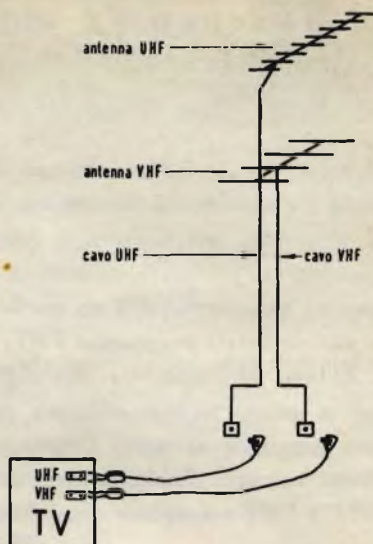
Impianto per la ricezione dei due programmi TV con convertitore e miscelatore posti presso il televisore il quale non è predisposto per la ricezione del secondo programma. Nella sola presa di utilizzazione esistente sono presenti i due segnali.



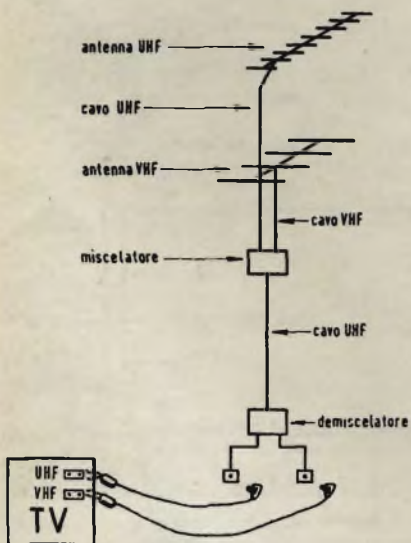
Impianto per la ricezione dei due programmi TV con prese di utilizzazione separate ed un solo cordone bilanciatore. Il convertitore è posto nel sottotetto. In questo caso il televisore non è predisposto per la ricezione del secondo programma.



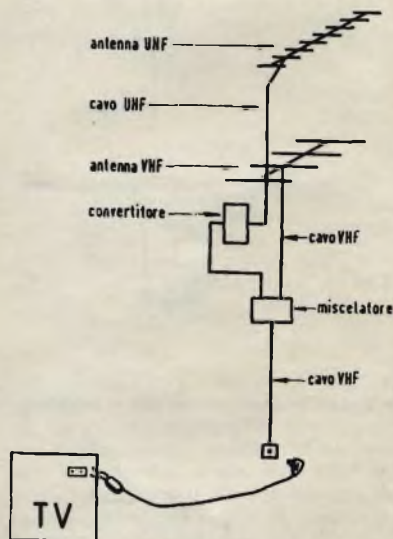
Impianto per la ricezione dei due programmi TV con prese di utilizzazione separate ed un solo cordone bilanciato. Il convertitore è situato presso il televisore che in questo caso non è predisposto per la ricezione del secondo programma.



Impianto per la ricezione dei due programmi TV con prese separate aventi ciascuna il proprio cordone bilanciato. Il televisore è già funzionante sui due programmi.



Impianto per la ricezione dei due programmi TV con un miscelatore posto nel sottotetto ed un demiscelatore situato presso il televisore che in questo caso è funzionante sui due canali TV. Ogni presa è corredata di un cordone bilanciato.



Impianto per la ricezione dei due programmi TV con convertitore e miscelatore posti nel sottotetto. Il televisore non è predisposto per la ricezione del secondo programma. Nella sola presa di utilizzazione esistente sono presenti i due segnali TV.

# ALLE SOGLIE DELLA ELETTRONICA MOLECOLARE



Definita « quel ramo di scienza e tecnologia che tratta della conduzione dell'elettricità attraverso i gas od il vuoto, od attraverso qualsiasi mezzo nel quale gli elettroni scorrono diversamente che nei conduttori normali (metallici) », l'elettronica ha avuto inizio con l'invenzione (nel 1904-1905) della valvola a due elettrodi (**diodo**) da parte del fisico inglese Sir Ambrose Fleming.

Nel 1908 l'inventore americano Lee de Forest vi aggiungeva il terzo elettrodo, costituendo il **triode**, capostipite della numerosissima famiglia dei tubi elettronici ad alto vuoto cui si deve, per somma parte, il travolgente progresso della radio e delle applicazioni o branche ad essa attinenti nella prima metà di questo secolo ed oltre. Con l'avvento del **transistor**, praticamente nel 1948, inizia la seconda fase di sviluppo, o dell'« elettronica dello stato solido », dato che il minuscolo transistor ed i suoi portentosi derivati — fra i quali la **pila solare**, grazie alla quale le sonde spaziali restano collegate alla Terra oltre il milione di chilometri — basano il loro funzionamento non più sul movimento delle cariche elementari negative (gli elettroni) nel vuoto interelettrodico, ma attraverso la compagine stessa di cristalli « semiconduttori » (generalmente Germanio e Silicio) previamente condizionati. Fenomeno, però che in tal caso è reso più complesso dal fatto che alla conduzione della elettricità partecipano insieme ai portatori di elettricità negativa (elettroni) anche particelle astratte, con funzione di portatori di elettricità positiva denominati « vuoti ».

Si annuncia ora dagli Stati Uniti l'avvio

ad una terza fase dell'elettronica, sempre nell'ambito dello « stato solido », l'« **elettronica molecolare** », detta così in quanto basata su fenomeni intercorrenti nel dominio delle molecole dei cristalli semiconduttori. A differenza di altre importanti acquisizioni nel campo dell'elettricità, che furono conseguenza dell'evolversi naturale del progresso e della ricerca individuale o collettiva, si è giunti deliberatamente allo stadio attuale, coronato già



Fig. 1 - Il piccolo oggetto rotondo che la presentatrice tiene sollevato con una pinza ha press'a poco le dimensioni di una nostra moneta da 10 lire e costituisce un amplificatore molecolare elettronico svolgente esattamente la stessa funzione dell'amplificatore a valvole di tipo convenzionale posto sul tavolo. Con la nuova tecnica molte apparecchiature sarebbero suscettibili di un rimpicciolimento pari ad  $1/1000$ , cioè 1000 volte più piccole.

da convincenti realizzazioni, per l'impellente necessità di ridurre sempre più peso e ingombro, nonchè le cause di avaria, negli apparati di telemisura — cioè per trasmissione a distanza di dati e misure — installati sui missili e sulle sonde spaziali.

A quanto pare, non bastavano più allo scopo i miracoli operati dalla miniaturizzazione dei componenti che, se troppo spinta, non garantiva più la continuità del servizio, per la precarietà dei collegamenti e soprattutto delle saldature.

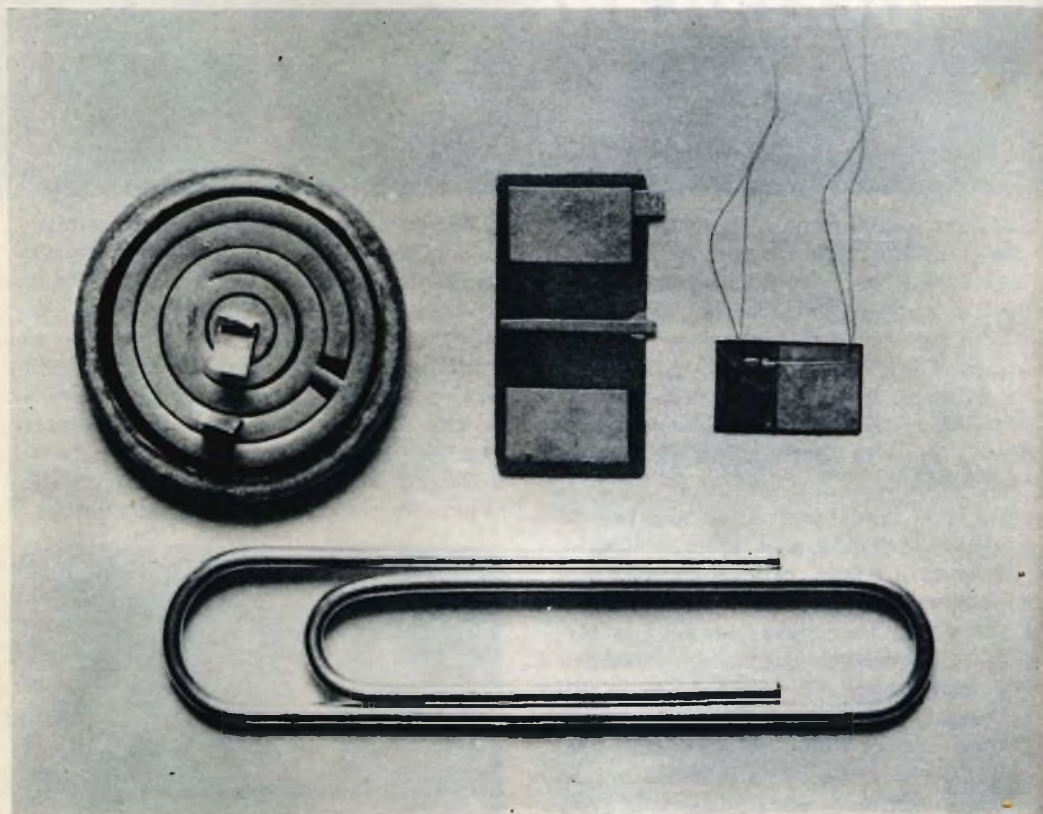


Fig. 2 - Qui sono rappresentati, nelle tre figure superiori, rispettivamente un audio-amplificatore (ad elementi disposti concentricam.), al centro un multivibratore libero (auto-oscillante) ed a destra un video-amplificatore a 2 stadi. Il fermaglio metallico da cancelleria che è contrapposto in basso, può fornire una chiara idea delle minime proporzioni raggiunte dai suddetti « blocchi funzionali » costruiti in base a concetti elettronici molecolari.

### ***Fisionomia della nuova tecnica***

L'idea ed i primi sviluppi del transistor si devono, come è noto, ai ricercatori dei laboratori della **Bell Telephone** e le realizzazioni commerciali successive si sono poi estese, con ritmo del tutto imprevedibile, alle maggiori industrie qualificate di tutto il mondo, compreso il lontano Giappone. Il nuovo « punto d'arrivo » (ed inevitabilmente di partenza) si deve oggi attribuire ad un'altra potente organizzazione industriale statunitense, la **Westinghouse**

**Electric Corporation** in collaborazione con i laboratori tecnologici della **U.S. Air Force**. Occorse un periodo di 20 anni — affermano i suoi dirigenti — fra l'invenzione embrionale della valvola e la sua prima applicazione significativa, ed otto anni fra quella del transistor ed il suo pratico uso; ma si è quasi certi che in un intervallo fra i tre e i cinque anni il nuovo concetto molecolare elettronico sarà largamente applicato nell'aria e nello spa-



zio in applicazioni come le seguenti: telemisura, telecomunicazioni, teleguida di missili e proiettili, od anche di velivoli ed armi varie. Ovviamente, la nuova tecnica della microminiaturizzazione presenterà interesse del tutto speciale nei riguardi delle calcolatrici elettroniche, nelle quali occorre contenere centinaia o migliaia di « unità di memoria » in volume preferibilmente (è in taluni casi obbligatoriamente) ristretto. E si parla già di una « bio-elettronica », nell'ambizioso disegno di giungere a dispositivi capaci di simulare in tutto le capacità biologiche umane!

In sostanza, il concetto di base della nuova tecnica è stato quello di racchiudere in un solo elemento di materiale semiconduttore la funzione specifica assegnata, nella tecnica convenzionale, a componenti od aggregati di essi che concorrono a determinarla (amplificazione, rettificazione, oscillazione, livellamento, telemisura ecc.), sostituendo a questi dei « blocchi funzionali » da considerarsi, più che componenti, veri e propri « sub-sistemi » che gli ideatori chiamano anche « domini operativi » (operative domains), paragonando tali comunità molecolari, ognuna con determinata prestazione elet-

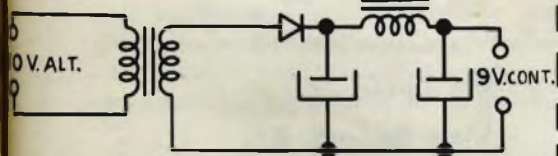
tronica, alle comunità umane che, pur con metodo diverso, concorrono ad un comune intento civico. Se ne ha la dimostrazione sintetica nella fig. 3, portante nella parte di sinistra lo schema di un alimentatore per transistor, con conversione da corrente alternata a 110 volt a corrente continua a 9 volt, facendo uso del noto effetto Seebeck (\*), secondo la tecnica convenzionale, ed a destra lo stesso circuito in tecnica molecolare. Ciò che più risalta nel nuovo aggruppamento, oltre alla riduzione dei componenti, è il grande risparmio in connessioni e quindi nelle saldature, cause abituali di avarie.

Pur non essendo questa la sede idonea a considerazioni teoriche inerenti alla nuova tecnica — del resto annunciata solo in modo sommario — basterà osservare che essa è applicabile soltanto negli apparati suscettibili di transistorizzazione, che sono già molto numerosi.

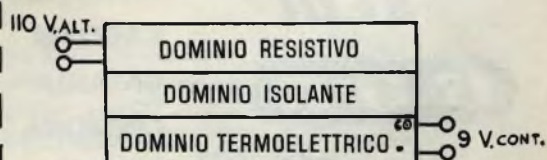
Difatti un blocco funzionale, come quello a tre domini della fig. 3, si può otte-

(\*) Effetto Seebeck viene detto un effetto termoelettrico che consiste nel sorgere di una forza elettromotrice alla saldatura tra due metalli diversi, quando questa saldatura trovasi a temperatura diversa dell'altra saldatura che unisce i due metalli.

## ALIMENTATORE PER TRANSISTOR



CIRCUITO CONVENZIONALE



CIRCUITO A ELEMENTI  
ELETTRONICI MOLECOLARI!

Fig. 3 - Dal confronto fra lo schema tipico di un alimentatore convenzionale (a sinistra) che fa uso di trasformatore discendente, diodo rettificatore e filtro di livello, ed il corrispondente schema con elementi molecolari elettronici (a destra) risulta evidente la maggiore semplicità raggiunta, specialmente negli attacchi e corrispondenti saldature. Il circuito di sinistra richiede 5 componenti individuali (trasformatore, diodo, 2 condensatori e un'induttanza di livellamento), mentre col sistema molecolare elettronico basta un solo blocco funzionale con 3 domini separati, gli attacchi essendo ridotti ai soli conduttori di ingresso e di uscita.

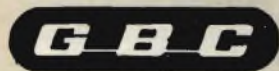
nere perchè i sub-sistemi componenti confinano l'uno con l'altro attraverso dei piani chiamati « interfacce » (interfaces), paragonate alle frontiere politiche, nella loro abilità a dar luogo a fenomeni differenti da quelli che si verificano nell'interno di ogni singolo dominio.

Ad esempio, affacciando un dominio, selezionato e foggato per presentare resistenza  $R_1$  al passaggio della corrente, con altro egualmente condizionato per offrire resistenza  $R_2$ , nell'interfaccia l'azione fra i due sistemi dà luogo ad effetto capacitivo, e via dicendo. Così, un dominio può essere preparato per costituire un transistor, od uno dei suoi derivati (fototransistor, ecc.) e produrre, attraverso i do-

mini confinati, gli effetti richiesti ai più noti circuiti dell'elettronica.

Per giungere a queste possibilità la **Westinghouse** ha sviluppato un processo di crescita rapida dei cristalli semiconduttori (di Germanio) che differisce sostanzialmente da quelli, ormai classici, usati nella produzione in serie dei transistor. Basterà accennare che dalla massa fusa del materiale semiconduttore il cristallo esce sotto forma di nastro, di larghezza 1/8 di pollice (circa 3,17 mm) e di spessore sui 5 millesimi di mm, con velocità di crescita dai 15 ai 30 cm al minuto, già in condizioni di essere impiegato nella costituzione dei blocchi funzionali molecolari elettronici, come le note wafers, o lamelle sottilissime dei transistor.

**SEDI**



**IN**

**ITALIA**

<b>ANCONA</b>	- Via Marconi, 143
<b>AVELLINO</b>	- Via Vittorio Emanuele, 122
<b>BARI</b>	- Piazza Garibaldi, 58
<b>BOLOGNA</b>	- Via R. Reno, 62
<b>BENEVENTO</b>	- Corso Garibaldi, 12
<b>BERGAMO</b>	- Via S. Bernardino, 28
<b>CIVITANOVA</b>	- Corso Umberto, 77
<b>CAGLIARI</b>	- Via Rossini, 44
<b>CATANIA</b>	- Via Cimarosa, 10
<b>CREMONA</b>	- Via Cesari, 1
<b>FIRENZE</b>	- Viale Belfiore, 8 r.
<b>GENOVA</b>	- Piazza J. da Varagine 7/8 r.
<b>LA SPEZIA</b>	- Via Persio, 5 r.
<b>MANTOVA</b>	- Via Arrivabene, 35
<b>NAPOLI</b>	- Via Camillo Porzio, 10 a - 10 b
<b>PALERMO</b>	- Piazza Castelnuovo, 48
<b>PADOVA</b>	- Via Beldomandi, 1
<b>ROMA</b>	- Via S. Agostino, 14
<b>TORINO</b>	- Via Nizza, 34



## Si dice che...

... scienziati ed ingegneri sovietici abbiano elaborato un progetto di centrale elettrica solare della potenza di 5000 kilowatt. Essa sarà costruita nella valle dell'Ararat, dove il sole splende, in media, per 2000 ore all'anno.

La centrale produrrebbe annualmente, per i bisogni dell'industria e dell'agricoltura, diversi milioni di kilovattora di energia elettrica.

... due studenti liceali di diciassette anni abbiano annunciato all'Istituto di Tecnologia del Massachusetts di essere riusciti a comunicare tra di loro, a mezzo di onde radio, utilizzando come relé le antenne dei satelliti « Explorer VII » e « Sputnik III ».

... la Commissione Americana per l'energia atomica abbia ordinato il ritiro dalla circolazione di un tipo di orologio da polso, di fabbricazione europea, nel quale, per rendere le cifre del quadrante luminescenti, era stata utilizzata una forte quantità di stronzio-90 radioattivo.

... il vecchio termometro sparirebbe presto dalla circolazione, almeno negli ospedali. In futuro, una sola infermiera controllerebbe in brevissimo tempo la febbre di molti pazienti mediante un apparecchio avente i reofori avvolti ai loro polsi. La temperatura di ciascun paziente apparirebbe su un quadrante situato nello studio dell'infermeria.

... nelle due province della Repubblica Araba Unita: Egitto e Siria, verrebbe installata una rete televisiva con teatri di posa ad Alessandria e Cairo per l'Egitto e a Damasco per la Siria.

Questo programma sarebbe finanziato da un prestito americano di 4 milioni e mezzo di dollari, rimborsabili in tre anni.

... il Presidente della « Bulova Watch Company » generale Omar N. Bradley, abbia annunciato che entro l'anno 1960 verrà prodotto in serie un orologio elettronico da polso completamente transistorizzato, capace di fornire una misura estremamente precisa del tempo.



# QUIZ TECNICI

Una pagina interessante, particolarmente indicata come esercizio rapido per misurare le proprie capacità mnemoniche. Il lettore, infatti, dovrà scegliere, fra le quattro soluzioni che seguono ciascuna domanda, quella giusta. Verificherà poi, a pagina 76, se la soluzione prescelta è veramente l'esatta.

## **Audion :**

- 1) Auditorio musicale?
- 2) Armonica da bocca?
- 3) Valvola termojonica a tre elettrodi?
- 4) Piano elettrico?

## **Autoinduzione :**

- 1) Espressione del gergo automobilistico?
- 2) Influsso stellare?
- 3) Effetto della variazione di flusso in un circuito chiuso?
- 4) Effetto della variazione della tensione ai capi di una resistenza?

## **Costante di tempo :**

- 1) Espressione metereologica ?
- 2) Proverbio cinese?
- 3) Coefficiente di temperatura?
- 4) Grandezza elettrica?

## **Erg/sec :**

Di quale grandezza è l'unità di misura :

- 1) Della potenza?
- 2) Della tensione?
- 3) Dell'intensità del campo?
- 4) Del lavoro?

## **Maxwell :**

Vi richiama alla mente :

- 1) Un guerriero vichingo?
- 2) Un fisico?
- 3) Un giornalista?
- 4) Un attore?

## **Monomio :**

- 1) È colui che ha una sola moglie?
- 2) È un veicolo monoruota?
- 3) Indica un particolare reparto di una clinica?
- 4) È una espressione algebrica?

## **Solenioide :**

- 1) Abitante della luna?
- 2) Avvolgimento cilindrico?
- 3) Reattore nucleare?
- 4) Commutatore di carica?

## **Ondametro :**

- 1) Imbarcazione?
- 2) Apparecchio fotoelettrico?
- 3) Misuratore di flusso luminoso?
- 4) Misuratore della lunghezza d'onda?



**Video  
Risate**



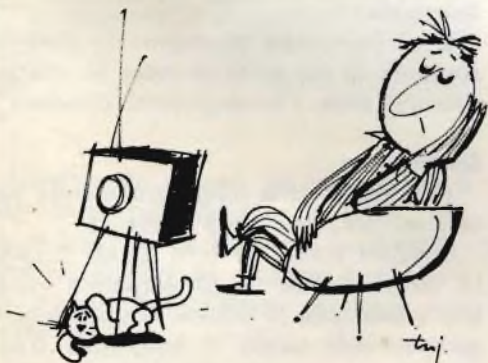
Amici telespettatori... urfà gara così veloce...



Te lo dicevo che avrebbe vinto quello più alto.



Basta con queste gare di tuffo!



I gialli di Hitchcock



Astuzia e mimetismo

## TV britannica

La rete televisiva in Gran Bretagna raggiunge attualmente 19 milioni di persone. Di esse:

- 10.500.000 sono raggiunte dalla BBC che copre il 96 % del territorio dal dicembre 1956;
- 8.500.000 possono ricevere le trasmissioni sia dalla BBC che dall'I.T.A. (la rete commerciale).

Nel marzo 1957 si contavano 6.966.256 canoni pagati dai telespettatori. Si è quindi verificato un aumento di 1.226.863 apparecchi televisivi.

Si sono inoltre ricavati dai radio-ascoltatori 7.558.843 canoni, e ciò corrisponde a una diminuzione di 963.000 abbonamenti radiofonici in un anno a vantaggio della televisione.

Le trasmissioni della televisione sono di 50 ore la settimana, e si suddividono come segue:

- 21,9 %: conferenze, documentari, film educativi;
- 15,3 %: programmi per bambini;
- 13,8 %: divertimenti, operette comprese;
- 13,4 %: registrazioni di manifestazioni sportive;
- 10,1 %: opere teatrali;
- 6,4 %: informazioni;
- 5 % : ritrasmissioni di film;
- 4,7 %: varie;
- 3,9 %: opere, balletti, concerti;
- 3,7 %: registrazioni di avvenimenti di attualità.

## Foot-ball ed elettronica

*Chi vincerà il campionato di calcio?*

E giunta notizia che in Inghilterra sarebbe stato sperimentato un nuovo apparecchio per radiocomandare i calciatori.

Il giocatore di calcio assicurerebbe una piccola radio ricevente sotto l'ascella mediante bretelle di stoffa e, tramite un auricolare, riceverebbe gli ordini impartiti dall'allenatore posto ai bordi del campo.

## CONTROLLATE QUI le vostre risposte ai Quiz tecnici di pagina 74

### Audion :

È il nome dato nel 1907 dal fisico americano Lee di Forest al tubo elettronico (triodo) aggiungendo al diodo di Flemming un terzo elettrodo (griglia) interposto tra la sorgente di elettroni (filamento) e l'elettrodo raccoglitore (placca).

### Autoinduzione :

È l'effetto della variazione del flusso concatenato in un circuito elettromagnetico chiuso. La sua energia intrinseca è espressa dalla formula:

$$W = \frac{1}{2} L i^2$$

dove  $i$  è l'intensità della corrente e  $L$  il coefficiente di autoinduzione.

### Costante di tempo :

Grandezza elettrica espressa dalla formula R.C., indica, in min/sec, il tempo di scarica di un condensatore; questo è costante per gli infiniti valori di  $R$  e  $C$  che verificano l'espressione:

$$R.C. = \text{cost.}$$

### Erg/sec :

Della potenza, esso indica infatti la potenza ottenibile allorchè si sposta una

dyne per un centimetro in un secondo. Altre unità sono: il joule ed il chilogrammetro.

### Maxwell :

Un fisico al Suo nome è stata intitolata l'unità di misura del flusso magnetico.

### Monomio :

È una espressione algebrica nella quale non compaiono i segni + e —.

### Solenoido :

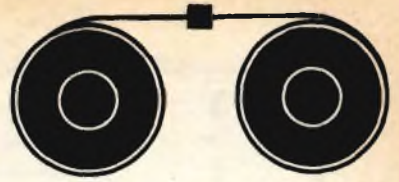
È un particolare avvolgimento elettrico costituito la più spire disposte le une vicine alle altre. (Avvolgimento cilindrico).

### Ondometro :

Misuratore della lunghezza d'onda basato sul fenomeno della risonanza.

Consiste essenzialmente di un circuito LC comprendente un condensatore variabile e una serie di bobine. Il quadrante è generalmente tarato in lunghezza d'onda ( $\lambda$ ).

# La registrazione magnetica



## Effetto Barkhausen

Nel 1919 Barkhausen mise in evidenza che gli spostamenti irreversibili delle pareti, nella parte di massima pendenza della curva di magnetizzazione, non sono regolari, ma si producono in modo discontinuo.

Una barra di metallo ferromagnetico — per esempio nickel — è circondata da una bobina collegata ad un altoparlante attraverso un amplificatore; avvicinando un magnete, per effetto della variazione del campo, l'induzione della barra di nickel varia. I movimenti discontinui delle zone di Weiss producono delle variazioni brusche nel flusso che attraversa la bobina e la forza elettromotrice indotta origina un forte crepitio nell'altoparlante (fig. 9).

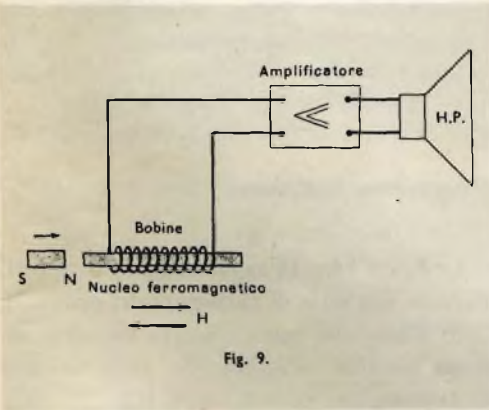


Fig. 9.

L'andamento brusco dei movimenti di magnetizzazione nelle zone di Weiss, dice che si tratta di un fenomeno irreversibile; bisogna superare un « campo coercitivo » per ottenere il movimento. Si spiega così l'isteresi.

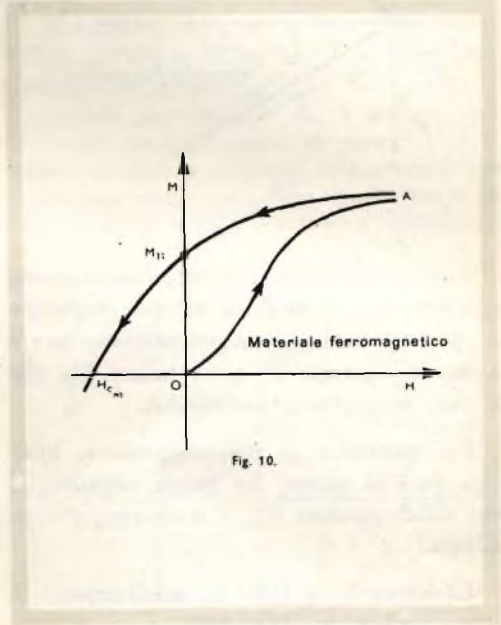


Fig. 10.

## Isteresi

Se si fa crescere progressivamente il campo H, si può tracciare punto per punto la curva di prima magnetizzazione  $M = f(H)$  di una sostanza ferromagnetica. Si nota che, dopo essere salita rapidamente, la curva tende verso un'asintote orizzontale corrispondente al valore  $M_s$ , che è la magnetizzazione a saturazione per la temperatura considerata.

Facendo decrescere il campo H, la curva di ritorno  $M = f(h)$  non è più eguale alla precedente; è il fenomeno dell'isteresi caratteristico delle sostanze ferromagnetiche.

Le sostanze diamagnetiche e paramagnetiche si comportano diversamente (figg. 10 e 11).

## Ciclo d'isteresi

Se si fa variare il campo  $H$  fra due limiti simmetrici  $+H_m$  e  $-H_m$ , dopo un certo numero di variazioni del campo  $H$  si ottiene una curva simmetrica chiusa detta *ciclo di isteresi* (fig. 13).

Il ciclo può essere tracciato portando la induzione  $B$  sull'ordinata; la curva chiusa  $B = f(H)$  ha di solito lo stesso andamento generale della curva  $M = f(H)$ , ma in certi casi può essere diversa (particolarmente per qualche lega ferromagnetica che non contiene ferro).

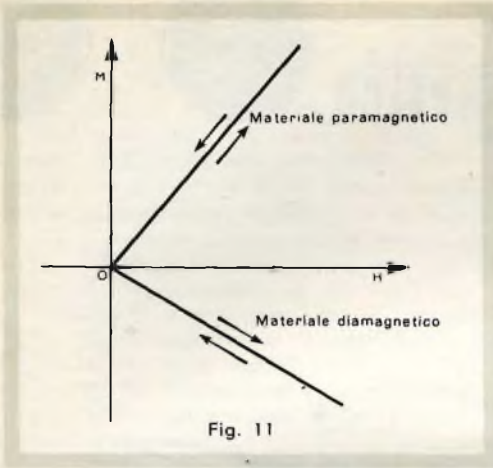


Fig. 11

Le sostanze ferromagnetiche hanno questa particolarità: quando il campo magnetico è ritornato nullo, la magnetizzazione non è nulla, ma assume un certo valore  $M_R$  che è detto magnetizzazione residua.

Per annullare la magnetizzazione, bisogna dare al campo un valore negativo, il cui valore assoluto  $H_{cm}$  è detto *campo coercitivo*.

La curva  $B = f(H)$  ha sensibilmente lo stesso andamento (fig. 12): quando  $H = 0$  si ha l'induzione residua  $B_r$ , e per  $B = 0$  si ha  $H = -H_c$ ; quest'ultimo campo  $H_c$  è diverso dal campo  $H_{cm}$  precedentemente definito.

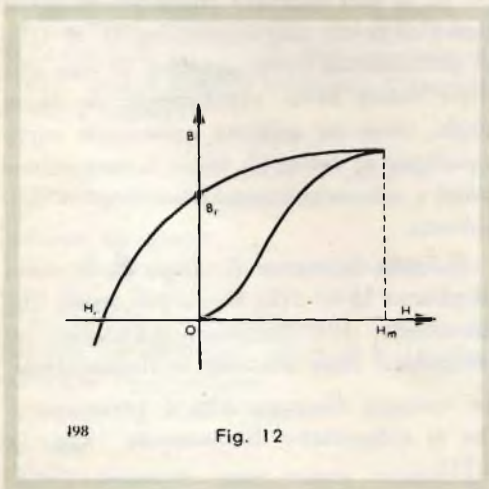


Fig. 12

198

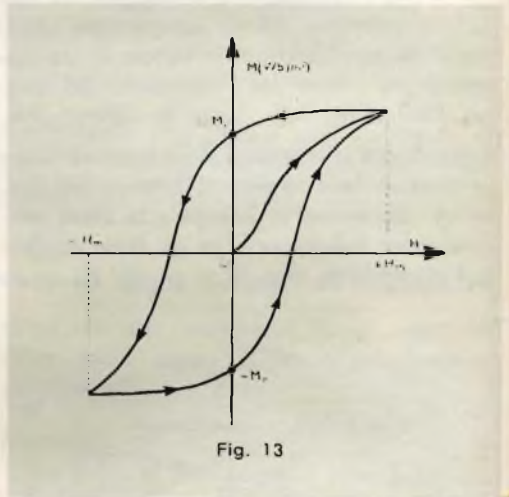


Fig. 13

## Osservazioni sull'isteresi

Le figure 14 e 15 rappresentano  $B = f(H)$  durante una serie di variazioni del campo  $H$ .

Si rileva che tutte le curve descritte restano inscritte all'interno del ciclo normale di isteresi, che ha per limite  $H_m$ .

Ogni volta che la variazione d'induzione cambia di segno, cioè ogni volta che l'induzione cessa di decrescere per crescere o viceversa, la curva ammette una tangente quasi orizzontale. Ne risulta che variazioni alternative molto piccole del campo induttore danno luogo a variazioni ancora più piccole dell'induzione  $B$ .



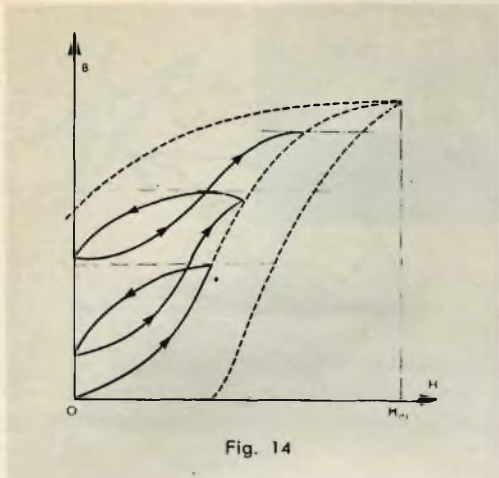


Fig. 14

### Demagnetizzazione

Se si esamina il ciclo d'isteresi di una sostanza ferromagnetica (fig. 16) si vede che per demagnetizzarla del tutto, cioè avere  $B = 0$  per  $H = 0$ , non basta portare la sostanza allo stato indicato dal punto A perchè l'induzione raggiunga il valore  $A'$ ; bisogna discendere al punto C del ciclo tale che, all'interruzione della corrente induttrice, l'induzione si annulli. Se si lavora con corrente alternata, si può demagnetizzare la sostanza ferromagnetica allontanandola lentamente dal campo; allontanandosi la so-

stanza è sottoposta a cicli di grandezza decrescente e si demagnetizza completamente (fig. 17).

### Campo demagnetizzante

Deformazione delle curve di magnetizzazione.

Il tracciato della curva  $M = f(H)$  o  $B = f(H)$  nel mezzo di un foro è un caso particolarmente semplice perchè  $\vec{H} = \vec{H}_0$ , calcolandosi direttamente  $\vec{H}_0$  a partire dalla corrente magnetizzante; in genere  $\vec{H}$  è diverso da  $\vec{H}_0$ , la sostanza magnetizzata produce essa stessa un campo magnetico opposto a  $\vec{H}_0$  e, quando il campo demagnetizzante

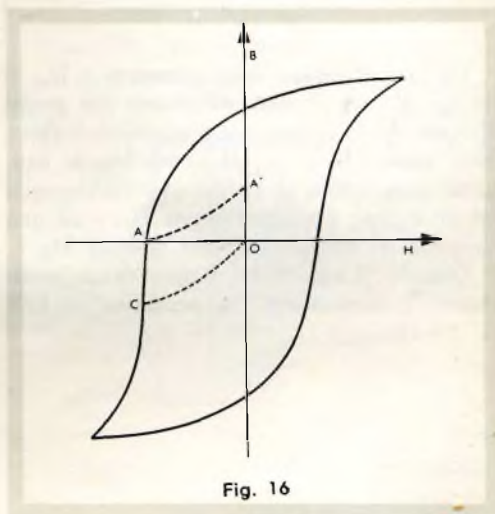


Fig. 16

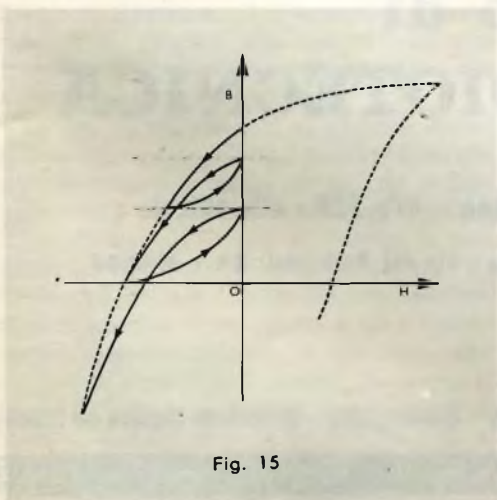


Fig. 15

zante è uniforme, il calcolo è abbastanza semplice.

*Esempio* - Sfera ferromagnetica nel vuoto sottoposta ad un campo magnetico uniforme  $H_0$ :

$$\vec{H} = \vec{H}_0 - N\vec{M} \quad \text{dove } N = \frac{1}{3}\mu_0,$$

$$M = \frac{1}{N} (H_0 - H)$$

Si può determinare graficamente il valore di  $M$  attraverso l'intersezione della curva di isteresi con la retta:

$$\Delta = \frac{1}{N} (H_0 - H) \quad (\text{fig. 18})$$

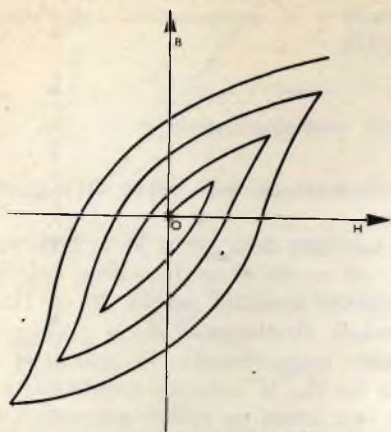


Fig. 17

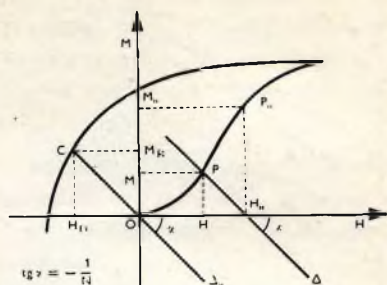


Fig. 18

Quando il campo magnetizzante è  $H_0$ , il campo  $H$  corrisponde all'ascisse del punto  $P$ . Quando il campo magnetizzante è ritornato nullo ( $H = 0$ ), il punto che lo rappresenta si trova in  $C$ , ciò che corrisponde ad un campo demagnetizzante  $H_D$  e ad una intensità di magnetizzazione residua  $M_R$ .

Quando il valore del fattore demagnetizzante  $N$  diminuisce, la pendenza  $-1/N$

della retta di demagnetizzazione  $\Delta$  cresce; tende alla verticale e  $H \rightarrow H_0$ . Condizioni analoghe si trovano nel caso di un cilindro allungato; esso si magnetizza prevalentemente nel senso della lunghezza ed è sottoposto ad una coppia orientatrice che tende a portarlo nella direzione di  $H_0$ . Si spiega così l'effetto orientatore del campo sulla limatura di ferro (spettri magnetici).

dott. C. Chiesa



## corso di RADIOTECNICA

ogni settimana - lire 150 - alle edicole o

richiesta diretta : via dei Pellegrini, 8/4 - Milano

per chi vuol diventare radiotecnico e per chi lo è già - Enciclopedia - Dizionario tecnico dall'inglese

Si invia gratuitamente opuscolo illustrativo e tagliando che dà diritto ad un abbonamento di prova

# IL TRANSISTOR NEI CIRCUITI

SECONDA PARTE



*In questa seconda parte ci occuperemo del funzionamento del transistor nei circuiti di alta frequenza e completeremo questo studio elementare con la descrizione del circuito di un moderno ricevitore supereterodina.*

## Il transistor nei circuiti di alta frequenza

Nella prima parte di questo articolo, abbiamo supposto che i parametri interni del transistor siano puramente ohmici. Tale ipotesi è effettivamente valida solo nel campo delle basse frequenze. I circuiti che esamineremo, sono invece destinati a lavorare a frequenze decisamente più elevate. Pertanto, non potremo più non tener conto delle capacità del transistor e conseguentemente non avremo più a che fare soltanto con resistenze puramente ohmiche, bensì con impedenze, conseguentemente si renderà indispensabile prendere precauzioni per evitare fenomeni d'instabilità causati da sfasamenti. Per maggior chiarezza, ci riferiremo ad uno schema di circuito equivalente per alta frequenza di un transistor montato con emettitore a massa.

La fig. 33 rappresenta la sezione, fortemente ingrandita, di un transistor montato con emettitore a massa. In fig. 34 è rappresentato lo schema simbolico. Nel circuito d'ingresso in serie alla sorgente di tensione di alta frequenza  $V_i$ , l'intensità della corrente dipende dall'impedenza esistente tra i punti **b** ed **e** (giunzione base-emettitore). In parallelo alla resistenza dinamica di questa giunzione si trova la capacità  $C_{PN_{eb}}$ ; quest'ultima è dovuta al fatto che la giunzione P-N si comporta come un isolante posto tra due armature costituite dal germanio P ed N.

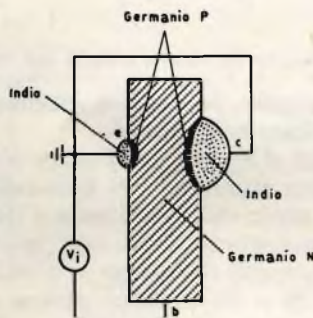


Fig. 33 - Sezione ingrandita di un transistor a giunzione, lega montato con emettitore a massa.

La giunzione P-N tra emettitore e base può essere quindi rappresentata mediante una capacità ed una resistenza in parallelo. Nel circuito d'ingresso, in serie alla suddetta impedenza, si trova la resistenza del germanio N (base) posta tra il

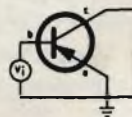


Fig. 34 - Rappresentazione simbolica del transistor riportato in fig. 33.

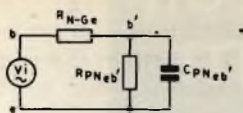


Fig. 35 - Circuito equivalente d'ingresso del transistor.

morsetto d'ingresso (b) ed il punto b'. Quanto precede è illustrato nella fig. 35. Il circuito d'uscita, dalla parte del collettore, comprende un generatore di corrente la cui intensità dipende dalla corrente che circola nel circuito d'ingresso (o di base) e dall'impedenza di carico costituita dalle due giunzioni P-N collegate in serie.

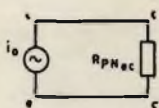


Fig. 36 - Circuito equivalente d'uscita del transistor.

Questo circuito può essere rappresentato come indicato nella fig. 36.

I circuiti d'ingresso e d'uscita sono separati dalla giunzione P-N base-collettore. Tenendo conto della resistenza e della capacità equivalente di questa giunzione, i circuiti parziali d'ingresso e d'uscita delle figg. 35 e 36 possono essere convenientemente riuniti nello schema della figura 37, ridisegnato nella fig. 38, nella quale i parametri interni portano gli indici generalmente adottati dai costruttori di transistor. Il valore di corrente, fornito dalla sorgente interna incorporata nel circuito d'uscita, è stato indicato col rapporto  $V_{b'e}/r_m$ . Il transistor può essere quindi opportunamente rappresentato mediante questo circuito equivalente che agevola considerevolmente la comprensione del comportamento del transistor alle alte frequenze. A questo proposito facciamo

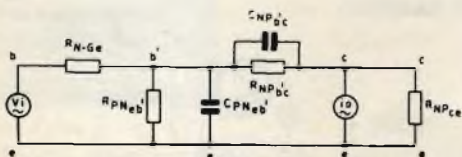


Fig. 37 - Circuito equivalente completo del transistor.

notare che, mentre per le basse frequenze il transistor viene solitamente rappresentato mediante un circuito equivalente a T, nel campo delle alte frequenze è più utile studiarlo considerandolo come un quadripolo a  $\pi$ .

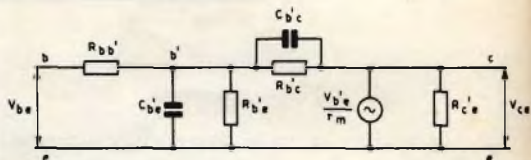


Fig. 38 - La stessa fig. 37 con i parametri indicati con i simboli più comunemente usati.

La ragione per cui si è scelto questo secondo circuito è da ricercarsi nella presenza delle capacità interne  $C_{b'e}$  e  $C_{b'c}$ , l'ultima delle quali ha una grande influenza sull'accoppiamento dei circuiti d'ingresso e d'uscita. Essa è paragonabile alla capacità  $C_{ag}$  di un tubo elettronico (figure 39 e 40). Nella fig. 40 la resistenza  $R_{ac}$  rappresenta la resistenza interna del triodo.

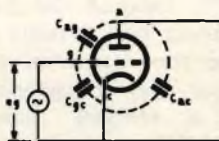


Fig. 39 - Circuito del triodo in corrente alternata con indicazione delle capacità interelettrodiche.

Alla fine di questo articolo daremo una breve descrizione anche dei parametri ibridi (parametri-h) del transistor spesso usati dai costruttori specialmente per i transistor di bassa frequenza.

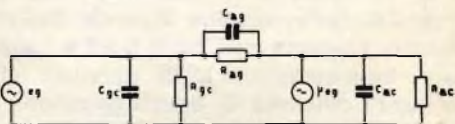


Fig. 40 - Circuito equivalente del triodo alle alte frequenze.

## Oscillatori

Nel transistor, come nei tubi elettronici, l'autooscillazione è ottenuta riportando nel circuito d'ingresso una parte dell'energia disponibile nel circuito d'uscita. Nei tubi elettronici una frazione di tensione anodica viene riportata sul circuito di griglia,

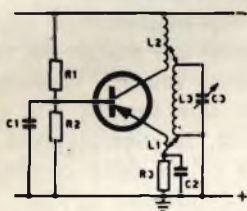


Fig. 41 - Semplice circuito oscillatore con base a massa.

mentre nel transistor una frazione di energia disponibile nel circuito di collettore viene riportata nel circuito di base (nel circuito con emettitore a massa). Come si vede il principio adottato è essenzialmente identico in entrambi i casi, soltanto che negli oscillatori a transistor è necessario provvedere a compensare sia le differenze nelle caratteristiche che le variazioni della temperatura. Queste sono infatti le cause che mettono maggiormente in difficoltà il progettista per quanto riguarda la stabilità e la riproducibilità della frequenza alla quale il transistor deve oscillare.

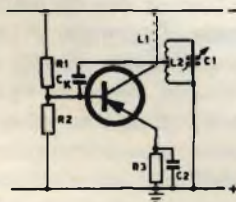


Fig. 42 - Circuito oscillatore con emettitore a massa.

Lo schema di principio di un oscillatore a transistor con base a massa è rappresentato in fig. 41. La base viene effettivamente

te messa a massa agli effetti delle correnti alternate tramite il condensatore  $C_1$ . Nello schema si riconoscono immediatamente gli elementi cui è affidato il compito di determinare il punto di funzionamento del transistor e di stabilizzarne il funzionamento. Detti elementi sono costituiti dalle resistenze  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$ . La reazione positiva tra il circuito di collettore e di emettitore è ottenuta per mezzo dell'accoppiamento induttivo tra  $L_1$ ,  $L_2$  ed  $L_3$  (circuito oscillante). In fig. 42 è indicato un altro circuito in cui il transistor funziona con emettitore a massa. La corrente di collettore che circola nella bobina  $L_1$  induce una tensione nel circuito accordato  $L_2$ - $C_1$ . Una parte di questa tensione è riportata nel circuito d'ingresso per mezzo del condensatore  $C_x$ .

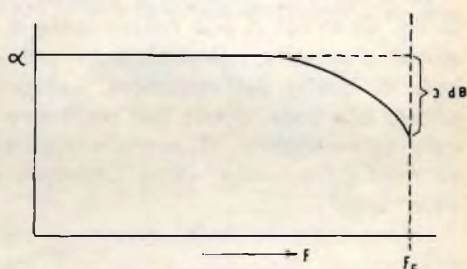


Fig. 43 - Curva indicante il significato della frequenza di taglio.

Nel progetto degli oscillatori la scelta del tipo di circuito e dei valori dei componenti dipende essenzialmente dai seguenti fattori:

- frequenza massima a cui deve oscillare il transistor;
- frequenza di taglio propria del transistor stesso.

Per frequenza di taglio s'intende quella frequenza alla quale il coefficiente di amplificazione di corrente del transistor diventa  $1/\sqrt{2}$  (— 3 dB) volte il valore massimo raggiunto alle frequenze inferiori. La suddetta frequenza che dipende essenzialmente dalle caratteristiche costruttive del transistor, viene sempre indicata nei dati tecnici (fig. 43).

## Conversione di frequenza

Il transistor, possedendo tre soli elettrodi, ma anche una notevole curvatura della caratteristica d'ingresso  $I_b/V_{be}$ , può essere utilizzato soltanto in uno stadio convertitore di tipo additivo.

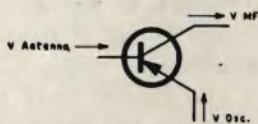


Fig. 44 - Tensione presente sugli elettrodi del transistor quando funziona come oscillatore-convertitore.

Lo schema di principio è illustrato nella fig. 49 in cui si può notare come il segnale d'antenna, generalmente più debole di quello dell'oscillatore, venga applicato alla base, quello dell'oscillatore locale all'emettitore. Il segnale risultante di media frequenza viene prelevato dal collettore.

La tensione oscillante, necessaria per la conversione della frequenza, può essere ottenuta in due modi diversi e cioè mediante un oscillatore separato (cioè implica naturalmente un transistor supplementare) oppure dallo stesso circuito convertitore (convertitore autooscillante).

Esamineremo pertanto questi due tipi

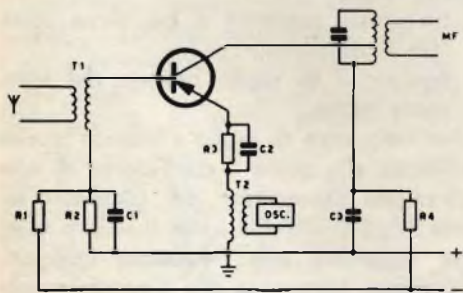


Fig. 45 - Stadio convertitore di frequenza con oscillatore separato.

di circuiti iniziando dal convertitore con oscillatore separato.

Lo schema di questo circuito è indicato in fig. 45. Come al solito, le due resistenze  $R_1$  e  $R_2$  determinano il punto di funzionamento del transistor, mentre la resistenza  $R_3$  serve per la compensazione termica. All'ingresso dello stadio pervengono due segnali. Il primo, proveniente dall'antenna, è applicato al circuito d'ingresso tramite il trasformatore  $T_1$ , il secondo, proveniente dall'oscillatore, è applicato allo stesso circuito per mezzo del trasformatore  $T_2$ . Essendo presenti contemporaneamente questi due segnali alla giunzione base-emettitore, la mescolazione additiva avrà luogo a causa della curvatura della caratteristica d'ingresso  $I_b/V_{be}$ .

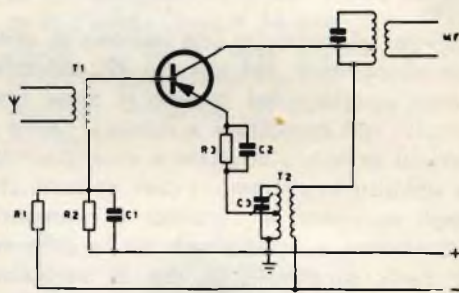


Fig. 46 - Stadio convertitore di frequenza con transistor funzionante in oscillazione.

Nel circuito d'uscita compariranno segnali di varie frequenze e, tra questi, quello con frequenza uguale alla differenza tra la frequenza dell'oscillatore e quella del segnale d'antenna. A questa frequenza (generalmente di 452 kHz) sono accordati i filtri di banda di m.f.

In fig. 46 è indicato lo schema di uno stadio di convertitore autooscillante in cui il segnale dell'oscillatore è ottenuto mediante una reazione positiva dal collettore all'emettitore.

Questi due tipi di convertitori non sono esenti da inconvenienti. Primo fra tutti è l'irradiazione del segnale dell'oscillatore per mezzo dell'antenna. Nel sistema di conversione di tipo additivo il segnale da

ricevere e quello dell'oscillatore sono presenti nel circuito d'ingresso. Il segnale dell'oscillatore ha quindi la possibilità di essere irradiato dall'antenna e, per impedire che ciò si verifichi si dovrà tenerlo ad un livello il più basso possibile. A sua volta un segnale dell'oscillatore di basso valore può dar luogo ad inconvenienti quali la reciproca influenza dei segnali di antenna e dell'oscillatore che può causare uno slittamento della frequenza dell'oscillatore stesso. L'ampiezza del segnale dell'oscillatore dovrà quindi essere scelta in modo da evitare questi due inconvenienti.

Un altro inconveniente è dato dalla reazione del circuito di collettore su quello di base causato, come abbiamo già visto, dalla capacità base-collettore del transistor. Tramite questa capacità il segnale di media frequenza viene riportato sul circuito di base dove si mescola col segnale dell'oscillatore dando luogo ad un segnale con frequenza uguale a quella del segnale presente in antenna.

Un esame più dettagliato del fenomeno ci porterebbe oltre gli scopi del presente articolo e pertanto non insisteremo su questo punto.

### Amplificatore di media frequenza

Il compito dell'amplificatore di m.f. è duplice:

- a) assicurare il guadagno necessario al segnale proveniente dallo stadio convertitore;
- b) garantire le selettività richieste.

Esamineremo come vengono soddisfatte queste esigenze nei circuiti a transistor. Allo scopo è stato riprodotto nella figura 47 lo schema di un amplificatore di media frequenza in cui l'accoppiamento tra i due transistor TS1 e TS2 è attuato per mezzo di un filtro di banda formato da due circuiti accoppiati induttivamente ( $C_3 - L_1 + L_2$ ) e ( $C_5 - L_4 + L_5$ ).

Esaminando la fig. 52, si può notare

che anche nell'amplificatore di media frequenza il punto di funzionamento e la stabilità termica sono ottenuti col sistema che già conosciamo, ossia per mezzo di un partitore di tensione ( $R_2 - R_3$ ) e di una resistenza ( $R_4$ ) inserita nel circuito dell'emettitore. Quest'ultima è disaccoppiata per le correnti alternate dal condensatore  $C_6$ . Anche la resistenza  $R_2$  del partitore di tensione ( $R_2 - R_3$ ) viene disaccoppiata mediante un condensatore ( $C_4$ ). In tal modo il segnale di media frequenza risulta applicato direttamente tra base ed emettitore del transistor TS2.

Il segnale di media frequenza all'ingresso del transistor TS1 provoca la circolazione di una corrente nel circuito di collettore (collettore —  $L_2 - C_7 - C_1$  — emettitore-collettore). Ai capi del circuito oscillante  $C_3 - L_1 + L_2$  si avrà la massima tensione dato che esso è accordato sulla frequenza del segnale d'ingresso (media frequenza). Una tensione corrispondente ap-

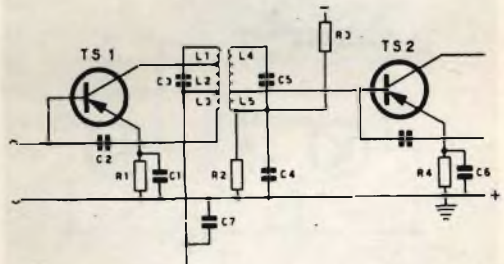


Fig. 47 - Accoppiamento di due transistor di media frequenza mediante filtro di banda.

parirà anche ai capi del secondario del filtro di banda. Il transistor TS2 preleva questa tensione da una presa intermedia ( $L_5$ ) sul secondario e ciò per evitare che la bassa impedenza d'ingresso del transistor TS2 provochi un eccessivo smorzamento del filtro di banda. Per la stessa il collettore del transistor TS1 è collegato ad una presa intermedia ( $L_2$ ) derivata sul primario. Nonostante questi accorgimenti, il collegamento dei due transistor al filtro di banda provocherà in ogni caso un abbassamento del Q e quindi una minore selettività.

Come già in precedenza abbiamo accennato il circuito d'ingresso di base e quello d'uscita del collettore risultano collegati tra loro da una impedenza interna formata dal parallelo della resistenza  $R_{b'c}$  e dalla capacità  $C_{b'c}$  (5 — 15 pF). Una frazione della tensione presente ai capi del filtro di banda viene quindi riportata, attraverso questa impedenza, sul circuito di ingresso del transistor. La resistenza ohmica  $R_{b'c}$  introduce una reazione negativa che provoca una diminuzione del guadagno. La capacità  $C_{b'c}$  fa sentire invece la sua influenza sulla simmetria della curva di risposta del filtro di banda al punto tale da provocare l'instabilità dello stadio medesimo. Di qui la necessità di compensare al massimo la suddetta reazione introducendo circuiti di neutralizzazione analoghi a quelli impiegati negli amplificatori a triodo.

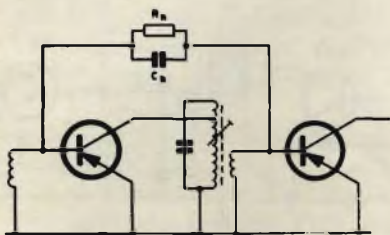


Fig. 48 - Neutralizzazione di uno stadio di alta frequenza.

L'effetto desiderato si ottiene riportando sul circuito d'ingresso una frazione della tensione di uscita, di ampiezza e fase tali da compensare la reazione interna (unilateralizzazione). In certi casi ci si limita a compensare la reazione capacitiva (neutralizzazione semplice) accettando la diminuzione del guadagno. Nonostante la notevole differenza nel valore dell'impedenza di reazione esistente tra un transistor e l'altro dello stesso tipo, la neutralizzazione degli stadi di media frequenza viene attuata, in sede di fabbricazione, con elementi fissi.

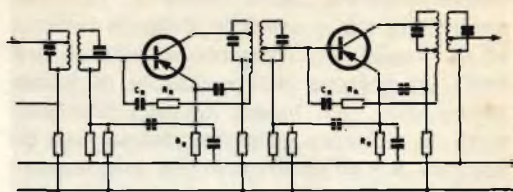


Fig. 49 - Esempio pratico di neutralizzazione di due stadi amplificatori di media frequenza.

In fig. 47 la neutralizzazione è ottenuta riportando, sul circuito di base per mezzo del condensatore  $C_2$ , la tensione presente ai capi di  $L_3$ . La tensione indotta in  $L_3$  (formata da poche spire) risulta sfasata di  $180^\circ$  rispetto alla tensione presente ai capi di  $L_1 + L_2$ . Essa viene portata sulla base dal condensatore  $C_2$  ed è in opposizione di fase a quella riportata sulla base dalla capacità interna  $C_{b'c}$ ; con questo circuito risulta però compensata soltanto la reazione capacitiva. Se si desidera compensare anche la reazione causata dalla resistenza  $R_{b'c}$  si dovrà riportare sulla base una tensione di neutralizzazione tramite un'impedenza formata da una resistenza e da un condensatore collegati in serie o in parallelo. Nello schema della fig. 48 si è impiegato un circuito parallelo ( $R_n - C_n$ ), mentre nello schema della figura 49 è stato impiegato un circuito in serie.

### Circuito di rivelazione

Nei ricevitori equipaggiati interamente con transistor la rivelazione si effettua generalmente mediante un raddrizzatore al germanio o al silicio.

Dalla fig. 50 si può osservare, che il segnale di media frequenza viene prelevato da una presa intermedia sull'avvolgimento secondario dell'ultimo filtro di banda. Questa presa è necessaria a causa



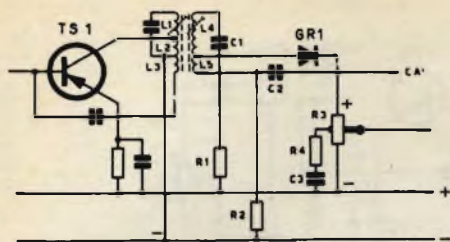


Fig. 50 - Stadio rivelatore con raddrizzatore a cristallo

del basso valore della resistenza  $R_3$ , che d'altra parte non può essere elevata data la bassa impedenza d'ingresso del transistor preamplificatore. Se il secondario del filtro di banda non fosse munito di questa presa, esso subirebbe uno smorzamento eccessivo.

Ai capi del condensatore di rivelazione ( $C_2$ ) si localizza una tensione continua che si sovrappone al segnale di bassa frequenza rivelato. Questa tensione, dipendente dall'intensità del segnale ricevuto, si ritrova anche ai capi della resistenza  $R_3$  usata contemporaneamente anche per la regolazione del volume. Generalmente la tensione continua localizzata ai capi di  $R_3$  viene utilizzata per controllare il guadagno degli stadi precedenti. Questo controllo viene realizzato come nei comuni circuiti a valvole. Nel caso dei transistor, tuttavia, il circuito del C.A.V. richiede una certa energia che provoca un ulteriore smorzamento sull'ultimo trasformatore di media frequenza. La tensione positiva ai capi di  $R_3$  è presente anche ai capi del diodo rivelatore; per evitare che ciò introduca una distorsione nel segnale, è stato previsto un particolare di tensione (formato dalle resistenze  $R_1$  e  $R_2$ ), il cui scopo è di evitare che ai capi del diodo si localizzi una tensione troppo elevata.

## II C.A.V.

Se si tiene conto sia della sensibilità che deve avere il ricevitore sia dei forti

segnali disponibili in vicinanza delle emittenti locali, diventa indispensabile prevedere un controllo automatico del guadagno degli stadi di alta e media frequenza; in caso contrario quando il segnale captato dall'antenna sarà superiore ad un certo livello si verificheranno fenomeni di saturazione. Nei ricevitori a transistor ci si dovrà accontentare di far agire il controllo di sensibilità su uno stadio di media frequenza soltanto, dato che l'applicazione del C.A.V. allo stadio convertitore potrebbe dar luogo a molti inconvenienti tra i quali lo slittamento di frequenza dell'oscillatore. Nei ricevitori a transistor il guadagno di uno stadio di media frequenza può essere modificato applicando tra base ed emettitore una tensione di controllo proveniente dal rivelatore. Il principio di funzionamento del sistema è illustrato nella fig. 51.

La tensione C.A.V. da applicare dipende dal grado di stabilità che si vuole assicurare allo stadio di media frequenza. Se infatti si aumenta l'efficacia del C.A.V. si verifica una diminuzione della stabilità in corrente continua; il circuito diventa cioè più sensibile alle variazioni della temperatura e conseguentemente diventa più critica l'eventuale sostituzione di un transistor difettoso. Nel fissare il valore del C.A.V. si dovrà tener conto quindi di queste due contrastanti esigenze.

Nel circuito di fig. 51 il punto di funzionamento del transistor TS1 è fissato dal partitore di tensione  $R_7 - R_5 - R_6$ . In assenza di segnale la base risulta quindi polarizzata negativamente rispetto all'emettitore secondo il valore fissato dal suddetto partitore. Quando si riceve un segnale si forma ai capi della resistenza  $R_{23}$  una tensione continua a cui è sovrapposto il segnale di bassa frequenza. Dopo opportuni filtraggi e riduzione al valore desiderato ad opera delle resistenze  $R_6 - R_7$  e del condensatore  $C_{17}$ , questa tensione viene applicata alla base del transistor TS1. Quando il segnale aumenta di intensità aumenta contemporaneamente anche la tensione continua presente ai capi di  $R_{23}$  (la polarità è indicata nella figura).

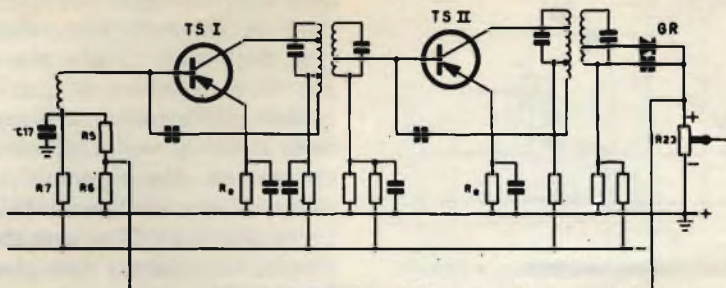


Fig. 51 - Controllo automatico di sensibilità sul primo amplificatore di media frequenza di un ric. a trans.

Ne risulta un aumento positivo della tensione di base, che è quanto a dire una diminuzione della tensione tra base ed emettitore con conseguente spostamento del punto di lavoro del transistor e relativa diminuzione dell'amplificazione.

### Ricevitore portatile a 7 transistor per onde medie e lunghe

In fig. 52 è indicato lo schema elettrico del ricevitore. Il primo transistor OC 44 funge da convertitore autooscillante. Come oscillatore lo stadio funziona con base a massa mentre come convertitore lo si può considerare funzionante con emettitore a massa. Il circuito oscillante si trova sull'emettitore e la tensione necessaria all'innesco delle oscillazioni è fornita da un avvolgimento disposto sul circuito del collettore dello stesso transistor. Per l'adattamento delle impedenze l'emettitore viene collegato ad una opportuna presa sul circuito oscillante. Alla base vengono collegate, tramite opportuno commutatore, le bobine d'accoppiamento delle onde medie e delle onde lunghe mentre le rispettive bobine d'ingresso sono avvolte direttamente sull'antenna in ferrite. La sintonizzazione è ottenuta a mezzo condensatore variabile. La base viene polarizzata

dal partitore formato dalle resistenze da 8,8 k $\Omega$  e 2,2 k $\Omega$ . Quest'ultima resistenza viene collegata a massa dalle precedenti bobine d'accoppiamento. La resistenza da 2,2 k $\Omega$  è cortocircuitata agli effetti del segnale d'ingresso dal condensatore ad essa in parallelo da 47000 pF.

Il punto di lavoro di questo transistor viene stabilizzato, come al solito, dalla resistenza da 2,2 k $\Omega$  collegata all'emettitore. Il collettore è collegato su una presa intermedia del primo trasformatore m.f.

Il C.A.V. agisce sul primo stadio di m.f. dove il segnale di m.f. viene portato alla base tramite una bobina d'accoppiamento. Entrambi gli stadi di m.f. vengono efficacemente neutralizzati riportando sulla base, tramite un condensatore da 50 pF, un segnale di fase appropriata ricavato dal primario del trasformatore di m.f.. In entrambi gli stadi, base e collettore dei transistor sono collegati su prese intermedie dei rispettivi trasformatori di m.f. allo scopo di non abbassare troppo il fattore di merito (Q) dei trasformatori medesimi. Il diodo rivelatore OA 90 fornisce la tensione di b.f. e la tensione continua per il C.A.V. Quest'ultima viene riportata alla base del primo transistor di m.f. a mezzo di un partitore.

La tensione del C.A.V., ricavata al rivelatore, è di segno positivo e conseguentemente, aumentando il segnale, neutralizza parte della tensione negativa presente sulla base del primo transistor di m.f. e ne diminuisce l'amplificatore.

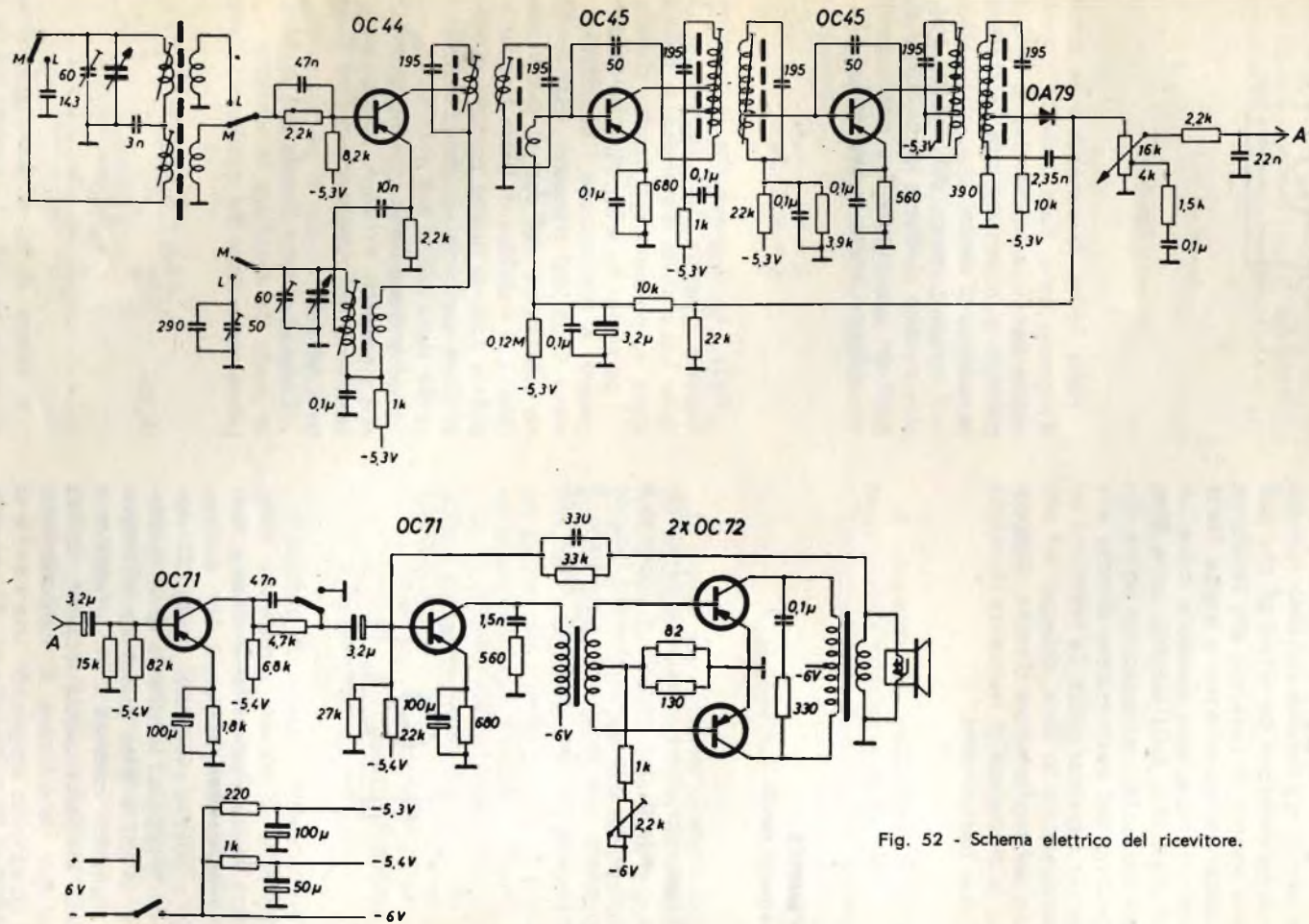


Fig. 52 - Schema elettrico del ricevitore.

La sezione b.f. è convenzionale e risulta formata da due stadi amplificatori e da uno stadio finale di push-pull. Tra i due stadi amplificatori è inserito il commutatore per la regolazione del tono formato da un condensatore da 47000 pF che può essere inserito in parallelo alla resistenza di carico oppure collegato a massa. Nella prima posizione esso funziona come un filtro passa alto, nella seconda come filtro passa basso. La controreazione agisce dal secondario del trasformatore d'uscita alla base del transistor pilota. La resistenza ed il condensatore in serie, collegati sul primario del trasformatore d'uscita, compensano la distorsione di frequenza introdotta dai due trasformatori.

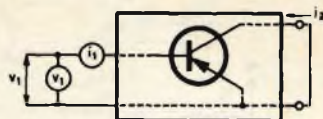


Fig. 54

Nella figura, la corrente e la tensione d'ingresso sono state indicate rispettivamente con  $i_1$  e  $v_1$ , mentre  $i_2$  e  $v_2$  rappresentano rispettivamente la corrente e la tensione di uscita.

Il comportamento del circuito può essere studiato mediante le cosiddette equazioni del quadripolo. Tra quelle possibili noi abbiamo scelto le seguenti:

$$v_1 = h_{11}i_1 + h_{12}v_2 \quad (1)$$

$$i_2 = h_{21}i_1 + h_{22}v_2 \quad (2)$$

Dalla (1) si ricava che la tensione di ingresso dipende dalla corrente  $i_1$  circolante nel circuito d'ingresso, e dalla tensione  $v_2$  presente sul circuito d'uscita.

I parametri  $h_{11}$  e  $h_{12}$ ,  $h_{21}$  e  $h_{22}$  sono delle costanti e costituiscono i cosiddetti parametri ibridi del transistor. Essi compaiono solitamente nei dati di pubblicazione relativi ai transistor di bassa frequenza di piccola potenza poichè possono essere facilmente convertiti in dati necessari allo studio delle reti a  $\pi$  o a T.

Vediamo ora come possono determinarsi i parametri « h ». A questo scopo ci serviremo del circuito di misura della figura 54.

Cortocircuitiamo l'uscita del quadripolo in modo da annullare la tensione  $v_2$ . La prima espressione del quadripolo diventa:

$$v_1 = h_{11}i_1 + h_{12}(0) = h_{11}i_1$$

da cui

$$h_{11} = \frac{v_1}{i_1}$$

Il valore di  $h_{11}$  è dunque facilmente rilevabile facendo il rapporto tra le due indicazioni del voltmetro e dell'ampero-

## APPENDICE Parametri ibridi

Il transistor, come qualsiasi apparecchiatura munita di due morsetti di ingresso e due di uscita, può essere studiato facendo riferimento alle leggi che governano il comportamento dei cosiddetti quadripoli

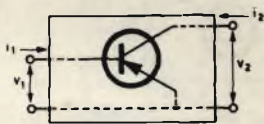


Fig. 53 - Transistor montato con emettitore a massa visto come quadripolo attivo.

(reti a quattro morsetti). La fig. 53 rappresenta appunto lo schema di un quadripolo in cui è stato disegnato all'interno un transistor montato con emettitore a massa. Mediante questa rappresentazione possiamo determinare il funzionamento del quadripolo eseguendo una serie di misure che ci consentiranno di conoscere i parametri fondamentali.

metro inseriti nel circuito d'ingresso ed indica il valore dell'impedenza d'ingresso con uscita in cortocircuito.

Il parametro  $h_{12}$  può essere determinato interrompendo il circuito d'ingresso in modo da rendere nulla la corrente  $i_1$ . L'espressione (1) diventa allora:

$$v_1 = h_{12} v_2$$

da cui

$$h_{12} = \frac{v_1}{v_2}$$

Questa misura può essere fatta per mezzo del circuito indicato nella fig. 55. Il parametro  $h_{12}$  rappresenta il coefficiente d'amplificazione inversa di tensione con ingresso aperto.

Il parametro  $h_{21}$  può essere dedotto semplicemente dalla seconda equazione del quadripolo

$$i_2 = h_{21} i_1 + h_{22} v_2$$

Cortocircuitando il circuito di uscita,  $v_2$  si annulla e l'equazione diventa:

$$i_2 = h_{21} i_1$$

da cui

$$h_{21} = \frac{i_2}{i_1}$$

Il circuito di misura corrispondente è rappresentato nella fig. 56.

Il parametro  $h_{21}$  rappresenta il coefficiente d'amplificazione di corrente con uscita in cortocircuito.

Il parametro  $h_{22}$  si misura interrompendo il circuito d'ingresso in modo da an-

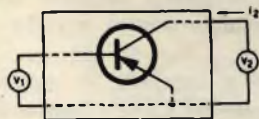


Fig. 55

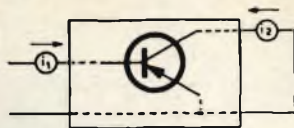


Fig. 56

nullare la corrente  $i_1$ . Si ottiene allora:

$$i_2 = h_{22} v_2$$

da cui

$$h_{22} = \frac{i_2}{v_2}$$

Il parametro  $h_{22}$  rappresenta l'ammittenza d'uscita con ingresso aperto.

Riassumendo possiamo quindi scrivere:

$$h_{11} = \frac{i_1}{v_1}; \quad h_{12} = \frac{v_2}{v_1}; \quad h_{21} = \frac{i_2}{i_1}; \quad h_{22} = \frac{i_2}{v_2}$$

Le misure sopraindicate si riferivano ad un transistor montato con emettitore a massa, ma le regole enunciate valgono anche per gli altri due tipi di circuiti. La maggior parte dei fabbricanti di transistor sono soliti aggiungere ai « parametri h » un indice che precisa il tipo di circuito sul quale sono stati misurati.

A titolo informativo diamo qui di seguito i parametri ibridi del transistor Philips tipo OC 71:

$$\begin{aligned} h_{11} &= 0,8 \text{ k}\Omega & h_{12} &= 5,4 \cdot 10^{-4} \\ h_{21} &= 47 & h_{22} &= 80 \text{ }\mu\text{A/V} \end{aligned}$$

I suddetti parametri si riferiscono a segnali alternati e devono sempre essere dati unitamente alle condizioni di polarizzazione del transistor nelle quali sono misurati, per esempio, i valori sopra indicati valgono quando il transistor OC 71 è polarizzato con una tensione di collettore ( $-V_{ce}$ ) di 2 V, una corrente di collettore di 3 mA ed una frequenza di 1000 Hz.

Figg. 54 - 55 - 56 - Disposizione dei collegamenti e degli strumenti di misura per il rilevamento dei parametri ibridi del transistor.

**Pronto? Collegamento**



**via LUNA**

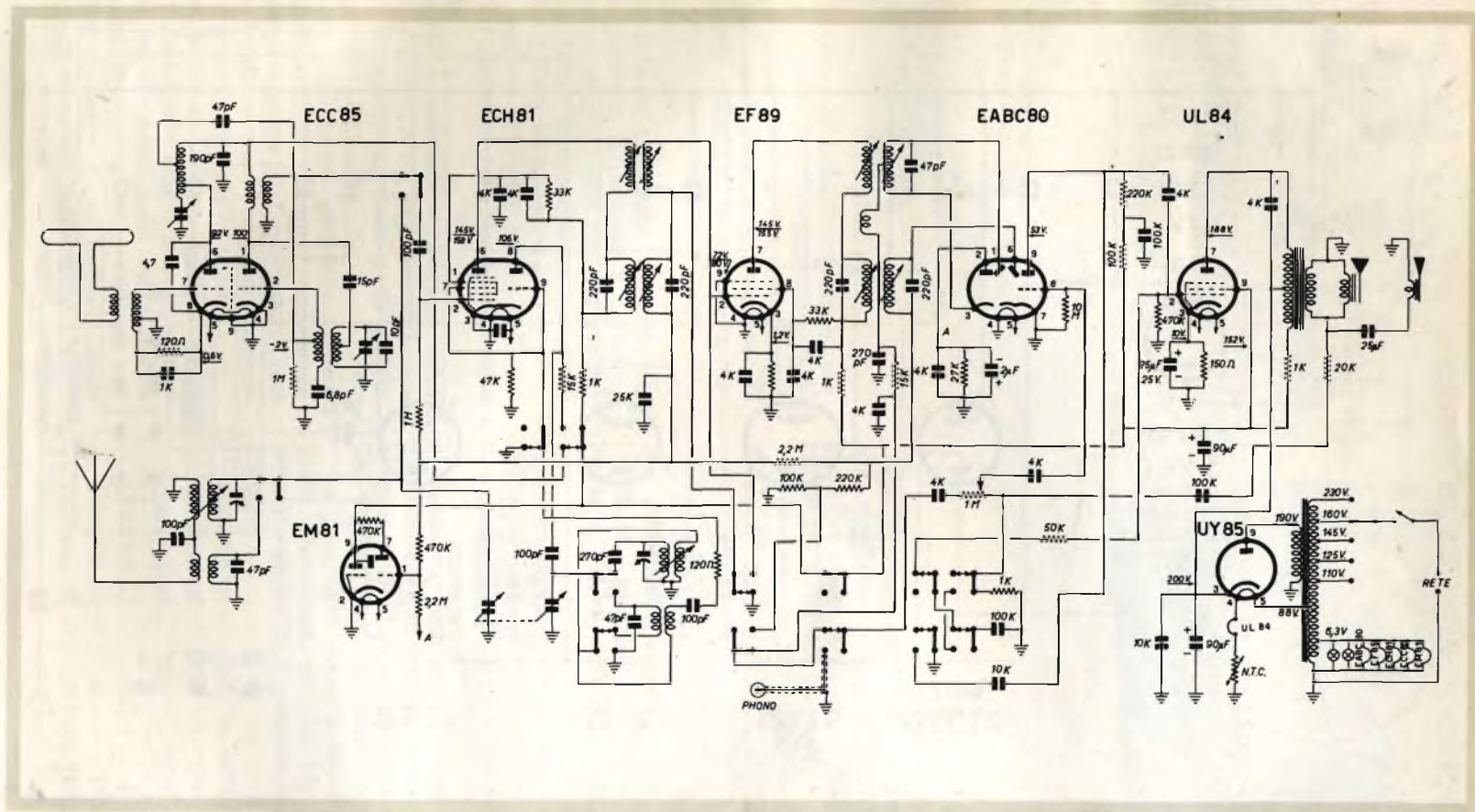


## Per la prima volta una telefonata tra due località distanti oltre 700.000 chilometri

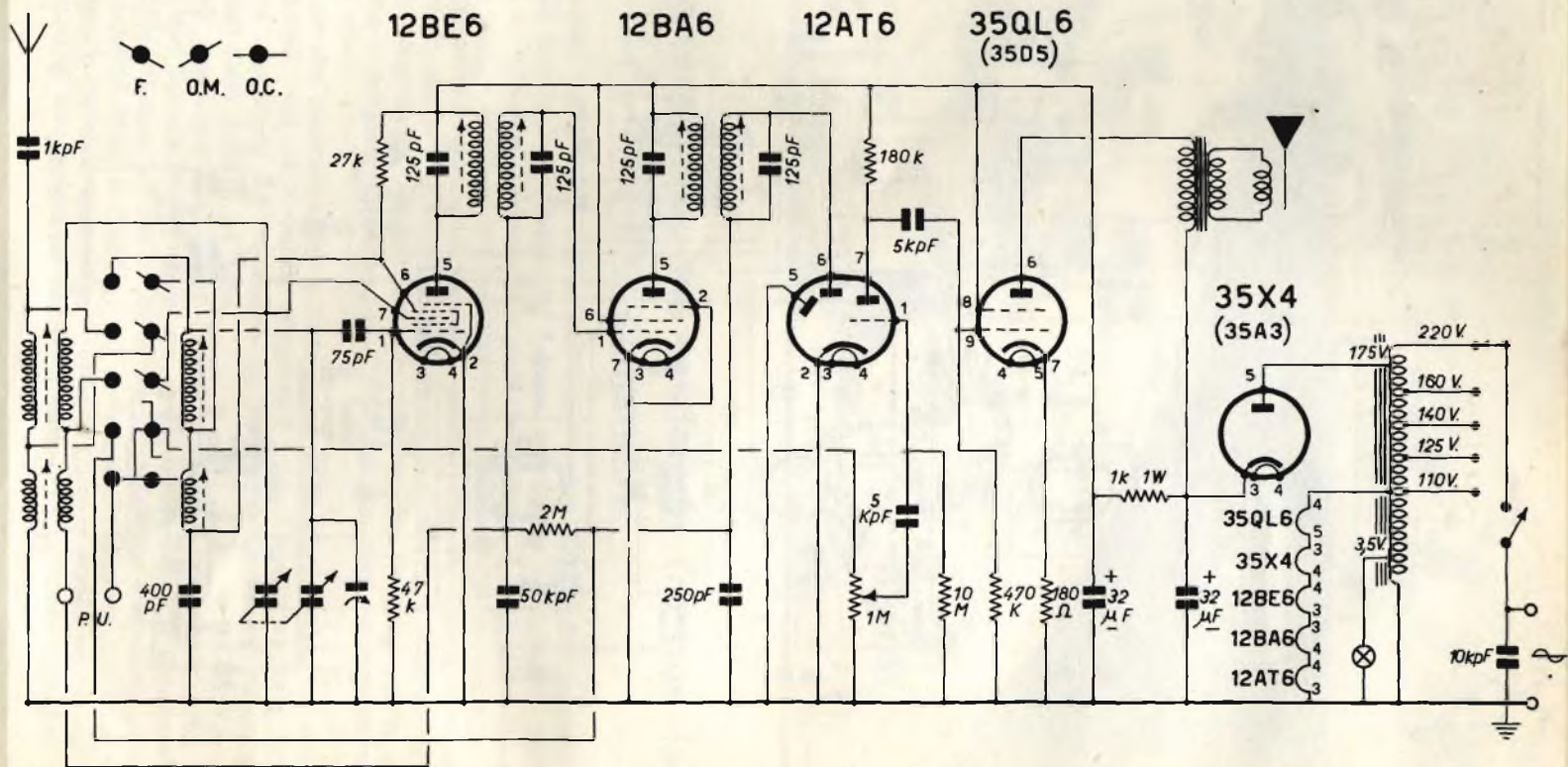
Una telefonata ha collegato due località distanti oltre 700.000 chilometri. Il collegamento, fra due stazioni radiotelefoniche a terra, una situata nella Nuova Jersey, sulla costa atlantica e l'altra in California, sulla costa del Pacifico, è stato effettuato via Luna. L'esperimento mirava a dimostrare pubblicamente la possibilità di impiegare satelliti spaziali per comunicazioni terrestri. Non è la prima volta che esperimenti del genere vengono effettuati, ma la recente dimostrazione ha dissipato ogni dubbio e appoggiato validamente la proposta del gruppo Bell alla Commissione Federale per le comunicazioni di mettere in orbita 50 satelliti spaziali destinati alla ritrasmissione delle comunicazioni telefoniche.

Il primo contatto elettronico con la Luna venne effettuato nel 1946 da una stazione radar della Marina; nel 1954 venne riflesso via Luna il primo segnale fonico e lo scorso anno un messaggio del Politecnico del Massachusetts venne inviato ai tecnici inglesi di Jodrell Bank sempre via Luna.

L'Aviazione americana provvederà l'anno venturo a lanciare in orbita satelliti ricognitori del tipo Samo e Mida: i lanci saranno effettuati da Cape Canaveral, « come conseguenza delle pressioni ad alto livello dirette ad accelerare e ampliare i programmi difensivi ». Il satellite Mida è destinato ad avvistare e segnalare immediatamente il lancio di un missile balistico avversario, il satellite Samo è invece un veicolo da ricognizione in grado di fotografare da grande altezza le installazioni nemiche.



Radioricevitore a modulazione di frequenza FM/90

SCHEMARIO **GBC**

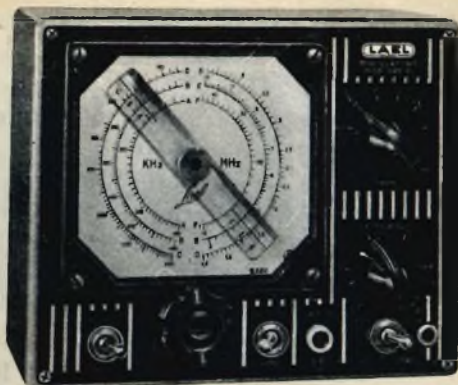
Radioricevitori OM-OC-Fono: AR/2 e AR/25



In Laboratorio

## Impiego dell'Oscillatore modulato

Lael 145-D - T/181



### GENERALITA'

La favorevole accoglienza incontrata da questo ormai collaudatissimo oscillatore, presso piccoli e grandi laboratori di costruzione e riparazione di apparecchi radio-TV, costituisce la miglior prova della bontà delle sue prestazioni.

Esso è stato realizzato in modo da poter generare sia segnali a radiofrequenza modulati a 400 Hz, che segnali non modulati con frequenza compresa tra 140 kHz e 44 MHz.

La gamma allargata per la M.F. copre 100 chilocicli con taratura ad ogni 2 kHz.

Inoltre è possibile prelevare, dalla boccia d'uscita, un segnale modulato a 400 Hz per il controllo degli amplificatori di B.F.

Il suo impiego non presenta particolari difficoltà in quanto, impiegando un trasformatore d'alimentazione con primario universale, può essere derivato da qualunque rete cittadina.

Ovviamente, prima dell'uso, ci si dovrà assicurare che il cambio-tensione si trovi predisposto sulla giusta tensione di rete, in caso diverso non c'è che da agire come indicato nelle istruzioni riportate sulla targhetta.

Per mettere in funzione l'apparecchio è sufficiente agire sull'interruttore generale posto a sinistra, sulla parte bassa del pannello frontale.

Attendere quindi qualche minuto prima di utilizzare lo strumento.

La valvola usata è il triodo-pentodo 6U8 oscillatore modulatore.

L'alimentazione avviene mediante raddrizzatore al selenio.

Nel cavo d'uscita è già incorporata l'antenna fittizia.

### PRESTAZIONI

Come in precedenza accennato, l'oscillatore può fornire tanto segnali a radio-frequenza modulati a 400 Hz, che segnali non modulati.

La frequenza coperta dai segnali a radio frequenza va da 140 kHz a 44 MHz divisa in 6 gamme, e precisamente:

Gamma A	140 ÷ 400 kHz
Gamma B	370 ÷ 480 kHz
Gamma C	500 ÷ 1500 kHz
Gamma D	1,5 ÷ 5 MHz
Gamma E	4 ÷ 13 MHz
Gamma F	12 ÷ 140 MHz

Sulle gamme A-C-D-E-F la precisione è del  $\pm 1\%$ ; sulla gamma B, la precisione è del  $3\%$ .

### Generazione dei segnali a radiofrequenza modulati a 400 Hz.

Per ottenere segnali modulati il commutatore di gamma va posto in corrispondenza della gamma di frequenze in cui si desidera operare, e il commutatore di modulazione «MOD.», in posizione «INT».

Ruotare l'indice dell'oscillatore portando sulla frequenza desiderata.

L'attenuazione del segnale può farsi in modo continuo mediante l'attenuatore lineare, oppure mediante l'attenuatore a scatto  $\times 1 - \times 50$  che permette una riduzione del segnale di 50 volte.

Questo consente di valutare il guadagno realizzato in uno o più stadi di amplificazione.

La percentuale di modulazione si aggira sul  $35\%$ , il segnale massimo d'uscita è di circa  $0,1$  V.

Uscita « per irradiazione » minore di  $10 \mu$  V a 10 MHz.

### Segnali a radio-frequenza non modulati.

Portando il commutatore di modulazione «MOD» in posizione «ESCL», l'apparecchio genera la sola onda portante R.F.

Questa possibilità, rende pratici servizi in prove di laboratorio, per ottenere precisi battimenti con altri oscillatori, e per prove su radio-ricevitori senza modulazione.

Per il resto si opera in modo analogo a quanto precedentemente detto per la generazione dei segnali modulati.

Come si nota l'impiego dell'oscillatore G.B.C. T/181, è quanto di più semplice si possa immaginare; per una lunga vita di questo apparecchio è sufficiente osservare le precauzioni che seguono:

1) Per evitare il deterioramento dell'attenuatore evitare nel modo più

assoluto che al cavo d'uscita vengano applicate tensioni continue.

2) La tensione della rete dalla quale l'oscillatore viene derivato, deve essere compresa entro il  $\pm 10\%$  di quella nominale indicata sul cambio-tensioni.

3) Prima dell'uso, assicurarsi che la massa dell'oscillatore e quella dell'apparecchio in prova siano tra loro collegate.

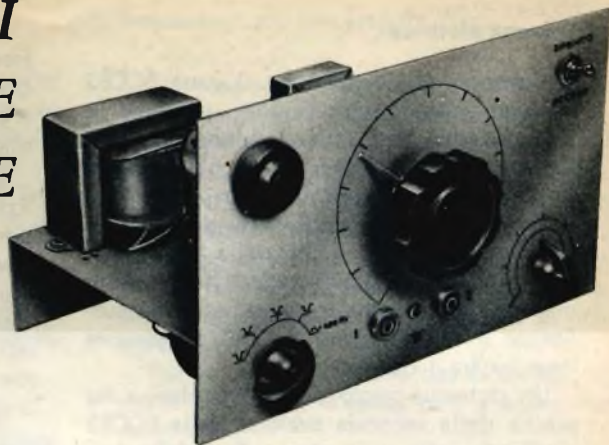
Un eventuale disinnescamento delle oscillazioni che si verificano col T/181 in funzione è generalmente da attribuirsi ad una sotto alimentazione.

## Tabella di conversione

KHz -  $\lambda$

KHz	mt.	MHz	mt.
140	2143	3,5	85,7
150	2000	4	75
160	1875	5	60
180	1667	6	50
200	1500	7	42,9
220	1364	8	37,5
250	1200	9	33,3
300	1000	10	30
350	857	12	25
400	750	14	21,4
450	667	16	18,7
500	600	18	16,7
550	545	20	15
600	500	22	13,6
700	429	24	12,5
800	375	26	11,1
900	333	28	10,7
1000	300	30	10
1200	250	32	9,3
1400	214	34	8,8
1500	200	36	8,3
1600	187	38	7,9
1800	167	40	7,5
2000	150	42	7,1
2500	120	44	6,8
3000	100		
$\lambda = \frac{300.000}{f}$			$\lambda$ in metri
$f = \frac{300.000}{\lambda}$			f in KHz

# COSTRUZIONE DI UN GENERATORE DI ONDE QUADRE SINUSOIDALI



## Premessa

Il generatore di onde quadre e sinusoidali che descriviamo, composto di pochi pezzi facilmente reperibili, risulta di semplice realizzazione e sicura riuscita, può rendere un ottimo servizio in ogni laboratorio per la prova e il controllo di amplificatori A.F., apparecchi radio, televisori, registratori a nastro ecc.

Esso infatti genera, in 5 gamme, onde quadre da:

gamma 1	100 ÷	600	periodi
» 2	520 ÷	3000	»
» 3	2500 ÷	15000	»
» 4	30000 ÷	170000	»
» 5	una frequenza sinusoidale		

fissa a circa 500 periodi.

Le onde quadre, iniettate opportunamente nel televisore danno origine, come spiegheremo più avanti, ad una serie di barre orizzontali e verticali che sono utilissime non solo per la regolazione della linearità orizzontale, di quella verticale, della larghezza e altezza del quadro, ma anche per la ricerca di guasti e anomalie nei circuiti di sintesi dei televisori.

Non bisogna infatti dimenticare che il monoscopio viene trasmesso dalla RAI-TV

soltanto per poche ore della giornata, e che un generatore di monoscopio non è alla portata di tutte le borse.

Il generatore d'onde quadre descritto, unitamente ad un voltmetro a valvola, consente di verificare il guadagno alle varie frequenze, di un amplificatore non solo nel campo di quelle udibili comprese tra 30 e 15.000 periodi (prime tre gamme), ma anche di quelle da 30.000 a 170.000 periodi (quarta gamma).

È infatti necessario che un amplificatore Hi-Fi di buona qualità, oltre a riprodurre con una attenuazione di pochi dB le frequenze da 50 a 20.000 periodi, amplifichi, sia pure con una maggior attenuazione, le frequenze inaudibili sino a 100.000 periodi.

Con l'ausilio di un oscilloscopio si potranno inoltre controllare, oltre all'amplificazione di tensione, anche le eventuali distorsioni della forma d'onda introdotte dai vari stadi e dal trasformatore d'uscita.

Anche l'effetto della controreazione, oggi usata nella maggior parte degli amplificatori di A.F. per ridurre le distorsioni, potrà essere controllato visivamente con l'impiego del generatore d'onde quadre e l'oscilloscopio.

## Schema elettrico

Come si rileva dalla fig. 1, una ECC82 montata come multivibratore, produce le onde quadre. La frequenza viene regolata, a scatti, da un commutatore che inserisce una serie di condensatori fissi, di valore decrescente, fra i catodi delle due sezioni della valvola; notare che nella quarta posizione (30 ÷ 170.000 periodi) non viene inserito nessun condensatore, essendo sufficiente il condensatore da 200 pF sempre inserito fra i due catodi.

Un potenziometro di 50.000 ohm sulla placca della seconda sezione della ECC82 provvede alla variazione fine della frequenza per ogni gamma.

Per avere la miglior distribuzione delle frequenze sulla scala, il potenziometro dovrebbe avere una curva di variazione logaritmica inversa, però un potenziometro a filo a variazione lineare si presta egualmente allo scopo.

L'onda quadra prodotta dalla ECC82 viene applicata alla griglia di una sezione di una ECC81 che funziona da trasferitore catodico.

Allo scopo di facilitare il passaggio delle frequenze più alte, è stato inserito tra le due valvole, in parallelo al condensatore a carta da 0,25 µF, un condensatore ceramico da 1.500 pF.

L'altra sezione della ECC81 viene utilizzata per produrre una frequenza fissa perfettamente sinusoidale, di circa 500 periodi, che nella quinta posizione del commutatore viene applicata alla griglia del trasferitore catodico; questo ha sul catodo un potenziometro di 1.000 ohm con il quale si regola la tensione d'uscita. (max. 3 V).

L'alimentazione è fornita da un trasformatore con primario universale, e due secondari di cui il primo a 190 V — 15 mA, e l'altro a 6,3 V — 1 A.

L'A.T. è ottenuta da un raddrizzatore al selenio (ad una semionda) tipo E250 C50, filtrata con due condensatori elettrolitici da 50 µF — 350 V ed un'impedenza di 2.000 ohm — 25 mA.

Il filtraggio deve essere accurato per non introdurre residui di alternata nelle frequenze prodotte.

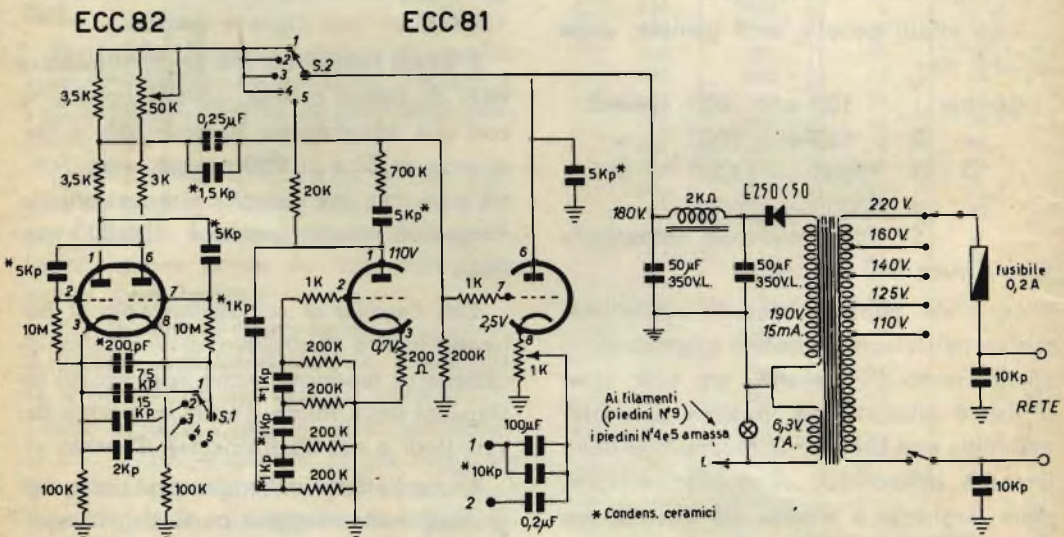


Fig. 1

## Costruzione

Non presenta particolari difficoltà. Per la costruzione è consigliabile utilizzare un piccolo chassis in lamiera di ferro zincato da racchiudere, una volta montato, in un contenitore metallico chiuso da tutti i lati.

Nel prototipo (v. fig. 2), è stato usato un pannello frontale (altezza cm. 15 - lunghezza cm: 25) alla parte posteriore del quale è fissato un piano orizzontale (profondità cm. 15) ad una altezza tale da

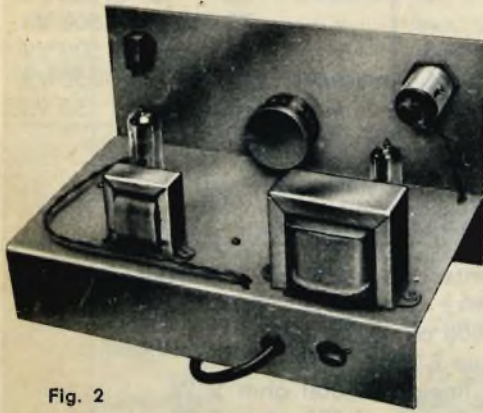


Fig. 2

poter contenere il commutatore di gamma ed il potenziometro regolatore della tensione d'uscita. La disposizione dei pezzi, visibile nelle fotografie, non è tassativa; bisogna però aver cura che i collegamenti del multivibratore, nonché quelli tra multivibratore e tasferitore catodico e tra questo e l'uscita siano brevi e presentino una minima capacità verso massa per non deformare la forma dell'onda.

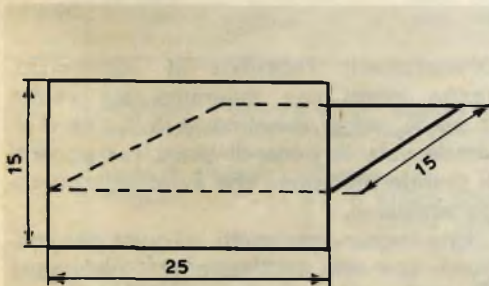


Fig. 3

## Indicazioni per l'impiego

L'impiego del generatore, non ha bisogno di molte indicazioni, per la prova e riparazione di apparecchio radio e apparati A.F., si userà l'uscita ad alta impedenza (boccola n. 2). Questa, data la presenza di un condensatore con tensione di lavoro 1500 v., può essere collegata anche ad un punto che presenti una certa tensione positiva verso massa (ad es. la placca di una valvola).

Per la messa a punto dei televisori, si userà la boccola d'uscita n. 1 a bassa impedenza.

La tensione d'uscita (circa 1 Volt) alla griglia della finale video.

Passando dalla posizione 1 alla posizione 4 del commutatore di gamma ed esplorando le quattro gamme, sullo schermo si avranno prima righe verticali e poi orizzontali secondo che la frequenza di spegnimento del pennello elettronico viene fatta coincidere con un multiplo della frequenza di riga e di quadro.

Si potranno così regolare i controlli semifissi dei complessi di sintesi ed i magnetini correttori per la miglior geometria del quadro.



Fig. 4

Fig. 4 - Se la frequenza di spegnimento del pannello è un multiplo di quella di riga, si otterranno barre verticali, fig. 4 a; se è un multiplo di quella di quadro le barre saranno orizzontali.

### Elenco del materiale occorrente.

N°	N° catal. GBC	Resistenze	N°	N° catal. GBC	Condensatori
1	D/32	da 200 $\Omega$ - 0,5 W - $\pm$ 10 %	1	B/15	ceramico 200 pF - 500 V.I.
2	D/32	» 1 k $\Omega$ - 0,5 W - $\pm$ 10 %	4	B/16	» 1.000 pF - 500 V.I.
1	D/32	» 3 k $\Omega$ - 0,5 W - $\pm$ 10 %	1	B/16	» 1.500 pF - 500 V.I.
2	D/32	» 3,5 k $\Omega$ - 1 W - $\pm$ 10 %	1	B/253	a carta 2.000 pF - 1500 V.I.
1	D/32	» 20 k $\Omega$ - 1 W - $\pm$ 10 %	4	B/17	ceramici 5.000 pF - 500 V.I.
2	D/32	» 100 k $\Omega$ - 1 W - $\pm$ 10 %	1	B/17	» 10.000 pF - 500 V.I.
5	D/32	» 200 k $\Omega$ - 0,5 W - $\pm$ 10 %	2	B/256	a carta 10.000 pF - 1500 V.I.
1	D/32	» 700 k $\Omega$ - 0,5 W - $\pm$ 10 %	1	B/257	» 15.000 pF - 1500 V.I.
2	D/32	» 10 k $\Omega$ - 0,5 W - $\pm$ 10 %	1		» 0,2 $\mu$ F - 1500 V.I.
			1		» 75.000 pF - 1500 V.I.
			1	B/263	» 0,25 $\mu$ F - 1500 V.I.
			1	B/514/1	elettrolit. 50 + 50 $\mu$ F - 350 V.I.
				B/375	» 100 $\mu$ F - 50 V.I.

N°	N° catal. GBC	Denominazione
1	H/188	trasformatore d'alimentazione: primario universale, secondario 190 v - 15 mA; 6,3 v - 1 A
1	H/20	impedenza di filtro 2000 ohm - 25 mA
1	E/87	raddrizzatore al selenio E 250 - C 50
1	D/316	potenziometro a filo lineare 50.000 ohm 2 W
1	D/331	potenziometro a filo lineare 1.000 ohm 2 W
1	G/1003	commutatore 5 posizioni - 2 vie
1	G/2102	cambio tensioni
1	G/2016	porta fusibili
1	G/1901	fusibile 0,2 A
1	G/791	boccola di massa
1	G/797	boccole isolate
1	G/2650	zoccoli noval ceramica
1	G/1819	lampada spia
2	G/1101	interruttore di rete
2		fio per connessioni, spina di rete, bottoni, stagno ecc.
1		valvola ECC 82
1		valvola ECC 81

**N.B.** - Con i valori indicati per i condensatori del mutivibratore, si sono ottenute le seguenti gamme:

gamma 1	100 ÷	600	periodi
» 2	520 ÷	3000	»
» 3	2500 ÷	15500	»
» 4	30000 ÷	170000	»
» 5	500	periodi	sinusoidale.

Non è detto però che, usando gli stessi valori, si abbiano esattamente le stesse gamme; i condensatori, le resistenze ed i

potenziometri reperibili in commercio, hanno infatti una tolleranza sul valore  $\pm$  10 %, od al massimo  $\pm$  5 %, nè d'altronde vale la pena di usare componenti di grande precisione che avrebbero un costo eccessivo.



Una taratura per punti eseguita per confronto con uno oscillatore A.F. permetterà di tracciare le 4 scale con sufficiente approssimazione.

**Dott. C. Chiesa**

## ESTRATTO DAL CATALOGO ILLUSTRATO **GBC**

Tutti i prezzi dell'Estratto dal Catalogo Illustrato GBC sono di listino e quindi soggetti a sconto d'uso







Prezzo listino GBC		Cat. GBC	
<b>18.500</b>	<p><b>Altoparlante « Stereonetta I » Isophon</b>                      È un modello atto per essere appeso; dal suono morbido e caldo nei bassi; si presta anche per il colore e la forma all'impiego come altoparlante supplementare per impianti stereo.                      Regolatore di volume.                      Carico nominale: 4 Watt                      Campo frequenze: 100 ÷ 12.000 Hz.                      Impedenza del trasformatore: 800-3500-7000 Ohm                      Larghezza: mm. 242                      Altezza: mm. 195                      Profondità max: mm. 182</p>	<b>A/479-1</b>	
<b>18.500</b>	<p><b>Altoparlante « Stereonetta II » Isophon</b>                      È un modello simile al precedente, ma con diverso trasformatore d'uscita; dal suono morbido e caldo nei bassi.                      Regolatore di volume.                      Carico nominale: 4 Watt                      Campo frequenze: 100 ÷ 12.000 Hz.                      Impedenza del trasformatore: 2,5-5-10-15 Ohm                      Larghezza: mm. 242                      Altezza: mm. 195                      Profondità max: mm. 182</p>	<b>A/479-2</b>	
<b>11.000</b>	<p><b>Altoparlante « Stereonetta III » Isophon</b>                      È un modello da tavolo per un ambiente raffinato, dal suono morbido nei bassi; si presta anche per il colore e la forma all'impiego come altoparlante supplementare per impianti stereo.                      Carico nominale: 4/6 Watt                      Campo frequenze: 90 ÷ 16.000 Hz.                      Impedenza: 4 ÷ 6                      Larghezza: mm. 250                      Altezza: mm. 200                      Profondità max: mm. 190</p>	<b>A/479-3</b>	
<b>40.500</b>	<p><b>Diffusore « DKT 6 B 200 » Isophon</b> —                      esponenziale per installazioni all'aperto. Particolarmente indicato per diffusione di discorsi, conferenze ecc.                      Potenza: 6 W (1650 Ohm)                      3 W (3300 Ohm)                      1,5 W (6600 Ohm)                      Campo di frequenza: 350 ÷ 10.000 Hz.                      Diametro: mm. 205                      Lunghezza: mm. 280</p>	<b>A/483</b>	





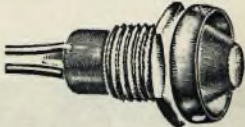
	<p>Cat. GBC</p>	<p><b>Condensatori in polistirolo « Mial »</b> Tens. 125 VLcc - toll. 5 % Valori disponibili:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>pF</th> <th>pF</th> <th>pF</th> <th>pF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>300</td> <td>1.500</td> <td>15.000</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>500</td> <td>1.600</td> <td>20.000</td> </tr> <tr> <td>47</td> <td>680</td> <td>2.000</td> <td>25.000</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>750</td> <td>3.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>115</td> <td>860</td> <td>5.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>1.000</td> <td>10.000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>B/25</b> Condensatori da 20 pF a 47 pF  <b>B/26</b> Condensatori da 100 pF a 500 pF  <b>B/27</b> Condensatori da 680 pF a 1.000 pF  <b>B/28</b> Condensatori da 1.500 pF a 5.000 pF  <b>B/30</b> Condensatori da 10.000 pF  <b>B/31</b> Condensatori da 15.000 pF  <b>B/32</b> Condensatori da 20.000 pF  <b>B/33</b> Condensatori da 25.000 pF</p>	pF	pF	pF	pF	20	300	1.500	15.000	33	500	1.600	20.000	47	680	2.000	25.000	100	750	3.000		115	860	5.000		150	1.000	10.000		<p>Prezzo listino GBC</p> <p><b>34</b> <b>30</b> <b>36</b> <b>50</b> <b>56</b> <b>68</b> <b>78</b> <b>84</b></p>
pF	pF	pF	pF																												
20	300	1.500	15.000																												
33	500	1.600	20.000																												
47	680	2.000	25.000																												
100	750	3.000																													
115	860	5.000																													
150	1.000	10.000																													
		<p><b>Condensatori in polistirolo « Mial »</b> Tens. 250 VLcc - toll. 5 % Valori disponibili:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>pF</th> <th>pF</th> <th>pF</th> <th>pF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>200</td> <td>1.500</td> <td>15.000</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>500</td> <td>1.600</td> <td>20.000</td> </tr> <tr> <td>47</td> <td>680</td> <td>2.000</td> <td>25.000</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>750</td> <td>3.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>115</td> <td>860</td> <td>5.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>1.000</td> <td>10.000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>B/25-1</b> Condensatori da 20 pF a 47 pF  <b>B/26-1</b> Condensatori da 100 pF a 500 pF  <b>B/27-1</b> Condensatori da 680 pF a 1.000 pF  <b>B/28-1</b> Condensatori da 1.500 pF a 5.000 pF  <b>B/30-1</b> Condensatori da 10.000 pF  <b>B/31-1</b> Condensatori da 15.000 pF  <b>B/32-1</b> Condensatori da 20.000 pF  <b>B/33-1</b> Condensatori da 25.000 pF</p>	pF	pF	pF	pF	20	200	1.500	15.000	33	500	1.600	20.000	47	680	2.000	25.000	100	750	3.000		115	860	5.000		150	1.000	10.000		<p><b>34</b> <b>30</b> <b>36</b> <b>50</b> <b>56</b> <b>68</b> <b>78</b> <b>84</b></p>
pF	pF	pF	pF																												
20	200	1.500	15.000																												
33	500	1.600	20.000																												
47	680	2.000	25.000																												
100	750	3.000																													
115	860	5.000																													
150	1.000	10.000																													
		<p><b>Condensatori in polistirolo « Mial »</b> Tens. 500 VLcc - toll. 5 % Valori disponibili:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>pF</th> <th>pF</th> <th>pF</th> <th>pF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>300</td> <td>1.500</td> <td>15.000</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>500</td> <td>1.600</td> <td>20.000</td> </tr> <tr> <td>47</td> <td>680</td> <td>2.000</td> <td>25.000</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>750</td> <td>3.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>115</td> <td>860</td> <td>5.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>1.000</td> <td>10.000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>B/25-2</b> Condensatori da 20 pF a 47 pF  <b>B/26-2</b> Condensatori da 100 pF a 500 pF  <b>B/27-2</b> Condensatori da 680 pF a 1.000 pF  <b>B/28-2</b> Condensatori da 1.500 pF a 5.000 pF  <b>B/30-2</b> Condensatori da 10.000 pF  <b>B/31-2</b> Condensatori da 15.000 pF  <b>B/32-2</b> Condensatori da 20.000 pF  <b>B/33-2</b> Condensatori da 25.000 pF</p>	pF	pF	pF	pF	20	300	1.500	15.000	33	500	1.600	20.000	47	680	2.000	25.000	100	750	3.000		115	860	5.000		150	1.000	10.000		<p><b>34</b> <b>30</b> <b>36</b> <b>50</b> <b>56</b> <b>68</b> <b>78</b> <b>84</b></p>
pF	pF	pF	pF																												
20	300	1.500	15.000																												
33	500	1.600	20.000																												
47	680	2.000	25.000																												
100	750	3.000																													
115	860	5.000																													
150	1.000	10.000																													


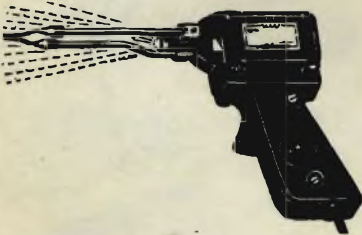



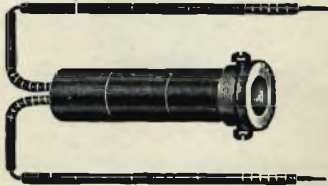


Prezzo listino GBC	Condensatori elettrolitici a Vitone « Philips »			Cat. GBC
	Capacità $\mu\text{F}$	VLcc	$\varnothing \times L$	
<b>690</b>	50 + 50	250	30 x 80	<b>B/751</b>
<b>620</b>	16 + 16	300	30 x 80	<b>B/751-1</b>
<b>720</b>	25 + 25	300	30 x 80	<b>B/751-2</b>
<b>780</b>	32 + 32	300	30 x 80	<b>B/751-3</b>
<b>880</b>	50 + 50	300	30 x 80	<b>B/751-4</b>
<b>500</b>	32	350	30 x 80	<b>B/754</b>
<b>750</b>	50 + 50	350	30 x 80	<b>B/755</b>
<b>670</b>	16 + 16	350	30 x 80	<b>B/756</b>
<b>650</b>	25 + 25	350	30 x 80	<b>B/757</b>
<b>810</b>	32 + 32	350	30 x 80	<b>B/758</b>
<b>1.040</b>	64 + 64	350	30 x 80	<b>B/759</b>
<b>800</b>	50 + 50	400	30 x 80	<b>B/767</b>
<b>500</b>	16	450	30 x 80	<b>B/752</b>
<b>880</b>	32 + 32	450	30 x 80	<b>B/768</b>
	Condensatori elettrolitici fissaggio americano « Philips »			
	Capacità $\mu\text{F}$	VLcc	$\varnothing \times L$	
<b>1.100</b>	100 + 100 + 50	300	30 x 80	<b>B/762</b>
<b>1.340</b>	100 + 100	250	30 x 80	<b>B/761</b>
<b>280</b>	Cavo coassiale 75 Ohm con forte schermatura per impianti UHF (2° canale) $\varnothing$ esterno totale mm. 10 Sezione mmq. 1,36 Formazione 7 x 0,50 dB 14 su 100 mt. MHz. 500			<b>C/17</b>
<b>280</b>	Resistenza NTC « Philips » 130 Ohm - Toll. 20 % Dimensioni: 9 x 4 mm. B 8. 320. 01 P/130 E			<b>D/60</b>













	<p>Cat. GBC</p> <p><b>F/53-1</b></p>	<p><b>Manopola a indice colore bianco</b>, con bussola annegata di metallo, fissaggio con grano da 3 mm.  <math>\varnothing</math> 20 mm. - altezza mm. 15 - foro <math>\varnothing</math> mm. 6 - sporgenza dell'indice mm. 4  2769/RK</p>	<p>Prezzo listino GBC</p> <p><b>76</b></p>
	<p><b>F/53-2</b></p>	<p><b>Manopola a indice con le dimensioni fisiche del F/53-1 ma di colore nero.</b>  2769/RK</p>	<p><b>76</b></p>
	<p><b>F/125</b></p>	<p><b>Manopola a pressione in polistirolo colore marrone</b>, pastiglia oro.  <math>\varnothing</math> mm. 25  Altezza mm. 18  <math>\varnothing</math> foro: mm. 6  Sede del perno: mm. 15</p>	<p><b>76</b></p>
	<p><b>G/632</b></p>	<p><b>Spina a banana speciale con presa</b>, lunghezza totale mm. 40, manicotto isolante <math>\varnothing</math> mm. 10, albero innesto <math>\varnothing</math> mm. 3, lunghezza dell'innesto mm. 13, presa <math>\varnothing</math> mm. 4  5173/RK</p>	<p><b>100</b></p>
	<p><b>G/634</b></p>	<p><b>Spina a banana</b>  Lunghezza mm. 53  Innesto a 3 molle <math>\varnothing</math> mm. 4  Lunghezza innesto 17 mm.  Manicotto in gomma <math>\varnothing</math> mm. 11  Fissaggio del conduttore mediante grano interno 197/Q</p>	<p><b>56</b></p>
	<p><b>G/635</b></p>	<p><b>Spina a banana</b>  Lunghezza mm. 62  Innesto a 3 molle <math>\varnothing</math> mm. 4  Lunghezza innesto mm. 17  Manicotto in gomma <math>\varnothing</math> mm. 11 - foro passante <math>\varnothing</math> mm. 4  Fissaggio del conduttore mediante grano interno 198/QL</p>	<p><b>66</b></p>
	<p><b>G/690-4</b></p>	<p><b>Puntale automatico</b>  Con bocca di coccodrillo, completo di cordone con banana.  Colore nero e rosso.  Lunghezza del cordone mt. 1,5.  Lunghezza del puntale mm. 120  Lunghezza banana mm. 65  <math>\varnothing</math> perno banana mm. 4.</p>	<p><b>1.600</b></p>




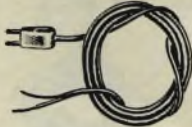

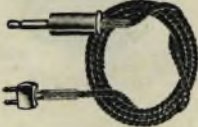


<p>Prezzo listino GBC</p> <p><b>112</b></p>	<p><b>Spina a banana isolata in bachelite, fissaggio conduttore a pressione.</b> Dimensioni max. d'ingombro: mm. 42 x 24 Ø perno mm. 4 - lunghezza mm. 15 Foro passante 3,5 mm. 1/2014</p>	<p>Cat. GBC</p> <p><b>G/705</b></p>	
<p><b>130</b></p>	<p><b>Coccodrillo completamente isolato</b> Dimensioni mm. 62 x 17 Presa Ø mm. 4 131 Q</p>	<p><b>G/858-1</b></p>	
<p><b>330</b></p>	<p><b>Jack Danavox 7314-08 da pannello per apparecchiatura miniaturizzata da usare in coppia con spinotto G/1540-2</b> Forte isolamento Terminali in bronzo fosforoso Dimensioni max. d'ingombro: mm. 10 x 15 Ø foro fissaggio mm: 6</p>	<p><b>G/1537</b></p>	
<p><b>280</b></p>	<p><b>Spinotto Danavox 7311-31 per jack G/1537</b> Forte isolamento Dimensioni max. d'ingombro: mm. 30,7 x 6,6 Lunghezza dello spinotto mm: 14 Ø spinotto mm. 3</p>	<p><b>G/1540-2</b></p>	
	<p><b>Segnalatori al neon per amplificatori, elettrodomestici, lavatrici.</b> In nylon con incorporata la resistenza e la lampada al neon, resistente al calore. Colori: rosso, giallo e bianco opale. Dimensioni: Ø mm. 14 x 23</p>		
<p><b>430</b></p>	<p>110 V</p>	<p><b>G/1850</b></p>	
<p><b>430</b></p>	<p>125 V</p>	<p><b>G/1851</b></p>	
<p><b>430</b></p>	<p>160 V</p>	<p><b>G/1852</b></p>	
<p><b>430</b></p>	<p>220 V</p>	<p><b>G/1853</b></p>	
<p><b>430</b></p>	<p>280 V</p>	<p><b>G/1854</b></p>	
<p><b>430</b></p>	<p>380 V</p>	<p><b>G/1855</b></p>	

	Cat. GBC		Prezzo listino GBC
	I/310	<b>Batteria Volt 4,5 super/oro</b> Dimensioni: mm. 62 x 21 x 67 Superpila 50	
	I/517	<b>Batteria per « Vista-Pick » R/1876</b> Volt. 3 Dimensioni: mm. 37 x 30 x 11 circa Mazda PC2	
	I/600	<b>Alimentatore per apparecchi a transistor.</b> Trasforma la corrente alternata di rete 220 V a corrente continua 9 Volt. Dimensioni: mm. 61 x 24	3.000
	L/521	<b>Saldatore rapido a pistola con cambio tensione.</b> Punta saldabile intercambiabile. Illuminazione automatica del punto di lavoro. Potenza 60 Watt circa.	5.450

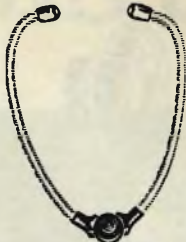




Prezzo listino GBC	Saldatori « Elto » particolarmente adatti per lavoro continuo con spina tripolare e terra. Saldatore 50 Watt con punta curva tens.: 125-160-220 V.	Cat. GBC	
2.630	Saldatore 50 Watt con punta curva tens.: 125-160-220 V.	L/575-1	
2.630	Saldatore 50 Watt con punta diritta tens.: 125-160-220 V.	L/575-2	
2.830	Saldatore 80 Watt con punta curva tens.: 125-160-220 V.	L/575-3	
2.830	Saldatore 80 Watt con punta diritta tens.: 125-160-220 V.	L/575-4	
3.250	Saldatore 130 Watt con punta curva tens.: 125-160-220 V.	L/575-5	
3.250	Saldatore 130 Watt con punta diritta tens.: 125-160-220 V.	L/575-6	
3.630	Saldatore 80 Watt con punta diritta Tensione universale	L/575-7	
3.630	Saldatore 80 Watt con punta curva Tensione universale	L/575-8	
790	Elemento riscaldante 50 Watt per saldatore L/575-1 - L/575-2 tens.: 125-160-220 V.	L/585	
840	Elemento riscaldante 80 Watt per saldatore L/575-3 - L/575-4 tens.: 125-160-220 V.	L/586	
1.010	Elemento riscaldante 130 Watt per saldatore L/575-5 - L/575-6 tens.: 125-160-220 V.	L/587	
1.400	Elemento riscaldante 80 Watt per saldatore L/575-7 - L/575-8 Tensione universale	L/588	
450	Punta di rame per saldatore « Elto » da 50 Watt curva	L/589	 
450	Punta di rame per saldatore « Elto » da 50 Watt diritta	L/589-1	
590	Punta di rame per saldatore « Elto » da 80 Watt curva	L/589-2	
590	Punta di rame per saldatore « Elto » da 80 Watt diritta	L/589-3	
790	Punta di rame per saldatore « Elto » da 130 Watt curva	L/589-4	
790	Punta di rame per saldatore « Elto » da 130 Watt diritta	L/589-5	




	<p>Cat. GBC</p>	<p><b>Antenna laterale per autoradio e apparecchi a transistors.</b> Costruzione solidissima smontabile atta ad essere montata su tutte le macchine senza eseguire nessuna foratura. L'antenna viene montata a pressione sui cristalli laterali delle portiere. Asta a cannocchiale snodabile - tutta aperta cm. 90 - lunghezza del cavo mt. 1,5 1959 RK</p>	<p>Prezzo listino GBC</p> <p><b>4.400</b></p>
	<p><b>N/1419</b></p>	<p><b>Spina schermata per cavo coassiale</b> <math>62 \div 75 \Omega</math> Fissaggio del cavo mediante saldatura, da usare in coppia con N/1420 Dimensioni max. d'ingombro: mm. 43 x 8,5 Lunghezza dell'albero innesto mm. 18 51445 RK</p>	<p><b>300</b></p>
	<p><b>N/1420</b></p>	<p><b>Presca schermata femmina da pannello innesto a pressione, fissaggio con dado, da usare in coppia con N/1419</b> Dimensioni max. d'ingombro: mm. 31 x 12 Foro passaggio mm. 9 51460 RK</p>	<p><b>550</b></p>
	<p><b>O/11</b></p>	<p><b>Compensatori ceramici « Philips »</b> <b>Compensatore semifisso</b> <math>0,6 \div 3 \text{ pF}</math> - tens. di picco 400 V. Dimensioni: <math>\varnothing 6 \times 9</math></p>	<p><b>110</b></p>
	<p><b>O/12</b></p>	<p><b>Compensatore semifisso</b> <math>0,6 \div 6 \text{ pF}</math> - tens. di picco 400 V. Dimensioni: <math>\varnothing 6 \times 16</math></p>	<p><b>110</b></p>
	<p><b>O/13</b></p>	<p><b>Compensatore semifisso</b> <math>0,8 \div 12 \text{ pF}</math> - tens. di picco 400 V. Dimensioni: <math>\varnothing 6 \times 26</math></p>	<p><b>130</b></p>
	<p><b>O/14</b></p>	<p><b>Compensatore semifisso</b> <math>1,2 \div 22 \text{ pF}</math> - tens. di picco 400 V. Dimensioni: <math>\varnothing 6 \times 31</math></p>	<p><b>140</b></p>
	<p><b>O/16</b></p>	<p><b>Compensatore semifisso</b> <math>0,7 \div 3,7 \text{ pF}</math> - tens. di picco 400 V.</p>	<p><b>110</b></p>
	<p><b>O/17</b></p>	<p><b>Compensatore semifisso</b> <math>0,8 \div 6,8 \text{ pF}</math> - tens. di picco 400 V.</p>	<p><b>120</b></p>

Prezzo Ilistino GBC		Cat. GBC	
900	<b>Microcommutatore Danavox 2030-13</b> per apparecchi elettroacustici e a transistor Leva corta zigrinata 3 posizioni Dimensioni max. d'ingombro: mm. 18 x 12 x 3	P/214	
900	<b>Microcommutatore Danavox 2030-18</b> per apparecchi elettroacustici e a transistor Leva lunga 3 posizioni Dimensioni max. d'ingombro: mm. 18 x 12 x 3	P/215	
900	<b>Microcommutatore Danavox 2030-14</b> per apparecchi elettroacustici e a transistor Leva a 90° 3 posizioni Dimensioni max. d'ingombro: mm. 18 x 12 x 3	P/216	
900	<b>Microcommutatore Danavox 2030-17</b> per apparecchi elettroacustici e a transistor Leva corta zigrinata con squadretta di fissaggio 3 posizioni Dimensioni max. d'ingombro: mm. 22 x 12 x 3 Fori $\varnothing$ 1,5 mm.	P/217	
900	<b>Microcommutatore Danavox 2030-16</b> per apparecchi elettroacustici e a transistor Leva corta zigrinata 2 posizioni Dimensioni max. d'ingombro: mm. 18 x 12 x 3	P/218	
900	<b>Microcommutatore Danavox 2030-15</b> per apparecchi elettroacustici e a transistor Leva corta zigrinata 2 posizioni Dimensioni max. d'ingombro: mm. 18 x 12 x 3	P/219	

	Cat. GBC  <b>P/256</b>	<b>Supporto</b> per capsula magnetica in metalcristallo <b>Danavox 3512-83</b> Dimensioni max. d'ingombro: mm. 66 x 46 x 2,5	Prezzo listino GBC  <b>420</b>
	<b>P/258</b>	<b>Supporto</b> per capsula magnetica in polyamid <b>Danavox 3511-66</b> Dimensioni max. d'ingombro: mm. 60 x 30 x 2,3	<b>100</b>
	<b>P/263</b>	<b>Cordone Danavox 7592-27</b> in materia plastica completo di spina jack e micro spina non polarizzata per auricolari Lunghezza del cordone: 1,5 mt.	<b>830</b>
	<b>P/264</b>	<b>Cordone Danavox 7500-07</b> in cavetto schermato con micro spina non polarizzata per auricolari Lunghezza del cavetto: 1,5 mt.	<b>580</b>
	<b>P/265</b>	<b>Cordone Danavox 7591-07</b> in materia plastica completo di micro spina non polarizzata per auricolari Lunghezza del cordone: 1,5 mt.	<b>580</b>
	<b>P/266</b>	<b>Cordoncino Danavox 7409-84</b> isolato in materia plastica completo di spina jack e micro spina non polarizzata per auricolari Lunghezza del cordoncino: 0,75 mt.	<b>660</b>
	<b>P/267</b>	<b>Cordoncino Danavox 7430-44</b> isolato in materia plastica completo di due micro spine polarizzate per auricolari Lunghezza del cordoncino: 0,75 mt.	<b>500</b>
	<b>P/268</b>	<b>Cordoncino Danavox 7430-24</b> isolato in materia plastica completo di due micro spine non polarizzate per auricolari Lunghezza del cordoncino: 0,75 mt.	<b>500</b>
	<b>P/269</b>	<b>Cordoncino Danavox 7420-07</b> x isolato in materia plastica con micro spina non polarizzata per auricolari Lunghezza del cordoncino: 1,5 mt.	<b>460</b>



<p>Prezzo Ilistino GBC</p> <p><b>2.400</b></p>	<p><b>Forcella auricolare tipo « Senior » Danavox 3530-02</b> Esecuzione totalmente elastica con snodo in plastica marrone, con due tubetti trasparenti, ogni forcella viene fornita con oliva auricolare in plastica color bianco. Peso 31 grammi circa.</p>	<p>Cat. GBC</p> <p><b>Q/445</b></p>	
<p><b>2.200</b></p>	<p><b>Forcella auricolare Danavox 3530-40</b> Esecuzione interamente in polyamid quindi infrangibile. Peso 13 grammi circa.</p>	<p><b>Q/446</b></p>	
<p><b>7.500</b></p>	<p><b>Ricevitore magnetico stetoscopico Danavox 3530-41</b> Completo di forcella auricolare con capsula (4050-56) elettromagnetica incorporata nella spina jack. Impedenza 500 Ω Responso di frequenza: 100 ÷ 3000 Hz Peso totale circa 60 gr. Lunghezza del tubetto mt. 1,5</p>	<p><b>Q/447</b></p>	
<p><b>8.300</b></p>	<p><b>Ricevitore magnetico stetoscopico Danavox 4900-089</b> Completo di forcella auricolare con doppia capsula magnetica e con spinotto jack Bulgin tipo G/1511. Impedenza totale 2000 Ω Responso di frequenza: 100 ÷ 3000 Hz Per il suo peso ridottissimo e per la perfetta riproduzione costituisce un utilissimo complemento sia per i ricevitori radiantistici o professionali, sia per gli apparecchi di registrazione ecc. ecc. Lunghezza del cavo mt. 1,5</p>	<p><b>Q/448</b></p>	
<p><b>9.000</b></p>	<p><b>Ricevitore magnetico stetoscopico Danavox T 406-4902-060</b> « Stereo » completo di forcella auricolare con doppia capsula magnetica Impedenza 500 Ω per ogni capsula Responso di frequenza: 50 ÷ 5000 Hz per ogni capsula Lunghezza dei cavi 1,5 mt. Per la perfetta riproduzione e per la sua robusta costruzione, è un perfetto complemento sia per apparecchi di registrazione stereo, sia per ricevitori stereo ecc. ecc.</p>	<p><b>Q/449</b></p>	

	<p>Cat. GBC</p> <p><b>P/245</b></p>	<p><b>Altoparlante</b> per transistori  Carico nominale: 350 mW  Risponso di frequenza: 270 ÷ 8000 Hz  Diametro cestello: 70 mm.  Diametro della membrana: 64 mm.  Profondità massima: 34,5 mm.  Frequenza di rison.: 320 Hz ± 10 %  Impedenza B.M.: 10 Ω ± 10 %</p>	<p>Prezzo listino GBC</p> <p><b>1.500</b></p>
	<p><b>Q/405</b></p>	<p><b>Ricevitore</b> magnetico  <b>Danavox 3626-01-A</b>  Impedenza 120 Ω  Risponso di frequenza 100 ÷ 3000 Hz  Può essere impiegato per qualsiasi tipo di amplificatore.  Dimensioni mm. 20 x 10</p>	<p><b>1.700</b></p>
	<p><b>Q/406</b></p>	<p><b>Ricevitore</b> magnetico  <b>Danavox 3626-04-D</b>  Impedenza 250 Ω  Risponso di frequenza 100 ÷ 3000 Hz  Dimensioni mm. 20 x 10</p>	<p><b>1.700</b></p>
	<p><b>Q/407</b></p>	<p><b>Ricevitore</b> magnetico  <b>Danavox 3626-05-E</b>  Impedenza 15 Ω  Risponso di frequenza 100 ÷ 3000 Hz  Dimensioni mm. 20 x 10</p>	<p><b>1.700</b></p>
	<p><b>Q/408</b></p>	<p><b>Ricevitore</b> magnetico  <b>Danavox 3626-06-F</b>  Impedenza 500 Ω  Risponso di frequenza 100 ÷ 3000 Hz  Dimensioni mm. 20 x 10</p>	<p><b>1.700</b></p>
	<p><b>Q/409</b></p>	<p><b>Ricevitore</b> magnetico  <b>Danavox 3626-07-G</b>  Impedenza 1000 Ω  Risponso di frequenza 100 ÷ 3000 Hz  Dimensioni mm. 20 x 10</p>	<p><b>1.700</b></p>
	<p><b>Q/410</b></p>	<p><b>Ricevitore</b> magnetico  <b>Danavox 3593-13-M</b>  Impedenza 4000 Ω  Risponso di frequenza 100 ÷ 4000 Hz  Dimensioni mm. 20 x 10</p>	<p><b>1.700</b></p>
	<p><b>Q/444</b></p>	<p><b>Forcella</b> auricolare tipo « junior » 60  <b>Danavox 3530-35</b>  Esecuzione interamente in polyamid,  quindi infrangibile, leggerissimo  Peso 8 grammi circa</p>	<p><b>1.500</b></p>

# AR/20 TRANSISTOR



## modello **AR/20**

transistor impiegati . . . . .	2 OC 72 - 2 OC 45 1 OC 71 - 1 OC 44
diode impiegato . . . . .	1 OA 70
gamma delle freq. ricevibili . . . . .	520 ÷ 1615 kHz
sensibilità antenna . . . . .	400 $\mu$ V/m per 10 mW d'uscita
potenza d'uscita . . . . .	400 mW
alimentazione . . . . .	2 pile da 6 V in parallelo
antenna interna in ferroxcube mobile in materiale antiurto . . . . .	gr 870
dimensioni . . . . .	cm 20 × 12 × 5

Prezzo completo di borsa L. 23.000

**GBC**



modello «**Scott**» a transistor

## **l'incanto dell'autunno chiama al piacere della musica...**

*la gioia di stare in casa e fuori con gli amici sarà da voi raddoppiata quando presenterete il vostro nuovo giradischi «Scott» un gioiello di fedeltà e di tecnica...*

**GBC**

Giradischi a 4 velocità, mod. R/132 - Transistor impiegati: 2 x OC 71 e 2 x OC 74 in p.p. - Amplificatore incorporato - Potenza d'uscita: 1,5 W circa - Alimentazione a pile - Dimensioni cm. 32 x 32 x 13.

Prezzo: L. 41.000

SELEZIONE DI TECNICA RADIO - TV: **L. 250**