

D.E. RAVALICO

PRIMO
AVVIAMENTO
ALLA CONOSCENZA DELLA
RADIO

COME E' FATTO
COME FUNZIONA
COME S'ADOPERA
L'APPARECCHIO
RADIO

SECONDA EDIZIONE RIVEDUTA



ULRICO HOEPLI • EDITORE MILANO

**PRIMO AVVIAMENTO
ALLA CONOSCENZA DELLA RADIO**

Dello stesso Autore:

LE RECENTI CONQUISTE DELLE SCIENZE FISICHE - Sonzogno, Milano, 1918.

RADIOTELEFONIA - Lattes, Torino, 1920. (Esaurito).

COME SI COSTRUISCONO I RADIO-RICEVITORI - Trieste, 1924. (Esaurito).

LA TELEFONIA SENZA FILI PRATICA - Cappelli, Bologna, 1926. (Esaurito).

PRODIGI E MISTERI DELLE RADIO-ONDE (tradotto in tedesco, spagnolo, boemo, polacco e giapponese) - Terza edizione - Bompiani, Milano, 1942-XX.

IL RADIOLIBRO. Dai primi elementi di radiotecnica ai più recenti apparecchi radio. - Settima edizione rifatta. 1943, in-16, di pagine XX-584, con 530 figure, 250 schemi completi di apparecchi radio, XXXV tabelle, 25 tavole fuori testo, netto Lire 56. Hoepli, Milano.

LA MODERNA SUPERETERODINA - Quinta edizione, Hoepli, Milano. (Di prossima pubblicazione, Giugno 1943).

SERVIZIO RADIOTECNICO - Volume I: « Misure e strumenti per il collaudo e la riparazione degli apparecchi radio ». - Quarta edizione aggiornata. 1943, in-16, di pag. XII-348, con 278 figure, 2 tabelle, 75 schemi di strumenti di misura e di collaudo, netto L. 26. Hoepli, Milano.

SERVIZIO RADIOTECNICO - Volume II: « Radio-riparazioni e note di servizio » - Seconda edizione aggiornata. 1943, in-16, di pagine XII-332, con 241 figure, 2 tavole, 80 schemi e 80 note di servizio, netto L. 28. Hoepli, Milano.

D. E. RAVALICO

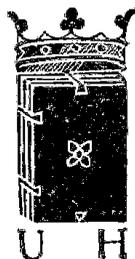
PRIMO AVVIAMENTO ALLA CONOSCENZA DELLA RADIO

Come funziona l'apparecchio radio
e come si può migliorarne il rendimento

Come i principianti possono costruire da soli
e con facilità piccoli apparecchi radio

SECONDA EDIZIONE RIVEDUTA

Con 172 figure
delle quali 23 schemi e 6 tabelle



EDITORE — ULRICO HOEPLI — MILANO
1943-XXI

TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI

INDICE

	Pag.
<i>Presentazione</i>	XI
1. - LA RADIO IN DUE PAROLE	1
2. - DA SUONO A ONDA RADIO (TRASMISSIONE) E DA ONDA RADIO A SUONO (RICEZIONE) .	23
3. - COME FUNZIONA L'APPARECCHIO RADIO. DALLE VALVOLE ALL'ALTOPARLANTE	49
Le valvole radio, ossia le lenti dell'apparecchio . .	49
Scoperta della corrente senza conduttore	51
La prima valvola, ossia l'obiettivo dell'apparecchio	57
Supereterodina, ossia apparecchio radio con obiettivo	60
Lenti accoppiate, ossia trasformatore	63
La prima valvola vista da vicino	68
I due compiti della terza valvola	69
Sguardo all'altoparlante	72
Panorama d'insieme	77
4. - COME È FATTO L'APPARECCHIO RADIO: DAL TELAIO NUDO AL RICEVITORE COMPLETO .	81
La base metallica	81
Il quadrante di sintonia	87
Il condensatore variabile	89
Le quattro valvole del ricevitore	91
La parte alimentatrice	94
Comandi del ricevitore	98
Sotto il telaio	104
5. - LE VALVOLE RADIO: COME SI DISTINGUONO, COME SI SOSTITUISCONO E COME SI AGGIOR- NANO	109

VIII *Primo avviamento alla conoscenza della radio*

	Pag.
Valvole Fivre	110
Valvole Philips	114
Valvole Telefunken	116
Come sostituire le vecchie valvole	117
Quando non si trova la valvola da sostituire	126
Si può sostituire la valvola finale con altra di maggiore potenza?	131
Triodo o pentodo finale?	134
6. - L'ANTENNA. QUANDO È NECESSARIA E QUANDO NON LO È. COME VA FATTA E COME NON VA FATTA	137
Varii tipi d'antenna	138
L'antenna a codino	138
Il quadro-antenna e il tappeto-antenna	140
L'antenna-luce e l'antenna automatica	142
L'antenna-terra	146
L'antenna interna	147
L'antenna a filo esterna	150
L'antenna verticale esterna	153
Antenne antidisturbo	155
Domande a proposito di antenne	158
7. - MODIFICHE, AGGIUNTE E MIGLIORIE FACILMENTE APPORTABILI ALL'APPARECCHIO RADIO	163
Come si adatta l'apparecchio radio ad una nuova tensione della rete-luce.	163
Come ridurre il consumo dell'apparecchio radio	164
Come proteggere l'apparecchio dagli sbalzi di tensione	166
Quante stazioni radio si possono ricevere?	167
Come si elimina la stazione che interferisce	168
Come si aggiunge un regolatore d'entrata	171
Si può far funzionare l'apparecchio con una valvola in meno?	172
Come si cambia l'altoparlante	174
Come si aggiunge un secondo altoparlante	175
Come si applica il rivelatore fonografico	180

	Pag.
Come si fa funzionare il motorino giradischi . . .	180
Come si provvede l'apparecchio di presa fono . . .	182
Come si aggiunge un variatore di timbro	184
Come si aggiunge il controllo di tono	186
Come si può far riprodurre la propria voce all'apparecchio radio	186
Come si provvede l'apparecchio radio di filtro-rete	187
Come si può, a volte, ridurre la distorsione . . .	190
Come si può ascoltare in cuffia anziché in altoparlante	192
8. - PICCOLI APPARECCHI RADIO	195
Abbreviazioni usate negli schemi	195
Norme per la costruzione e l'uso dei piccoli apparecchi radio	196
Semplicissimo ricevitore a cristallo	199
Ricevitori a cristallo con condensatore variabile .	204
Ricevitore a cristallo con due condensatori variabili	208
Ricevitore a cristallo con tre condensatori variabili	210
Ricevitori ad una valvola bigriglia	212
Ricevitore con due valvole bigriglia	218
Apparecchio portatile ad una valvola pentodo . .	220
Piccoli apparecchi alimentati dalla rete-luce . . .	222
Piccoli apparecchi a tre valvole	228
Ricevitore a tre valvole con circuito riflesso . . .	234
Ricevitore a tre valvole europee, per onde medie e lunghe	237
Ricevitore per onde corte ad espansione di gamma	241
Ricevitore a tre valvole per corrente alternata o continua della rete	249
Piccolo apparecchio con valvola doppia WE 13 .	258
Ricevitore a tre valvole, senza condensatori variabili	260

PRESENTAZIONE

Due milioni di famiglie italiane possiedono oggi un apparecchio radio. Ciò significa che un gran numero di persone, decine di migliaia almeno, desiderano conoscere, sia pure approssimativamente, come funziona e come sia fatto l'apparecchio radio, e nello stesso tempo avere un'idea dei principî generali della radiofonia.

Soddisfare a questa esigenza non è facile. L'Autore ha varie volte pensato di preparare un libro come il presente, ma vi rinunciò subito dopo i primi tentativi. La difficoltà maggiore consiste nel non adoperare i termini tecnici e nello stesso tempo illustrare con sufficiente chiarezza i fenomeni basilari della radio. È perciò che questo libro di avviamento alla conoscenza della radio viene per ultimo, dopo quelli di carattere spiccatamente tecnico, mentre logicamente avrebbe dovuto precederli.

L'Autore ha ritenuto opportuno di non riservare l'intero volume alla sola risposta alla domanda principale: « come funziona l'apparecchio radio? », ma di rispondere anche ad altre due domande: « come è fatto l'apparecchio radio? » e « come mi-

gliorare l'apparecchio radio? ». A prima vista può sembrare sia praticamente impossibile rispondere a quest'ultima domanda in modo adeguato, tanto più che essa vien fatta da profani. In realtà però varie sono le migliorie facilmente apportabili alla installazione, o allo stesso apparecchio radio, tanto più che oggi sono molti gli apparecchi di vecchia costruzione rimessi in attività, per i quali qualche semplice variante, che si potrebbe definire d'emergenza, può risultare necessaria.

Per completare il volume, all'Autore è parso utile includere anche un capitolo relativo ai piccoli apparecchi radio, di facile costruzione anche da parte di principianti. Ciò sia per il fatto che i concetti teorici assumono evidenza solo sul terreno pratico, per cui anche per chi non voglia dedicarsi a questo svago può riuscire utile constatare come sono fatti gli apparecchi più semplici; sia perchè la costruzione dilettantistica è stata, e sarà sempre, la grande e quasi sola iniziatrice al bel mistero della radio ed alla sua tecnica.

d. e. r.

LA RADIO IN DUE PAROLE

Ascoltare una stazione radio è un po' come osservare al telescopio una stella lontana, invisibile ad occhio nudo. Il telescopio è per l'astronomo, ciò che l'apparecchio ricevente è per il radio-ascoltatore. Così come la stella diffonde luce, invisibile senza il telescopio, la stazione radio diffonde onde radio, inaudibili senza l'apparecchio ricevente.

Si può stabilire questa analogia:

Stella → Luce → Telescopio → Astronomo.
 Stazione radio → Onde → Ricevitore → Ascoltatore.

La luce costituisce l'indispensabile collegamento tra la stella e l'astronomo, e le onde radio quello tra la stazione trasmittente e l'apparecchio ricevente.

« Che cosa sono le onde radio? » Chiarire l'intima natura delle onde radio non è possibile. Molte teorie sono state escogitate, ma si deve riconoscere che ancor oggi non si è in grado di affermare con esattezza cosa esse veramente siano. Per la luce è la stessa cosa, anch'essa è un mistero, sebbene molti scienziati abbiano cercato di spiegarla in svariati modi.

È ad ogni modo ben certo che la luce non è altro che onde radio di lunghezza estremamente corta, e nello stesso modo le onde radio sono luce, ma luce invisibile perchè di lunghezza d'onda

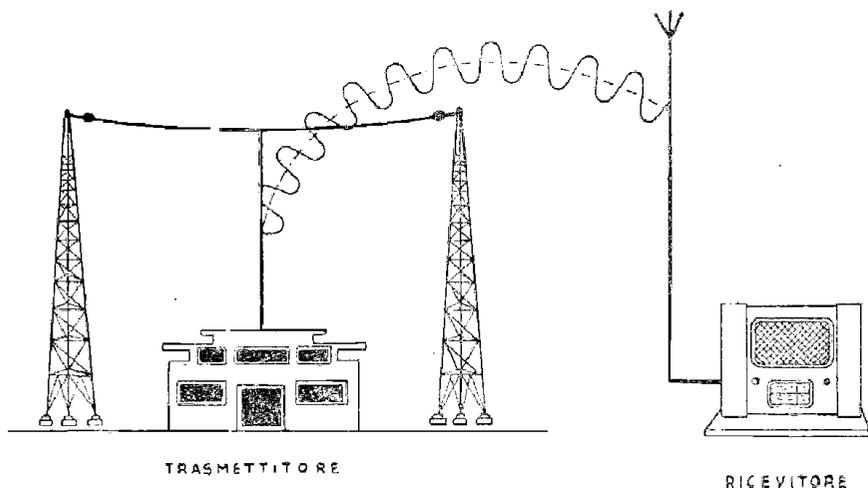


Fig. 1.1. - Le onde radio collegano la stazione radio trasmittente con l'apparecchio ricevitore.

estremamente elevata. Luce e onde radio sono radiazioni, come il moscerino e l'elefante sono animali.

Per poterne avere un'idea approssimativa di come si producono, si può paragonare le onde radio alle onde sonore. La corda di un violino soffregata dall'archetto, oppure la corda di un'arpa pizzicata, producono una nota musicale, costituita da onde sonore che si propagano tutto all'intorno alla corda in vibrazione. La stazione radio trasmittente è anch'essa provvista di un organo diffusore di onde: l'antenna, costituita dal filo metallico irradiante e dai relativi sostegni. Quando

l'antenna viene messa elettricamente in vibrazione, e ciò in modo che vedremo più avanti, essa diviene simile alla corda in vibrazione di un violino o di un'arpa. Tutto intorno ad essa si propagano delle onde radio, dette anche *radio onde*, o *onde elettriche*, o *onde hertziane*, oppure, ma meno frequentemente, *onde elettromagnetiche*, o *onde radio-elettriche*. Non mancano, come si vede, i termini per definire le onde che dipartono dalle antenne delle stazioni-radio.

Va subito notata una importante diversità esistente tra le onde sonore e le onde radio. Le sonore si propagano nell'aria, nei liquidi e nei solidi, e non si propagano nello spazio vuoto, mentre le onde radio si propagano in questo spazio, appunto come la luce.

Ritornando all'analogia tra l'apparecchio radio ed il telescopio, si può notare che in quest'ultimo vi sono delle apposite lenti, alle quali è affidato il compito di amplificare l'immagine lontana, rendendone possibile la visione. Anche nell'apparecchio radio vi sono delle particolari « lenti amplificatrici », dette *valvole radio*, o semplicemente *valvole*. Cosa siano e come funzionino si vedrà nelle pagine seguenti. Basti per ora notare che esse costituiscono le parti essenziali di qualsiasi ricevitore, ad eccezione di quelli sprovvisti di amplificazione, e perciò adatti alla ricezione della

sola stazione locale, cioè degli apparecchi a *crystallo*.

Quando le lenti del telescopio hanno amplificato a sufficienza l'immagine della stella lontana, la visione è senz'altro possibile. Quando invece le valvole dell'apparecchio hanno amplificato a sufficienza quanto ricevuto dalla stazione radio, l'audizione non è ancora possibile. È necessario il passaggio dall'elettricità al suono. Ed a ciò provvede un altro importante organo dell'apparecchio, l'*altoparlante*.

È possibile stabilire anche quest'altra analogia:
TELESCOPIO:

Luce → Lenti amplificatrici → Visione.

APPARECCHIO RADIO:

Onde → Valvole amplificatrici → Altoparlante → Audizione.

* * *

« Quante onde radio giungono, ogni secondo, all'apparecchio ricevente? »

Il numero di onde radio che giungono ad esso dipende dalla loro lunghezza, ed è sempre assai elevato. Così, per es., ben un milione di onde radio giunge, durante ciascun secondo, all'apparecchio ricevente qualora esso sia accordato sull'onda di 300 metri. Più corta è l'onda che si sta ricevendo, maggiore è il numero di onde che in ciascun secondo giunge dalla stazione trasmittente. Se la stazione trasmette sull'onda di 15 me-

tri, allora ben 20 milioni di onde radio pervengono all'antenna dell'apparecchio ricevente, in ciascun secondo.

In modo molto semplice è possibile stabilire quante siano le onde radio al secondo, purchè sia nota la loro lunghezza. Basta infatti dividere 300 milioni per la lunghezza d'onda in metri. Nel caso dell'onda di 300 metri, dividendo 300 milioni per 300 risulta evidentemente un milione. Nel caso dell'onda di 15 metri, dalla stessa divisione, si ottengono 20 milioni.

Nello stesso modo se è noto il numero di onde radio, che partono in ciascun secondo dall'antenna di una stazione trasmittente, si può sapere con la massima facilità quale sia la loro lunghezza in metri poichè anche in tal caso basta dividere 300 milioni per il numero delle onde radio.

Se 150 mila sono le onde che l'antenna irradia per secondo, la lunghezza di ciascuna di esse dovrà necessariamente essere di 2000 metri.

La grossa cifra di 300 milioni corrisponde alla velocità di propagazione delle onde radio, nonchè di qualsiasi altra radiazione. Ossia, tanto le onde radio quanto la luce si propagano nello spazio con la velocità di 300 mila chilometri, appunto 300 milioni di metri al secondo. È questa una velocità inconcepibile alla mente umana, specie se confrontata coi nostri mezzi di trasporto o con quella dei proiettili d'artiglieria. La velocità del suono è estremamente minore, non essendo che di 342 metri al secondo.

Questo fatto genera a volte dei fenomeni curiosi. Come quello, per citare un esempio, di quel radio-ascoltatore abitante a circa 3 km e mezzo, in linea d'aria, dalla Basilica di San Pietro, il quale sentiva il suono delle campane trasmesso per radio, addirittura dieci secondi prima di sentire il suono proveniente direttamente dalle campane della Basilica. Se si tiene conto che le onde trasmesse dalla stazione romana compiono l'intero giro del mondo, qualche cosa come 40.000 km, in un settimo di secondo, risulta che nei 10 secondi impiegati dal suono per superare i 3 km e mezzo di distanza, le onde radio avrebbero potuto compiere ben 70 volte l'intero giro del mondo.

La relazione tra la velocità costante, la lunghezza e il numero d'onde è la seguente:

$$\frac{\text{Lunghezza d'onda}}{\text{Velocità di propagazione}} = \text{Numero d'onde.}$$

ossia

$$\frac{\text{Lunghezza d'onda}}{300.000.000} = \text{Numero d'onde.}$$

* * *

« Ma perchè poi tante onde? Non basterebbero 1000 sole onde per secondo? »

Se la stazione trasmittente irradiasse solo 1000 onde per secondo, ciascuna di esse dovrebbe essere lunga nientemeno che 300 chilometri.

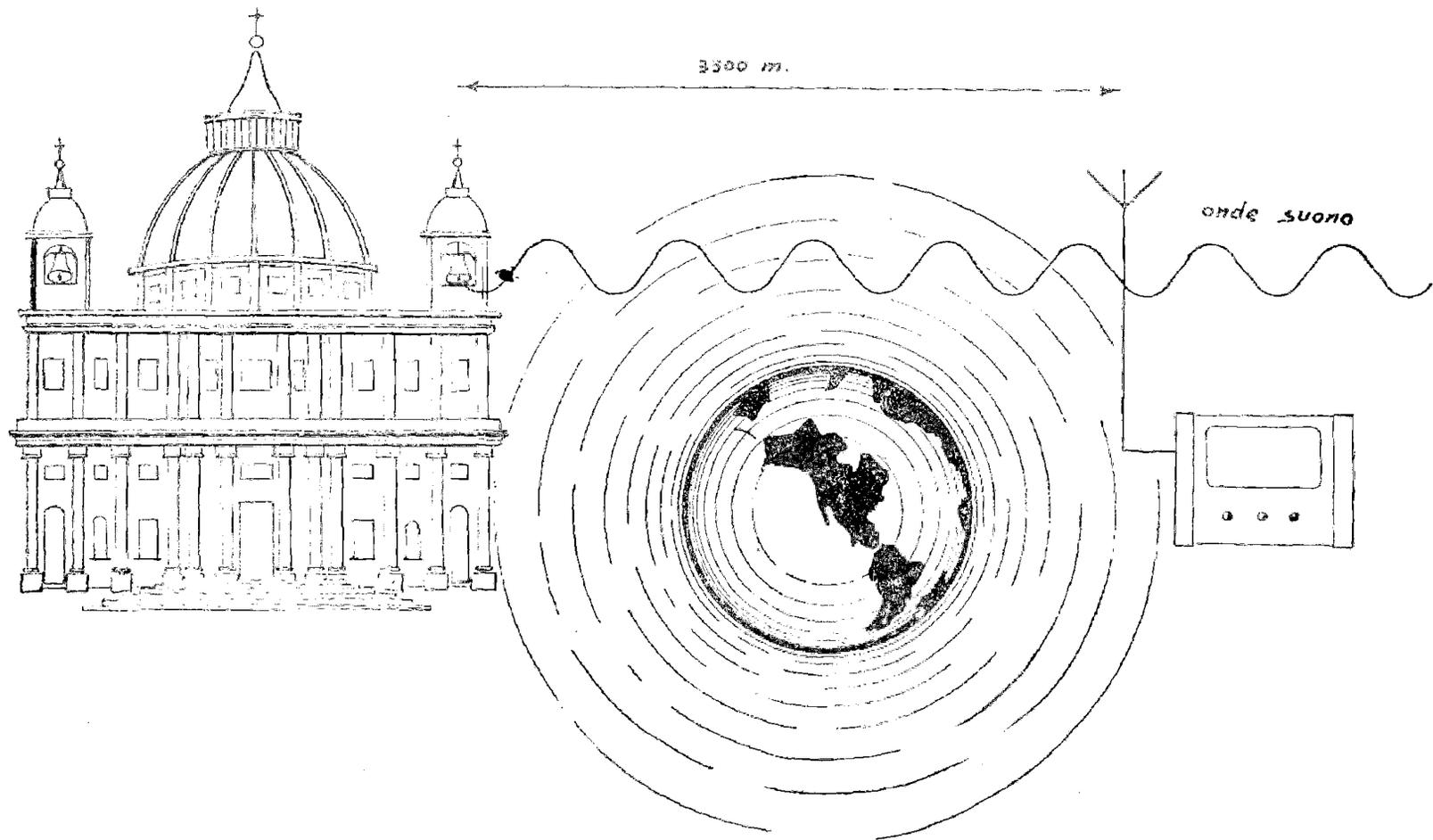


Fig. 1.2. - Nel tempo impiegato dalle onde sonore per percorrere 3500 m., le onde radio compiono 70 giri intorno al mondo.

Basterebbero poche onde per coprire tutta l'Italia. Agli apparecchi vicini alla trasmittente non giungerebbe che qualche centesimo d'onda.

Nei primi tempi della radio, all'epoca della telegrafia senza fili, si credeva che le onde molto lunghe dovessero giungere molto lontano.

Si constatò che per aumentare la lunghezza era necessario aumentare anche la potenza. Ed allora vennero costruite grandi stazioni pomposamente chiamate *ultra-potenti*. Ma dopo che tali stazioni entrarono in funzione si ebbe la spiacevole sorpresa di notare che non era affatto vero che le onde molto lunghe giungono molto lontano. All'opposto, si estinguono molto vicino alla trasmittente. È perciò che le onde lunghe sono ormai abbandonate. Per il servizio nazionale si utilizzano onde di lunghezza media, da 200 a 600 metri. Per il servizio internazionale invece si adoperano le onde corte, dai 10 ai 50 metri. Le onde medie si propagano bene intorno alla locale, e si distribuiscono ottimamente sul territorio nazionale. Le onde corte amano invece sorvolare qualche oceano, o per lo meno un continente, prima di incontrare l'antenna ricevente.

Onde della lunghezza di 300 chilometri sono assurde. Non sono mai state prodotte, ed anche se si tentasse di produrle, probabilmente si estinguerebbero assai prima di aver raggiunto i 300 chilometri, sicchè non si potrebbe ottenere neppure una sola onda di tale lunghezza.

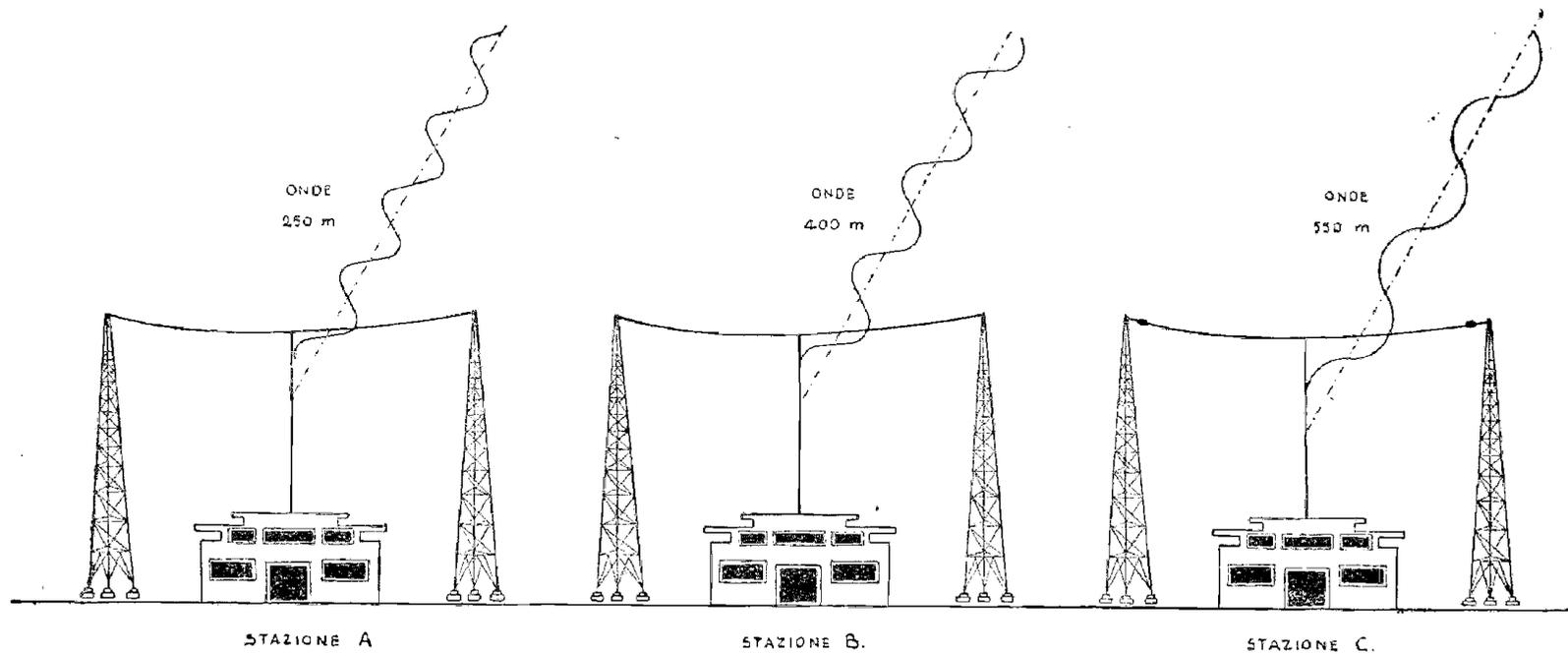


Fig. 1.3. - Ciascuna stazione radio trasmette onde radio di lunghezza ben determinata e costante.

* * *

« In cosa differiscono le onde provenienti da stazioni diverse? ». Unicamente per la loro lunghezza. Essa è per le onde radio ciò che la fisionomia è per gli individui. Le onde radio sono tutte identiche, tutte della stessa natura, hanno tutte la stessa velocità, ma variano di lunghezza, ciò che consente all'apparecchio ricevente di separarle. Oltre a ciò ci sono onde più intense, altre meno, a seconda della potenza della trasmittente, come avviene per la luce diffusa da lampadine elettriche di diversa potenza.

Nello spazio sono presenti le onde radio irradiate da tutte le stazioni. Un tumulto di onde di tutte le lunghezze, alcune molto intense, altre deboli e stanche, ci investono continuamente senza che ci sia possibile accorgerci di esse.

« Cosa avviene quando si incontrano onde di diversa lunghezza? » Nulla, ciascuna procede per proprio conto, come se l'altra e tutte le altre non esistessero. Proprio come avviene per due raggi di luce di colore diverso, i quali, se si incontrano in un punto, proseguono oltre senza subire alcun effetto reciproco.

* * *

Le radiocomunicazioni sono possibili per il fatto che mentre rispetto alla luce tutti i corpi sono opachi salvo poche eccezioni, rispetto alle onde radio sono trasparenti, o poco meno. Fanno

eccezione i metalli, del tutto opachi. È perciò che esse possono attraversare gli edifici senza notevole attenuazione, a meno che non si tratti di costruzioni in cemento armato, data la presenza del ferro.

(Cade acconcio a questo punto un ricordo personale. Alcuni anni or sono, a bordo di un trans-

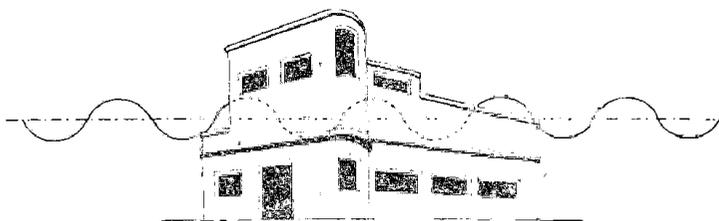


Fig. 1.4. -- Gli edifici sono quasi trasparenti rispetto alle onde radio. Fanno eccezione quelli in cemento armato.

atlantico in navigazione nell'Adriatico, conobbi un tale che volle mettermi al corrente di una disavventura che gli era capitata. Proprio prima di imbarcarsi aveva acquistato un apparecchio radio di tipo portatile. Uno di quegli apparecchi con pile a secco, che possono funzionare ovunque, essendo provvisti anche di antenna. Portò l'apparecchio nella sua cabina e tentò di metterlo in funzione. Ma non ci fu verso. L'apparecchio conservò un mutismo assoluto. Neppure i rumori atmosferici si sentivano. Gli dissi che secondo me l'apparecchio funzionava perfettamente e lo invitai ad andarlo a prendere, ed a portarlo sul ponte dove ci trovavamo. Quando, al suo ritorno, mise in funzione l'apparecchio, constatò che come per incanto l'apparecchio aveva riacquisito la voce. Molte sta-

zioni erano ottimamente ricevibili. Gli spiegai che nella sua cabina, date le pareti di ferro, le onde radio non potevano assolutamente giungere.)

* * *

« Perchè tutte le stazioni radio, ad eccezione della locale, si ricevono meglio di notte? » Ciò avviene per azione indiretta della luce solare, la quale ionizzando l'aria ne riduce l'isolamento elettrico, determinando così l'attenuazione delle onde, nonchè per l'azione sugli alti strati dell'atmosfera. Questo vale solo per le onde lunghe e medie. Le corte obbediscono invece a leggi fisiche del tutto particolari.

« Quale effetto hanno il vento e la pioggia sulle radioaudizioni? »

Molti credono che il vento determini l'evanescenza che si nota a volte durante l'audizione di alcune stazioni, specie se lontane. Ma il vento non ha nessun effetto di sorta sulle radioaudizioni. L'evanescenza è dovuta a fenomeni che intervengono durante la propagazione delle onde. Così la pioggia della quale le onde non si curano affatto. Durante i temporali, sono le scariche elettriche atmosferiche che producono rumori sgradevoli i quali non sono in alcun modo eliminabili, neppure adottando particolari installazioni.

* * *

« È possibile chiarire, con semplici parole, il funzionamento di una stazione trasmittente? »

Il compito principale, anzi essenziale, della stazione radio è di produrre e di inviare alla sua antenna una corrente elettrica del tutto speciale, un'apposita corrente in grado di lanciarsi al di fuori dell'antenna, e diffondersi, sotto forma di onde, tutto all'intorno. Appunto come per un suonatore di cornetta il compito essenziale è di mandare del fiato nello strumento. Se la stazione radio inviasse alla sua antenna, invece della speciale corrente necessaria, una corrente continua, come quella che la pila a secco fornisce alla lampadina tascabile, allora neppure un briciolo d'onda dipartirebbe dall'antenna. La corrente continua potrebbe essere enorme, sufficiente magari per un intero continente, ma essendo continua non avrebbe assolutamente alcun effetto irradiante.

Se all'antenna si manda invece una corrente non continua, ma vibrante, come quella che perviene alle lampade elettriche che illuminano le nostre abitazioni, allora una certa tendenza alla produzione di onde c'è, ma è troppo debole per determinarne. Occorre che le pulsazioni diventino assai più rapide. Quelle della corrente di illuminazione non sono molte, sono appena 42 o 50 al secondo.

Alla stazione radio trasmittente giunge questa stessa corrente, e la stazione deve provvedere ad aumentarne enormemente le pulsazioni. Da 42 o

50 che siano, deve farle salire a qualche cosa come un milione, oppure più o meno, a seconda della lunghezza delle onde che devono irradiarsi dalla sua antenna. Tante saranno le onde radio

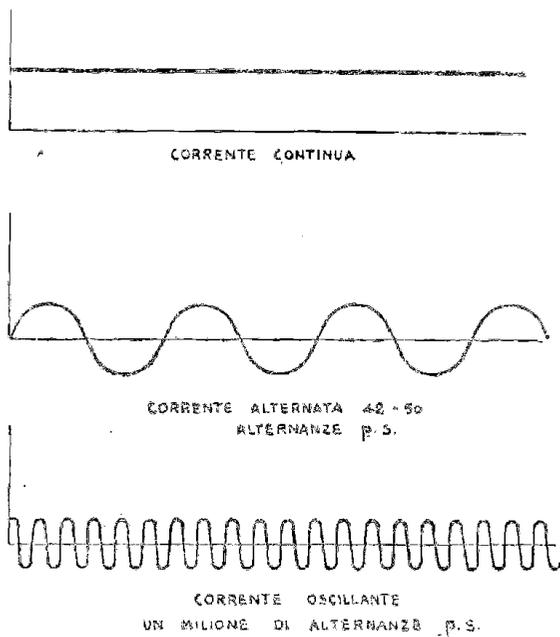


Fig. 15. - Invenzione della pila: corrente continua. Invenzione dell'illuminazione elettrica: corrente alternata. Invenzione della radio: corrente oscillante.

che partiranno dall'antenna quante le pulsazioni della corrente.

Il suo compito principale è dunque di far vibrare con estrema rapidità la corrente elettrica da inviare all'antenna. Solo se la corrente vibra in tal modo, quando giunge all'antenna si irradia da essa, formando le onde. Esse poi giungono alle antenne degli apparecchi riceventi nelle quali pro-

ducono una corrente perfettamente identica, ma estremamente meno intensa.

Per poter meglio chiarire questo fatto si può immaginare un vaso poco meno che pieno d'acqua. Sino a tanto che il vaso rimane immobile, l'acqua non esce da esso. È questo il caso della corrente continua inviata all'antenna.

Se il vaso vien fatto ruotare lentamente intorno a se stesso, l'acqua si solleverà verso gli orli del vaso, mentre si abbasserà al centro, ma non uscirà dal vaso. È questo il caso della corrente a bassa vibrazione, la normale corrente d'illuminazione. Ma se il vaso assume un movimento rotatorio rapidissimo, tutta l'acqua si lancia al di fuori, e neppure una goccia rimane nel vaso. È ciò che avviene per la corrente in vibrazione rapidissima. Se il vaso continua la sua rotazione vorticoso, e viene continuamente rifornito di altra acqua, l'acqua stessa verrà distribuita tutto all'intorno, in tante minute goccioline, appunto come le onde dell'antenna della stazione trasmittente.

* * *

La corrente lentamente vibrante viene detta *corrente alternata*, mentre quella rapidissimamente vibrante, da mandare all'antenna, vien detta *corrente oscillante* o anche corrente ad alta frequenza od a radiofrequenza. Una lontana centrale idroelettrica fornisce alla stazione radio trasmittente la corrente alternata, così come la fornisce a qua-

lunque fabbrica o abitazione. Qui giunta appositi apparecchi la rendono oscillante. Il numero delle *oscillazioni* (le abbiamo anche chiamate vibrazioni o pulsazioni) è, come detto, esattamente quello delle onde che ad ogni secondo partono dalla antenna.

Si può ben dire che tutte le meraviglie della radio non sono che diverse applicazioni della corrente oscillante, di questa corrente che possiede la straordinaria caratteristica di produrre onde radio.

Il primo a produrre la corrente oscillante fu il tedesco Enrico Hertz, nel 1885, utilizzando in modo particolare le scintille elettriche. Oggi la corrente oscillante si ottiene con grandi valvole radio, il cui funzionamento è simile a quelle che si trovano negli apparecchi radio.

Ma la corrente oscillante non serve a nulla se manca l'antenna.

L'*antenna* è dunque una parte essenziale della stazione trasmittente. Altra parte essenziale è la *presa di terra*. Non si può immaginare l'una senza l'altra. Sono qualche cosa come la tromba ed il bocchino per uno strumento a fiato, o i due poli di una pila.

* * *

Si deve a *Guglielmo Marconi* l'invenzione dell'antenna e la scoperta della necessità della presa di terra. Sembra anzi che la presa di terra sia stata usata prima dell'antenna stessa.

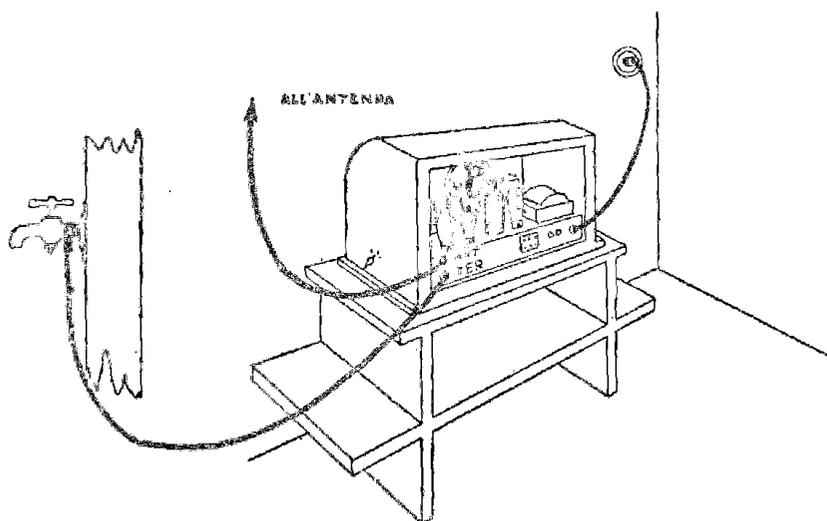


Fig. 1.6. - La presa di corrente, la presa d'antenna e la presa di terra di un ricevitore radio.

I primissimi sperimentatori, Enrico Hertz e Augusto Righi, riuscirono a produrre la corrente oscillante, ma non riuscirono a liberare nello spazio le onde radio; e ciò perchè ai loro apparecchi mancavano l'antenna e la presa di terra. Questi apparecchi erano un po' simili a quelli che ancor oggi sono usati nelle scuole durante i corsi di Fisica per mostrare come avviene la produzione di lunghe scintille, e che vengono detti rocchetti di Ruhmkorff. Le scintille scoccano tra due astine metalliche, ciascuna delle quali è provvista, all'altro estremo, di una sfera.

Anche Marconi cominciò i suoi esperimenti con un apparecchio simile, autocostruito, con il quale riusciva a produrre un continuo scintillio. Le due sfere erano state sostituite da due sem-

plici rettangoli di latta, ricavati da un vaso di petrolio. Sembra che durante una prova, eseguita dietro la villa paterna, uno dei rettangoli, perduto l'equilibrio, andasse a toccare il suolo, conficcand-

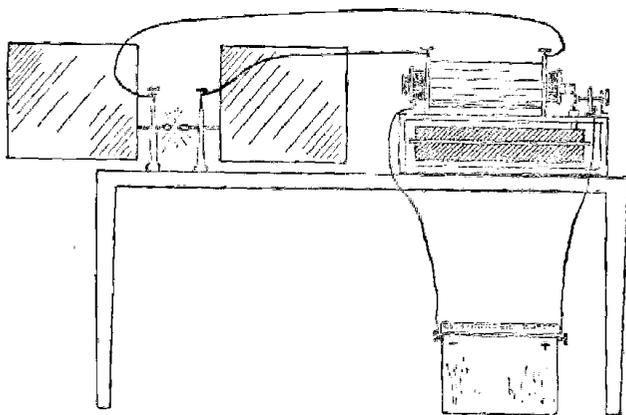


Fig. 1.7. — Questo era l'aspetto approssimativo della prima stazione radio trasmittente.

dovisi con uno degli angoli. L'esito fu che l'esperimento riuscì quel giorno molto meglio del solito.

In seguito Marconi constatata l'importanza che aveva il contatto con il terreno, realizzò delle prese di terra molto accurate, sotterrando a tale scopo delle lastre di rame, alle quali aveva saldato un filo conduttore, per collegarle all'apparecchio trasmittente.

Quando poi Marconi eliminò anche l'altro rettangolo di latta, sostituendolo con un filo di rame, tenuto sospeso ad una certa altezza — l'antenna — il primo grande passo fu compiuto. Le onde radio poterono finalmente irradiarsi nello spazio, ciò che

risultava quasi impossibile sino a tanto che l'antenna era costituita da uno dei rettangoli di latta, e la presa di terra dall'altro.

* * *

Alla stazione radio trasmittente non giunge soltanto la corrente alternata, che poi la stazione stessa trasforma in corrente oscillante da mandare all'antenna. Giunge pure una seconda corrente, proveniente dall'*auditorio*, detto anche *studio* o *sala di trasmissione*. L'*auditorio* si trova generalmente nel centro di grandi città, ed occupa spesso un intero palazzo.

È in esso che hanno luogo i programmi radio. È qui che si trovano gli annunciatori, le orchestre, gli artisti, i conferenzieri, ecc. Il *microfono* raccoglie voci e suoni e li traduce in semplice corrente telefonica (detta *corrente a bassa frequenza* o anche *musicale*), che viene amplificata e poi inviata, mediante un apposito cavo conduttore, alla stazione radio. Quest'ultima si trova generalmente a qualche chilometro dalla città, sopra un'altura o in altra località accuratamente scelta. Tanto vasto, e a volte sfarzoso, è l'*auditorio*, quanto modesto e spoglio è l'edificio della stazione radio.

Quando la corrente proveniente dall'*auditorio* giunge alla stazione radio viene sovrapposta alla corrente oscillante. La corrente che ne risulta è detta *corrente oscillante modulata* in quanto è corrente oscillante provvista di modulazioni so-

nore. La sola corrente oscillante non produce nessun suono, come il solco finale, non inciso dei dischi fonografici. Durante le pause tra un programma e l'altro, all'antenna viene inviata la semplice corrente oscillante; non appena l'esecuzione musicale ha inizio compaiono anche le modulazioni; la corrente oscillante diventa allora modulata, e le onde stesse risultano egualmente modulate. Portano, cioè, voci e suoni.

Tutto il principio di funzionamento della stazione radio può riassumersi così:

CENTRALE ELETTRICA → CORRENTE ALTERNATA.

AUDITORIO ← CORRENTE MUSICALE.

STAZIONE RADIO → CORRENTE OSCILLANTE → ANTENNA → ONDE.

Ed ecco ciò che avviene dal microfono all'altoparlante:

Trasmissione:

MICROFONO

CORRENTE MUSICALE

CORRENTE OSCILLANTE MODULATA

ONDE RADIO

Ricezione:

ONDE RADIO

CORRENTE OSCILLANTE MODULATA

CORRENTE MUSICALE

ALTOPARLANTE

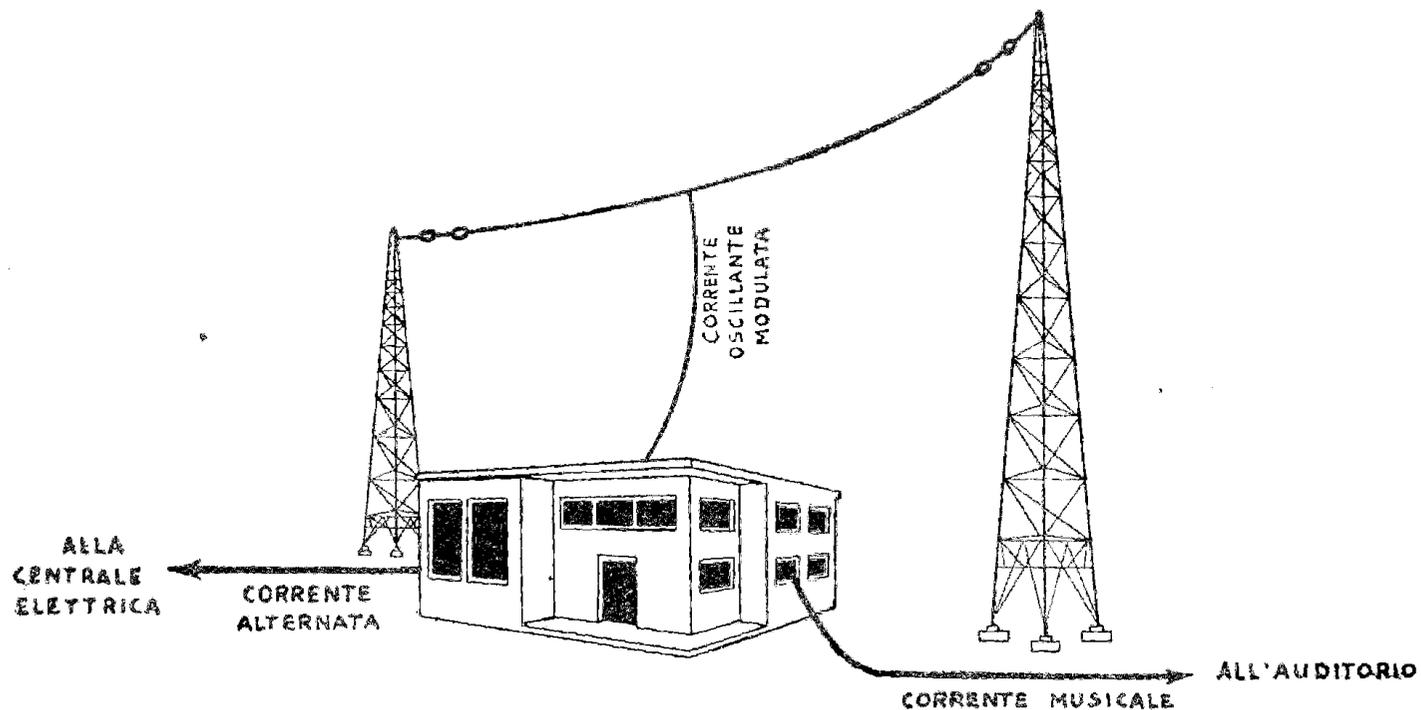


Fig. 1.8. - Alla stazione radio trasmittente giungono due correnti, la corrente alternata e la corrente musicale, e ne esce la corrente oscillante modulata che l'antenna traduce in onde radio.

Nell'apparecchio radio avviene dunque l'inverso di quanto succede alla stazione trasmittente. Per ottenere la trasmissione radio si parte dalla corrente musicale fornita dal microfono e si arriva alle onde radio. Per ottenere la ricezione si parte dalle onde radio giunte all'antenna e si arriva alla corrente musicale da inviare all'altoparlante.

Si vedrà nel prossimo capitolo come dalle onde radio si possano ottenere voci e suoni.

DA SUONO A ONDA RADIO (TRASMISSIONE) E DA ONDA RADIO A SUONO (RICEZIONE)

« Come fa l'apparecchio radio a separare le varie onde ed a ricevere solo quelle desiderate? »

Quando Marconi giovinetto realizzò i suoi primi apparecchi nel solaio della villa paterna, pensava che una sola stazione radio avrebbe potuto funzionare in tutta l'Italia. O almeno una sola stazione per volta. Due trasmissioni radio contemporanee sarebbero state ricevute contemporaneamente, accavallandosi e rendendo impossibile la ricezione tanto dell'una quanto dell'altra. Era allora l'agosto 1895. Negli anni che seguirono, Marconi ottenne parecchi grandi risultati, ma continuò a pensare che il massimo ostacolo era costituito dalla impossibilità di far funzionare più di una stazione radio per volta. Egli riuscì a comunicare attraverso il Canale di Bristol, poi attraverso quello della Manica. Installò una stazione radio a bordo della corazzata *San Martino*; dimostrò che la sua invenzione era destinata a grande avvenire, ma sempre rimaneva l'ostacolo di non poter far funzionare che una sola stazione radio per volta.

Riuscì finalmente a risolvere il grande problema. Nel 1898 ottenne il brevetto, divenuto poi famoso, n. 7777. In esso è descritta la possibilità di separare due o più comunicazioni radio mediante un apposito *filtro selettore* che allora veniva chiamato *circuito sintonico*. Le stazioni trasmettenti dovevano essere provviste del circuito sintonico, e così pure gli apparecchi riceventi. Le stazioni radio senza il circuito sintonico trasmettevano onde radio di tutte le lunghezze, o per lo meno un numero enorme di varie lunghezze d'onda. Quelle che vennero provviste del circuito sintonico trasmettevano onde di una sola lunghezza, o quasi. Bastava regolare il circuito sintonico per regolare la lunghezza delle onde radio trasmesse. All'apparecchio ricevente occorreva provvedere alla stessa regolazione per sentire la sola stazione trasmittente desiderata.

Senza il circuito sintonico la radiofonia non esisterebbe, e la radiotelegrafia sarebbe limitata a poche applicazioni di importanza assai relativa. Vi sarebbero poche decine di stazioni radio in tutta l'Europa, mentre attualmente sono parecchie migliaia. È facile intendere che una volta risolto il problema della sintonia niente ostacolava più il successo dell'invenzione di Marconi.

Il principio di funzionamento di questo selettore dell'apparecchio radio è un po' simile a quello del diapason. Come è noto, la forcella del diapa-

son entra in vibrazione solo quando è presente un suono della stessa frequenza (fig. 2.1). Se il diapason è accordato a 1000 cicli per secondo, esso

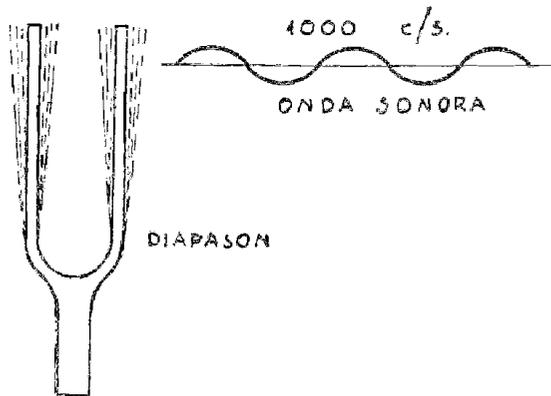


Fig. 2.1. - Se il diapason è accordato alla frequenza di 1000 c/s, solo il suono di tale frequenza può metterlo in vibrazione.

vibra solo se sollecitato da un suono di questa stessa frequenza. Qualsiasi altro suono, anche se molto forte, lo lascia indifferente. Vi è però una



Fig. 2.2. - Un filtro è posto all'entrata di qualsiasi apparecchio radio. Ad esso giungono molte onde radio, ma ne lascia passare una sola.

differenza notevole tra il diapason ed il filtro selettore. L'uno è a frequenza fissa, l'altro è a frequenza variabile; ossia il filtro selettore può venir accordato alle varie frequenze in chilocicli, che è come dire alle diverse lunghezze d'onda in

metri, alle quali trasmettono le stazioni che si possono ricevere, e che risultano indicate sulla scala parlante del *quadrante di sintonia* della quale sono provvisti tutti i ricevitori.

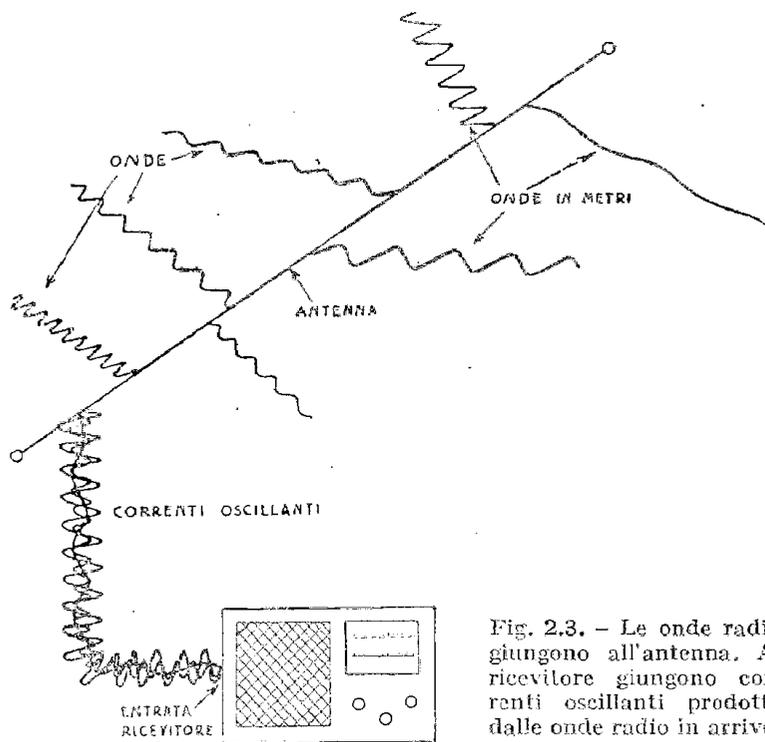


Fig. 2.3. - Le onde radio giungono all'antenna. Al ricevitore giungono correnti oscillanti prodotte dalle onde radio in arrivo.

Si è detto di onde presenti all'entrata del ricevitore radio, ma ciò al solo scopo di rendere meglio evidente il concetto. Occorre tener presente che all'entrata dell'apparecchio radio non possono giungere onde, ma solo delle correnti oscillanti (di cui si è detto nel capitolo precedente) prodotte dalle onde captate dall'antenna (fig. 2.3). Le onde

sono presenti solo nello spazio. Esse possono venir addirittura trascurate, poichè tanto alla stazione trasmittente quanto all'apparecchio ricevente sono presenti solo correnti oscillanti. Con le onde non si ha mai che fare, sempre invece con le correnti oscillanti. Ecco perchè è più opportuno riferirsi alla frequenza in chilocicli (1 *chilociclo* = 1000 cicli per secondo, ed è detto anche *chilohertz*, con le abbreviazioni kc/s e kHz) della corrente oscillante piuttosto che alla lunghezza in metri dell'onda radio.

* * *

« Il filtro-selettore deve essere molto complicato dato il suo difficile compito ». Il filtro-selettore (i tecnici che un tempo lo chiamavano *circuito sintonico* lo chiamano ora *circuito oscillatorio di entrata*, ed il termine oscillatorio sta ad indicare che è sede di correnti oscillanti) non è affatto complicato, è anzi molto semplice, non essendo costituito che da una *bobina* di filo di rame isolato in seta, o smaltato (fig. 2.4 e 2.5), e dal *condensatore variabile* (fig. 2.6). La bobina non ha bisogno di lunghe descrizioni, poichè non si tratta che di un tubo isolante, del diametro di 20 o 30 m, sul quale sono avvolte da 50 a 100 spire di filo conduttore, a seconda del diametro del tubo e del filo. Ciò vale per la gamma delle onde medie. Vi sono altre bobine per le altre gamme, con più spire per le onde lunghe e con meno spire per le onde corte.

Per passare da una gamma all'altra si fa ruotare, con una manopolina, un dispositivo che serve ad includere la bobina relativa alla gamma desiderata. È detto *commutatore di gamma*. (V. la fig. 4.15).

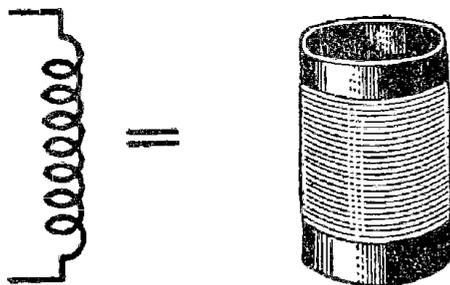


Fig. 2.4. — Bobina, a destra; simbolo della stessa, a sinistra.

La bobina rimane sempre fissa. La variazione di frequenza, cioè la sintonia, si ottiene unicamente variando la capacità del condensatore. Vedremo ora come è fatto.

Due anni dopo aver ottenuto la cattedra di fisica dell'Università di Pavia, Alessandro Volta riuscì a realizzare un semplicissimo dispositivo capace di trattenere e, per un po' di tempo, immagazzinare dell'elettricità. Si trattava semplicemente di due dischi metallici separati da una sottile lastra di vetro, che egli chiamò *condensatore*.

A quell'epoca, verso il 1780, Volta non aveva ancora inventato la pila, che realizzò circa 10 anni più tardi. Il solo mezzo per ottenere l'elettricità

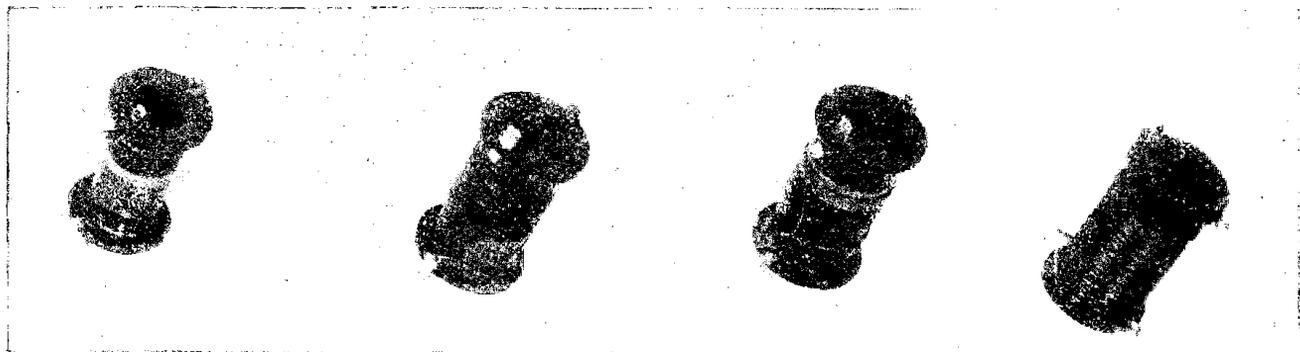


Fig. 2.5. - Alcune bobine presenti negli apparecchi radio. A destra: poche spire bastano per le onde corte, A sinistra: molte spire occorrono per le onde lunghe.

(Nella fotografia le bobine si vedono poco, essendo in parte di filo conduttore smaltato e nero, avvolte sopra rocchetto isolante pure nero).

che allora si conoscesse era perciò quello di strofinare alcuni corpi, ad esempio un bastone di vetro o di ceralacca. L'elettricità così ottenuta serviva unicamente a far scoccar delle scintille.

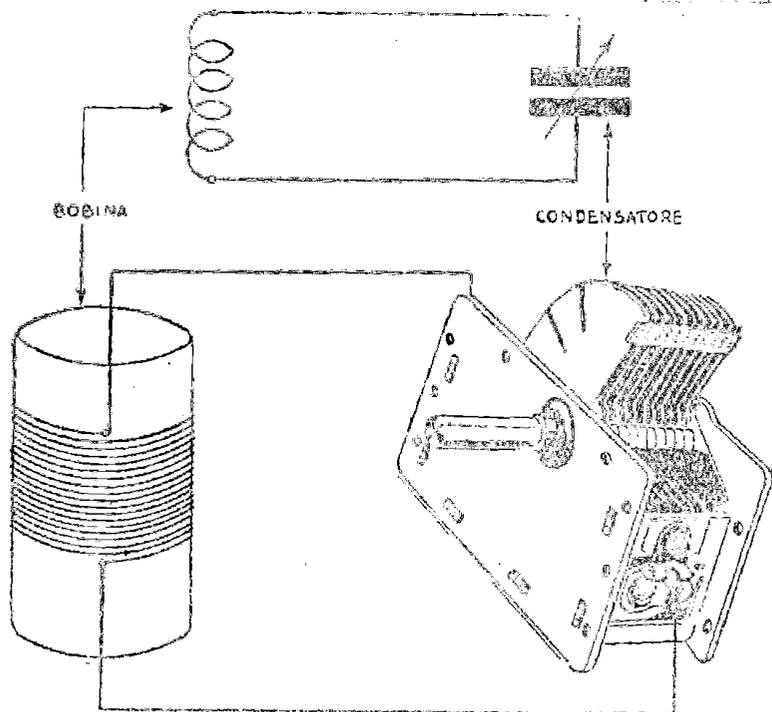


Fig. 2.6. - Il filtro selettore è costituito da una bobina e da un condensatore variabile. (Durante la sintonia vien messo in movimento il condensatore variabile).

In seguito Volta trovò che la capacità di un condensatore poteva venir molto aumentata, rendendo sempre più sottile la lastra di vetro. Giunse sino ad eliminarla del tutto, sostituendola con uno strato di vernice isolante. Constatò anche che per aumentare ancora la capacità occorreva aumentare la superficie dei dischi metallici sovrapposti.

Oggi invece di due soli dischi metallici se ne sovrappongono moltissimi, tutti di sottilissimi fogli di rame separati da altrettanto sottili e numerosi fogli di mica.

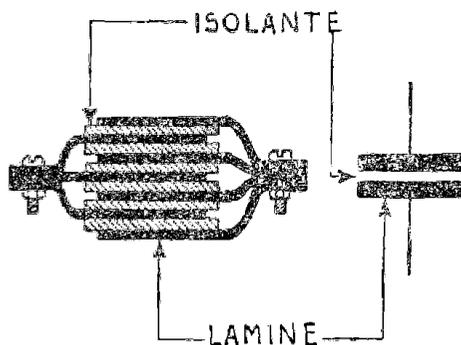


Fig. 2.7. - Principio e simbolo del condensatore fisso.

Poichè anche l'aria è isolante, le lamine dei condensatori variabili sono separate unicamente da esse. Lasciando ferma una lamina metallica e

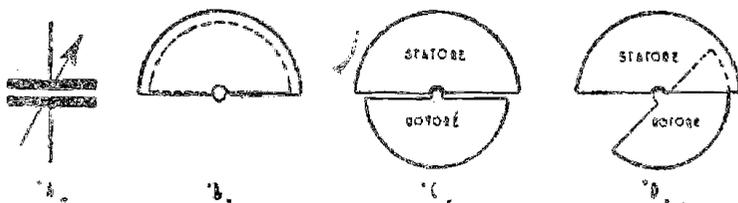


Fig. 2.8. - A, simbolo di condensatore variabile; B, capacità massima (ricezione di onda lunga); C, capacità minima (ricezione di onda corta); D, capacità intermedia.

muovendo l'altra, in modo da affacciare più o meno le due lamine, si ottiene una variazione di capacità (fig. 2.8). È appunto questo un *condensatore variabile*.

* * *

Negli apparecchi radio il condensatore variabile è formato da più lamine fisse, otto, dieci e più, e da altrettante mobili (fig. 2.9). Quando le mobili sono tutte all'esterno, la capacità è minima, quasi nulla. Quando sono tutte all'interno, ossia tutte affacciate alle fisse, la capacità è massima. Quando l'apparecchio radio è accordato sulla stazione ad onda meno lunga della gamma, le lamine del condensatore variabile sono quasi tutte all'esterno. È il caso della stazione italiana che trasmette sulla lunghezza d'onda di 221,1 metri. Passando da questa stazione a quella che trasmette invece sull'onda di 524,5 metri, e che si trova all'altro estremo della scala parlante, le lamine mobili vengono quasi completamente affacciate alle fisse.

* * *

La manopola di sintonia dell'apparecchio, quella che serve per la ricerca delle stazioni, ha il solo scopo di regolare la posizione delle lamine mobili del condensatore, ed a spostare l'indice sulla scala parlante (fig. 2.10).

Un tempo, poco più di 10 anni or sono, gli apparecchi radio non erano provvisti della scala parlante, cioè del quadrante di sintonia sul quale sono segnati i nomi delle stazioni. Oltre a ciò, al posto dell'attuale unica manopola di sintonia, ne possedevano tre, o almeno due. Ciascuna mano-

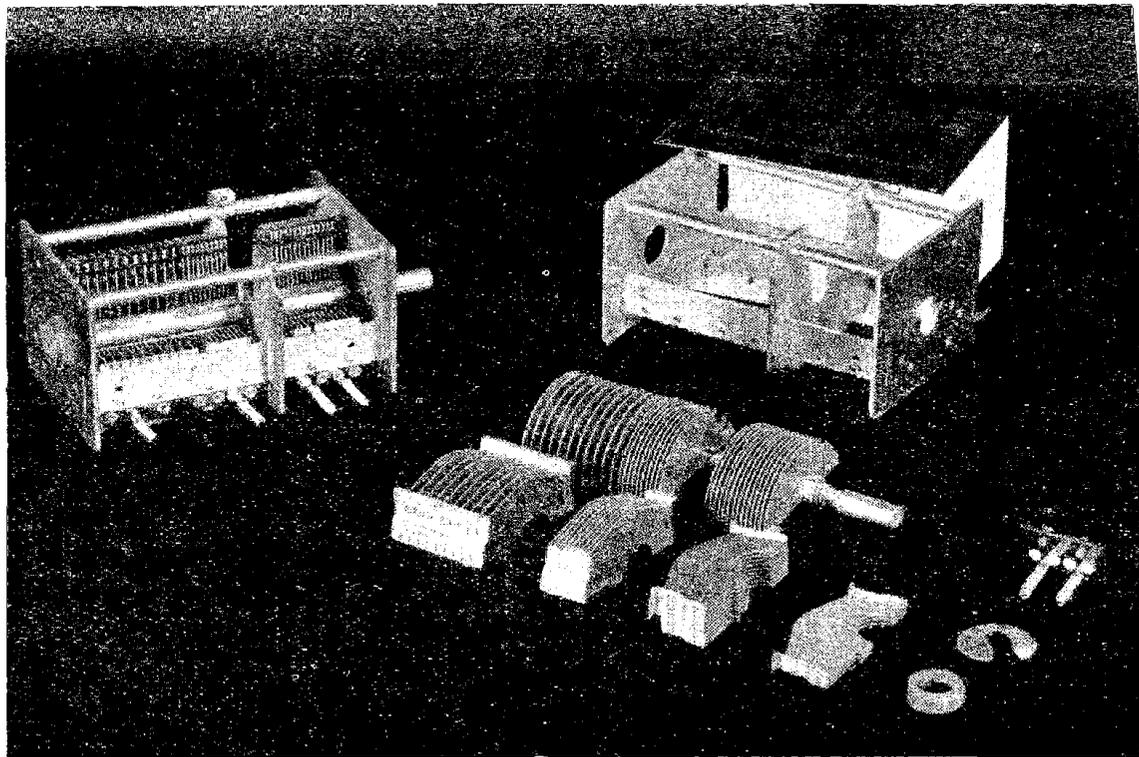


Fig. 2.9. - Il condensatore variabile. A sinistra, il condensatore completo, senza schermo esterno, visibile a destra, in alto. In basso, le lamine fisse e quelle mobili. (Nella fotografia è indicato un condensatore variabile doppio).

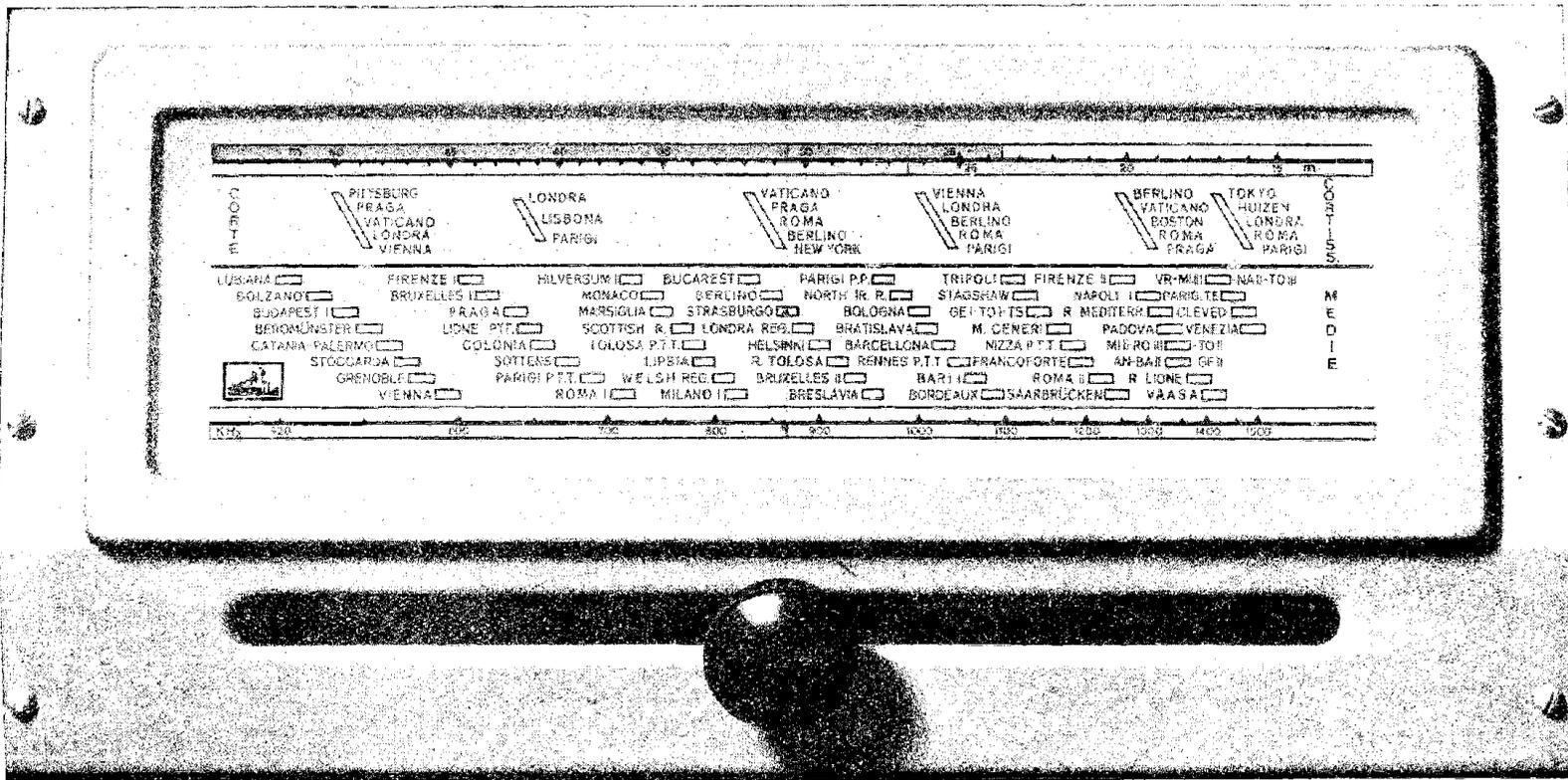


Fig. 2.10. - Scala parlante per onde medie, in basso, e corte, in alto.

pola era di grandi dimensioni, e sull'orlo portava una graduazione centesimale. I radio-ascoltatori di quell'epoca possedevano, vicino all'apparecchio, una tabella sulla quale avevano segnato la posizione di ciascuna manopola per ogni stazione. Ad es., Roma = 65, 63, 71. Per sentire Roma do-

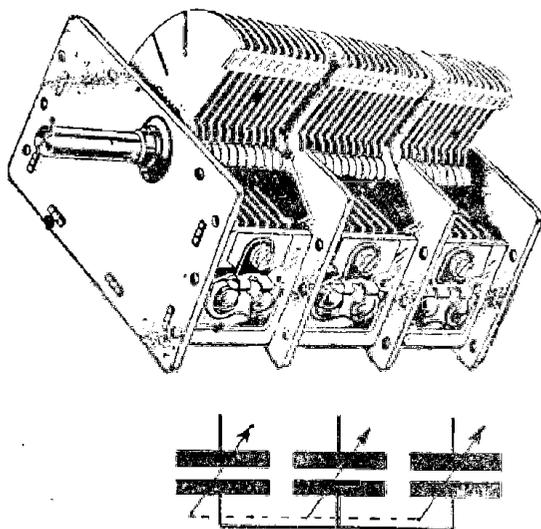


Fig. 2.11. - Condensatore variabile triplo e relativo simbolo.

vevano regolare le tre manopole secondo queste indicazioni. Era quasi come aprire una cassaforte.

Anche negli apparecchi attuali vi sono due condensatori variabili, o anche tre (fig. 2.11), se si tratta di ricevitori a molte valvole. Essi sono però riuniti insieme e mossi dall'unica manopola di sintonia. Ciascuno di essi costituisce una sezione del condensatore variabile complessivo, sicchè vi sono condensatori variabili a due o a tre

sezioni. perchè non sia sufficiente una sola sezione, quella che basterebbe per il circuito oscillatorio d'entrata, si vedrà in seguito.

Un bicchiere ed un po' d'acqua possono dare un'idea approssimativa del comportamento di un

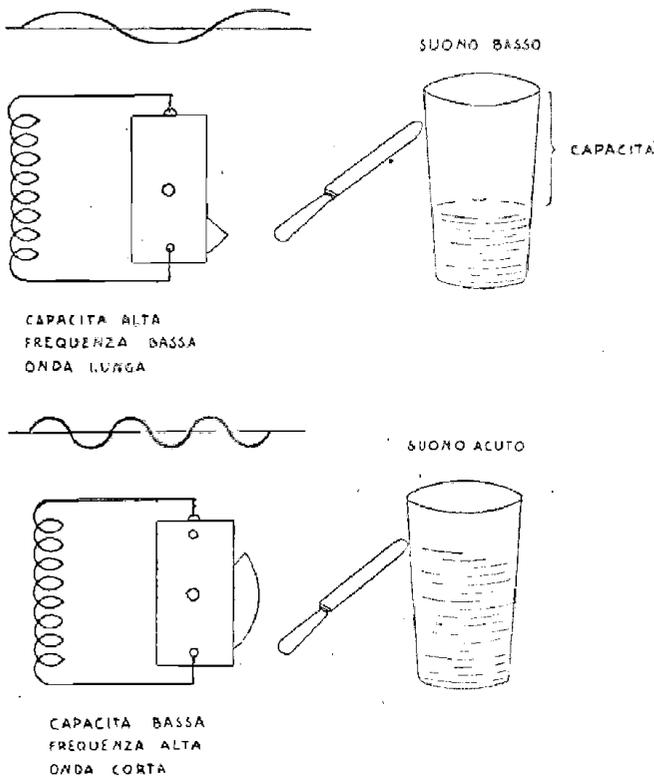


Fig. 2.13. Il circuito oscillatorio.

circuito oscillatorio. Battendo leggermente, per es. con un coltello, l'orlo di un bicchiere vuoto, si produce un suono. Versando dell'acqua nel bic-

chiere e continuando a battere l'orlo, si può notare che a mano a mano che il bicchiere si riempie il suono diventa più acuto, a frequenza sonora più alta. Variando la capacità del bicchiere varia la frequenza del suono prodotto. A capacità alta (bicchiere vuoto) corrisponde una frequenza bassa (suono meno acuto); a capacità bassa (bicchiere quasi pieno) corrisponde invece una frequenza alta (fig. 2.13). Lo stesso avviene — ma in altro modo, s'intende — per il circuito oscillatorio. Quando la capacità è alta (condensatore con lamine interne), la frequenza è bassa, ossia il circuito oscillatorio è disposto ad accogliere una corrente oscillante a frequenza relativamente bassa, per es. 500 kc/s. Quando invece la capacità è bassa (condensatore con lamine esterne) la frequenza è alta, per es. 1500 kc/s. Una variazione nella capacità del condensatore variabile determina dunque una variazione nella frequenza di risonanza del circuito oscillatorio.

La proprietà del circuito oscillatorio d'entrata di separare correnti oscillanti a frequenza diversa vien detta *selettività*. Un circuito oscillatorio è tanto più selettivo quanto più severa è la selezione che compie tra le correnti oscillanti, concedendo il passaggio unicamente a quella alla cui frequenza è accordato. In pratica un circuito oscillatorio non lascia passare unicamente la sola fre-

quenza alla quale è accordato, ma un canale o banda di frequenza. Se è accordato a 1000 kc/s, generalmente lascia passare frequenze da 995 kc/s a 1005 kc/s. Passano cioè tutte le frequenze comprese tra questi due limiti.

È indispensabile che sia così per lasciar passare, insieme alla frequenza della corrente oscillante, anche tutte le frequenze musicali che l'accompagnano, e che generalmente non occupano una gamma superiore a 5 kc/s, ossia 5000 cicli per secondo.

Se il circuito è troppo selettivo non passano più tutte le modulazioni sonore, che invece devono poter passare. Se è troppo poco selettivo lascia passare anche le correnti oscillanti dovute ad altre stazioni radio, per cui l'audizione risulta disturbata dalla presenza dei programmi delle stazioni fiancheggianti quella che si sta ricevendo.

Nei primi tempi della radio, chi acquistava un apparecchio desiderava che esso fosse molto selettivo, poichè il maggior difetto degli apparecchi di allora era quello di essere poco selettivi, e di far perciò sentire due o tre stazioni per volta. Poi vennero gli apparecchi costruiti in modo da eliminare del tutto questo inconveniente, detti *supereterodina*, ed allora gli acquirenti non chiesero più apparecchi molto selettivi, bensì apparecchi ad *alta fedeltà di riproduzione*. Anche oggi è questa la dote più apprezzata nei radioricevitori.

Può sembrare strano, ma l'evoluzione della bicicletta ha qualche tratto in comune con quella della radio.

Un tempo, ormai parecchio lontano, si vedevano in giro delle biciclette provviste di un'alta

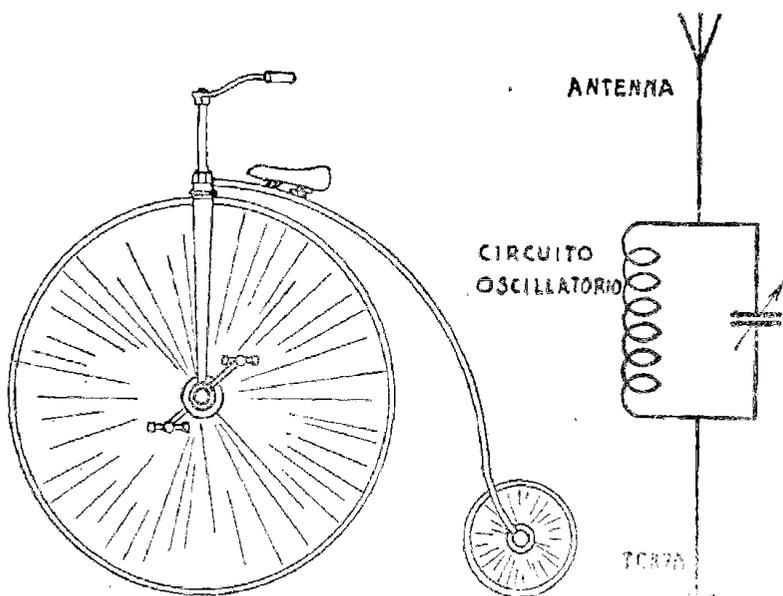


Fig. 2.14. - Un tempo al filtro d'entrata (circuitto oscillatorio) venivano direttamente collegate l'antenna e la terra, proprio come alle biciclette di allora il pedale era direttamente accoppiato alla ruota motrice.

ruota anteriore, e di una minuscola ruota posteriore (fig. 2.14). Perché mai le biciclette dei nostri nonni erano fatte così? La ragione è una sola: perché il pedale era direttamente accoppiato alla ruota grande. Più grande era questa ruota, più veloce era il biciclo. Se la ruota fosse stata più pic-

cola come quelle delle attuali biciclette, il ciclista avrebbe dovuto lavorare terribilmente di gambe per ottenere una velocità sufficiente. Tutta colpa dell'*accoppiamento diretto* tra il pedale e la ruota.

Nelle biciclette moderne l'accoppiamento diretto non esiste più. Al pedale è accoppiata una rotella dentata la quale, mediante una catena di trasmissione, comunica il movimento ad una rotellina dentata più piccola, accoppiata quest'ultima al mozzo della ruota posteriore.

Ad ogni giro di pedale corrispondono più giri della ruota. In tal modo la bicicletta, grazie all'*accoppiamento indiretto* tra pedale e ruota, è divenuta più comoda e veloce.

Qualche cosa di simile è accaduto anche per la radio. L'antenna rappresenta il pedale, ed il circuito oscillatorio la ruota. Nei primi tempi degli esperimenti marconiani, l'antenna era collegata direttamente al circuito oscillatorio, come in fig. 2.14. In tal modo però il circuito oscillatorio risultava assai poco efficiente, il suo potere selettivo era assai scarso. Di essenziale importanza era invece che tale circuito fosse efficiente al massimo. Un notevole progresso venne perciò raggiunto quando si constatò che per aumentarne la efficienza occorreva accoppiarlo indirettamente al circuito d'antenna. Ciò si ottenne molto facilmente. Bastò collegare l'antenna e la presa di terra ad una seconda bobina, posta vicino a quella del circuito oscillatorio (fig. 2.15), o addirittura avvolta sopra di essa.

In tal modo il circuito d'antenna (il pedale del
biciclo) è accoppiato indirettamente al circuito

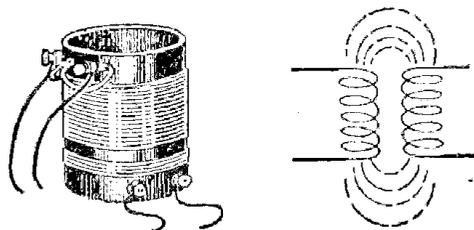


Fig. 2.15. - A sinistra: due bobine accoppiate. A destra: il simbolo.

oscillatorio (ruota posteriore) mediante le due
bobine (rotelline dentate) (fig. 2.16). La corrente

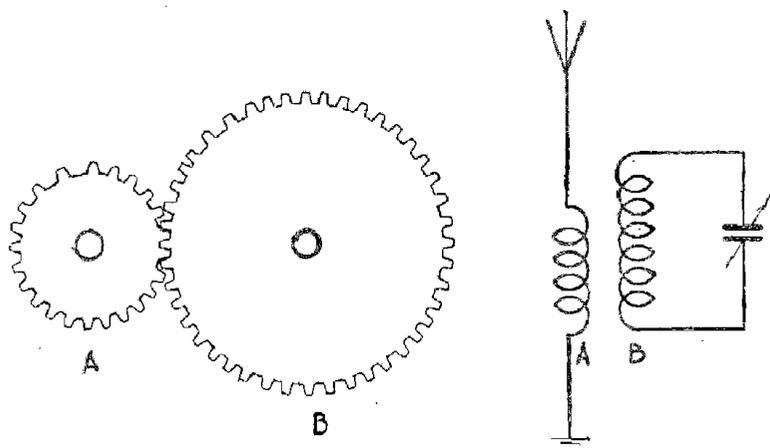


Fig. 2.16. - Due bobine A-B sono un po' simili alle due ruote dentate A-B

oscillante (forza meccanica) passa dall'una all'altra delle bobine per effetto d'induzione (ruota di trasmissione).

Prima che venissero realizzate le valvole amplificatrici, la ricezione radio avveniva mediante cristalli rivelatori. Nel dicembre 1901 Marconi riuscì a ricevere in America i segnali trasmessi dall'Europa, con un semplice apparecchietto a cristallo, molto simile a quelli che oggi vengono usati per ascoltare la trasmittente locale in cuffia. Per oltre venti anni anche le stazioni radio dei piroscafi erano provviste di ricevitore a cristallo.

Il cristallo rivelatore è un conduttore unidirezionale, lascia cioè passare la corrente oscillante in un senso solo. Per poter separare la corrente musicale dalla corrente oscillante occorre appunto la presenza di un conduttore unidirezionale, ossia un rivelatore. La ricezione avviene non già in altoparlante, poichè manca qualsiasi amplificazione, ma con una cuffia telefonica.

Basta un cristallo rivelatore ed una cuffia (fig. 2.20), per ottenere la ricezione della locale. Poichè il cristallo lascia passare la sola corrente musicale, attraversando la cuffia telefonica viene tradotta in suono.

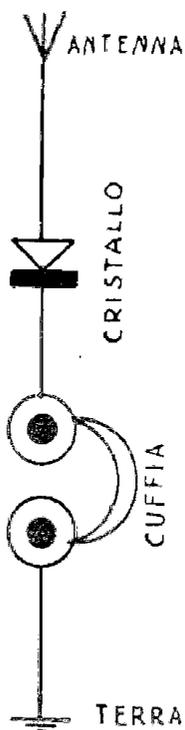


Fig. 2.17. - Per tradurre le onde radio in suono basta un rivelatore (cristallo) e una cuffia telefonica.

Il rivelatore a cristallo è generalmente costituito da un cristallino di galena (solfuro di piombo) e da una sottile punta metallica, di bronzo o acciaio. Vi sono altri cristalli, specie il carborundum e la zincite, ma il loro uso è meno pratico. Parecchio usati sono i cosiddetti cristalli sintetici, a forma di pastiglie.

La ricezione risulta migliore se oltre al rivelatore ed alla cuffia è presente il circuito oscillatorio, come in fig. 2.17. Si ottiene in tal modo un vero e proprio apparecchio radio ricevente. La presenza del circuito oscillatorio può sembrare superflua in quanto non si tratta che di ricevere una sola trasmittente, la locale, e quindi esso non ha da filtrare le varie frequenze in arrivo. Ma poichè si comporta come un diapason che vibra in presenza del suono alla cui frequenza è accordato, il circuito oscillatorio risulta utile anche per la ricezione con il solo cristallo, rendendo più intensa la ricezione.

La trasformazione della corrente musicale in suono avviene per il fatto che in ciascuno dei due auricolari di cui è composta la cuffia si trova un elettromagnete (fig. 2.20). La corrente musicale scorre nell'avvolgimento degli elettromagneti ed in tal modo ne varia la magnetizzazione. In ciascun auricolare, di fronte agli elettromagneti, si trova un sottile e leggero disco di ferro, la membrana. Essa vibra seguendo le fluttuazioni della

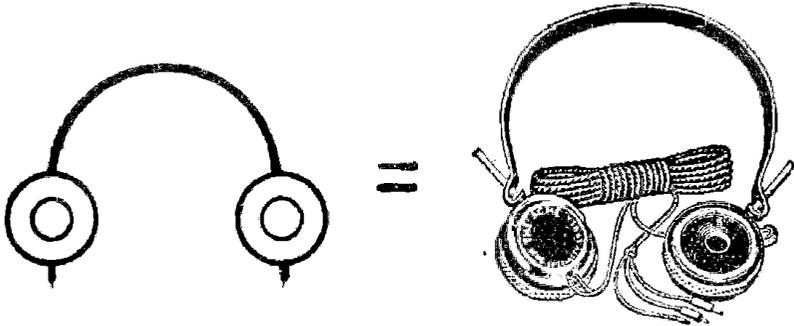


Fig. 2.18. - A destra: cuffia telefonica per ricevitore a cristallo. A sinistra: simbolo della stessa.

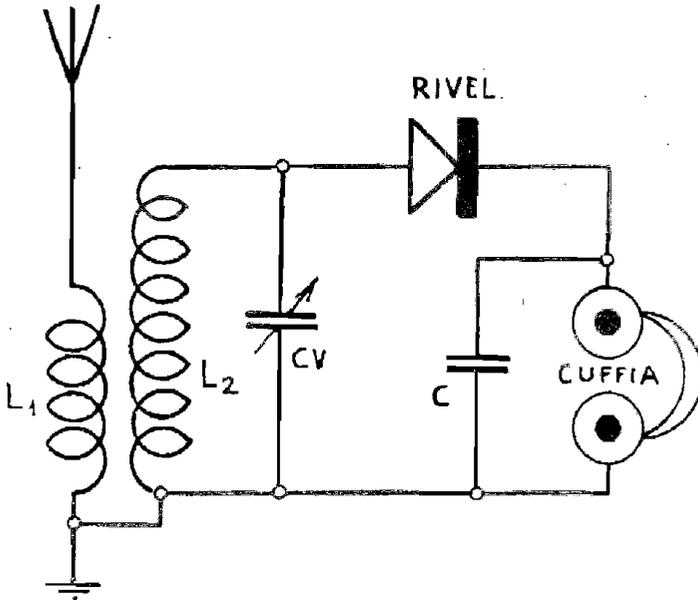


Fig. 2.19. - Schema di ricevitore a cristallo. (Le parti che compongono questo schema, ed i relativi collegamenti sono visibili in fig. 8.5).

corrente musicale, ed in tal modo riproduce i suoni. Come si vede il funzionamento della cuffia telefonica è esattamente quello del comune rice-

vitore telefonico, con la differenza che mentre la resistenza di quest'ultimo va da circa 75 a 150 ohm,

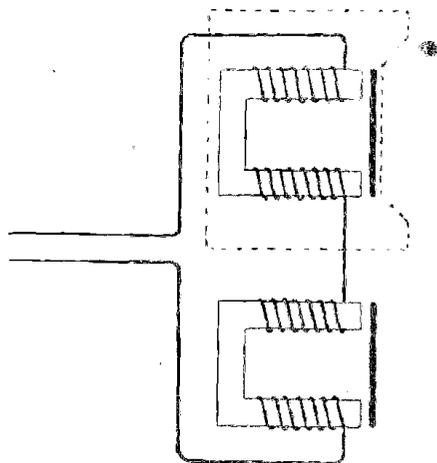


Fig. 2.20. - Schema di cuffia telefonica.

quella delle cuffie adatte per il ricevitore a cristallo è di circa 2000 ohm.

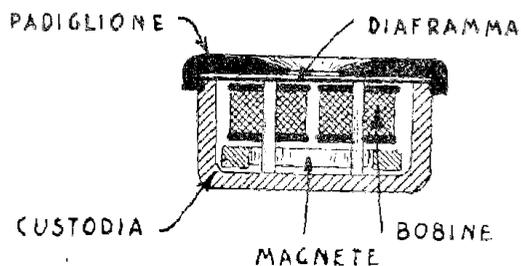


Fig. 2.21. - Come è fatta la cuffia telefonica.

L'altoparlante magnetico (fig. 7.12), funziona all'incirca come una cuffia telefonica con la differenza che al centro della membrana metallica è fissato un cono di carta.

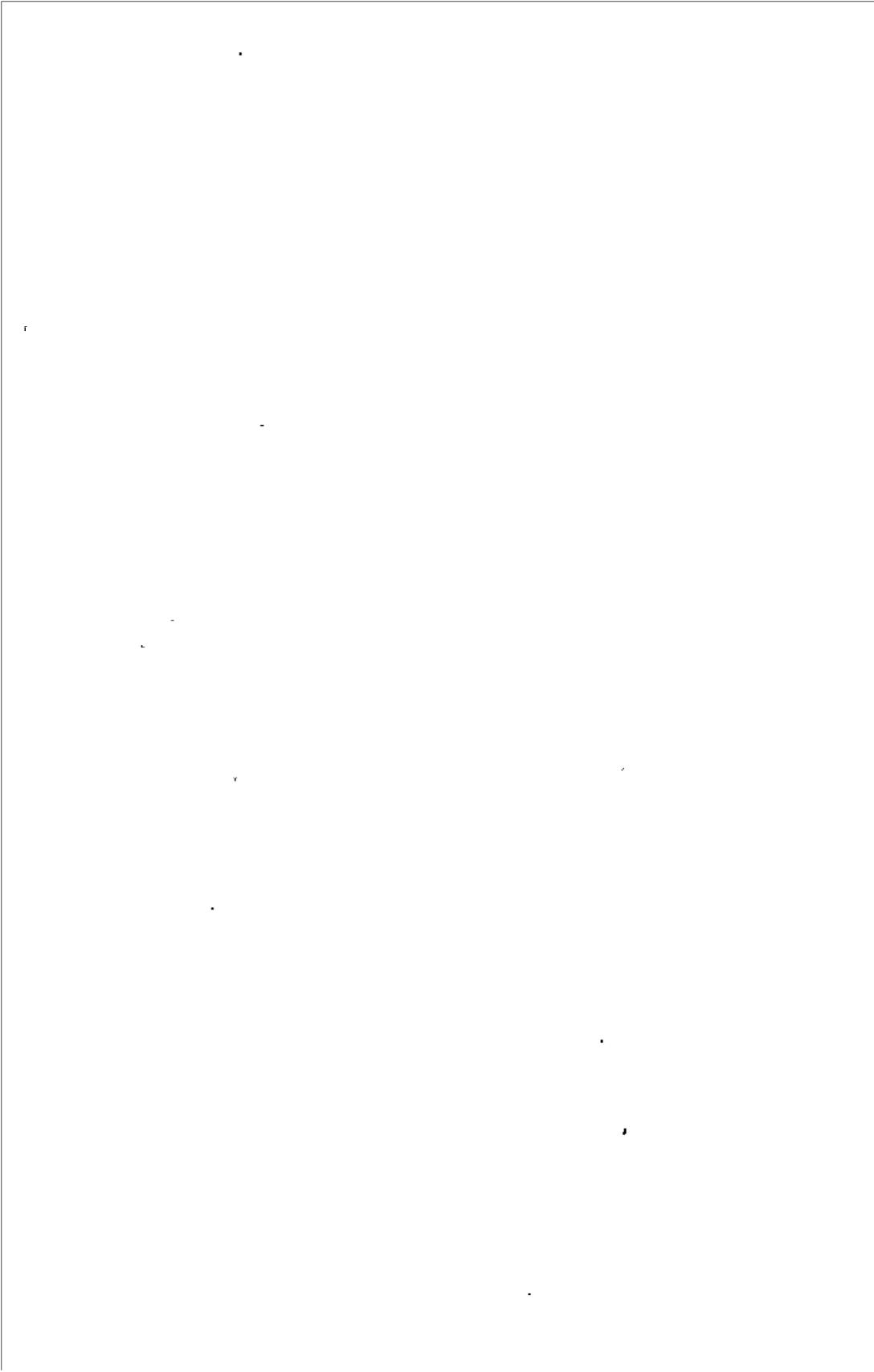
Tre sono le parti elementari ed essenziali presenti in qualsiasi apparecchio radio, dal piccolo ricevitore a cristallo, alla grande supereterodina a 12 valvole. Esse risultano bene evidenti nel ricevitore a cristallo di fig. 2.19. Sono le seguenti:

1°) *Il circuito oscillatorio*, il quale provvede ad accordare il ricevitore sull'onda da ricevere.

2°) *Il rivelatore*, il quale provvede a separare la corrente musicale dalla corrente oscillante.

3°) *Il riproduttore sonoro*, il quale provvede a tradurre la corrente musicale in voci e suoni.

A queste tre parti vitali va aggiunta una quarta, non vitale ma di enorme importanza per l'apparecchio: la *valvola amplificatrice*.



COME FUNZIONA L'APPARECCHIO RADIO. DALLE VALVOLE ALL'ALTOPARLANTE

Le valvole radio, ossia le lenti dell'apparecchio.

L'apparecchio radio è provvisto di un certo numero di *valvole* come il telescopio ed il microscopio sono provvisti di un certo numero di lenti. Senza valvola non vi è amplificazione, e senza amplificazione non è possibile che la ricezione della sola trasmissione locale, e per di più con la sola cuffia. Niente stazioni lontane e niente altoparlante.

In realtà però senza le valvole non esisterebbe la radiofonia. Anche le stazioni trasmettenti radiofoniche possiedono numerose valvole, alcune alte quanto un uomo, e raffreddate con circolazione d'acqua. Sono le valvole che producono la corrente oscillante, la quale inviata all'antenna diviene onde radio.

Non vi è nulla di misterioso nella valvola radio. Non vi è neppure nulla di complicato. È abbastanza facile intenderne il funzionamento e svelarne le meraviglie. Ad una condizione però, questa: occorre intendere che nella valvola radio è presente una particolarissima corrente elettrica, la quale è il solo personaggio importante, ed è

essa sola che merita ogni attenzione. È questa una corrente elettrica che non ha riscontro in nessuna altra applicazione dell'elettricità, e che ha caratteristiche del tutto proprie.

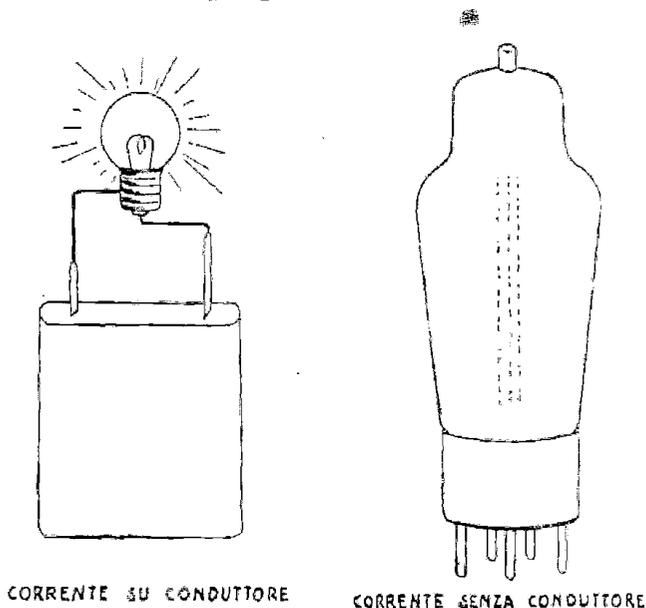


Fig. 3.1. -- Tutto il mistero della valvola radio è costituito dalla presenza in essa di una corrente elettrica senza conduttore.

La normale corrente elettrica si propaga lungo fili conduttori. Interrompendo il filo conduttore la corrente cessa di circolare. Non c'è più. Nulla di più semplice che girare l'interruttore per spegnere una lampadina.

La corrente elettrica presente nella valvola radio ha questa straordinaria proprietà: essa non si muove lungo un filo conduttore, bensì si propaga liberamente nel vuoto, senza bisogno di al-

cun sostegno. E una corrente elettrica senza conduttore. Si propaga nell'interno vuoto della valvola, tra due punti detti *elettrodi*.

Scoperta della corrente senza conduttore.

Per intendere come sia realizzabile una corrente senza conduttore è necessario un esempio pratico.

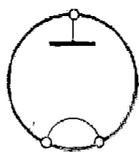
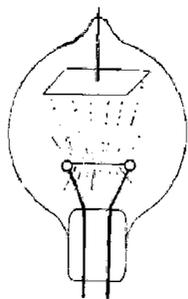
Si supponga che una tubatura di ferro porti l'acqua da un serbatoio posto in alto ad un altro collocato più in basso, e distante dal primo qualche cosa come un centinaio di metri. Si supponga anche che la tubatura in un dato momento si spezzi per un tratto di quattro o cinque metri. L'acqua cessa necessariamente di giungere al serbatoio inferiore. È però possibile ristabilire la corrente nell'intero percorso della tubatura, e far normalmente pervenire l'acqua al serbatoio inferiore con un getto di acqua che superi il tratto mancante di tubatura. Si può immaginare che, il getto d'acqua venga ottenuto con una pompa da



Fig. 3.2. — Aspetto di una moderna valvola radio.

incendio, collegata all'estremità della tubatura superiore. Provvedendo l'altra estremità della tubatura di un adatto raccoglitore, e dirigendo verso di esso il getto d'acqua, si può ristabilire la corrente nella tubatura.

Il getto d'acqua rappresenta la corrente elet-



SIMBOLO

Fig. 3.3. - La corrente elettrica senza conduttore parte da filamenti accesi.

trica senza conduttore nell'interno della valvola radio. Circa 40 anni or sono si incominciò con il constatare che i filamenti incandescenti delle lampadine emettono dei corpuscoli elettrici, detti ELETTRONI. Fu questo il primo passo. Poi si constatò che essi potevano venir raccolti da una laminetta metallica detta placca, posta di fronte al filamento. Fu questo il secondo passo. Tra il filamento incandescente e la placca si ebbe il primo passaggio di corrente elettrica senza conduttore, attraverso il vuoto dell'ampolla (fig. 3.3).

Venne così realizzata la prima valvola radio, costituita da un filamento incandescente e dalla placchetta metallica, i due elettrodi. Veniva posta su una specie di candeliere, ed era in tutto simile alle lampadine elettriche di quell'epoca. Non aveva alcun potere amplificatore, poteva quindi riuscire assai poco utile. Non era ancora una lente, ma un semplice

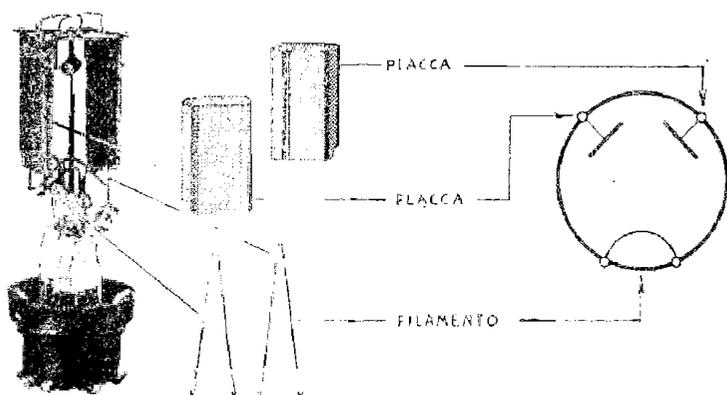


Fig. 3.4. — Questa valvola costituita da un filamento incandescente e da due placche è presente in quasi tutti gli apparecchi radio (v. fig. 4.4): è detta raddrizzatrice. (Il funzionamento è chiarito dalla fig. 4.12).

pezzo di vetro. Marconi però la utilizzò egualmente nei suoi primi apparecchi riceventi, al posto del cristallo rivelatore.

La valvola radio divenne amplificatrice, ed in tal modo trasformò tutta la radiotecnica, quando si constatò che la corrente elettrica attraverso il vuoto — detta *corrente elettronica* che in realtà è un RAGGIO DI ELETTRONI — poteva venir modulata dalla corrente oscillante. Bastava collocare tra il filamento e la placca, lungo il percorso della corrente elettronica, una specie di piccola griglia metallica (fig. 3.5), ed inviare ad essa la corrente oscillante proveniente dall'antenna, affinché la corrente elettronica ne assumesse tutte le caratteristiche. In tal modo la corrente elettronica dopo essere passata attraverso la griglia risultava perfettamente identica alla corrente oscil-

lante applicata all'entrata della valvola, cioè alla griglia, ma era molte volte più intensa. La corrente oscillante ottenuta dalle onde radio in arrivo risultava fortemente amplificata. Il pezzo di

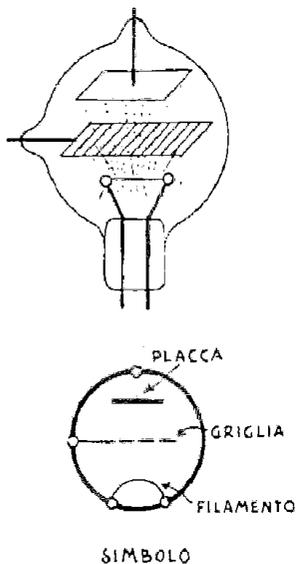


Fig. 3.5. -- La presenza di una griglia consente alla valvola radio di amplificare.

vetro divenne una lente. La valvola amplificatrice è attraversata da un raggio di elettroni che ingrandiscono il « segnale » in arrivo, come le lenti ottiche sono attraversate da un raggio di luce, che ingrandisce l'« immagine ». Segnali debolissimi potevano venir così ricevuti. La portata delle stazioni trasmettenti di telegrafia senza fili aumentò in modo prodigioso.

Le valvole degli attuali apparecchi radio funzionano nello stesso identico modo.

Il filamento, la placca e la griglia sono i tre *elettrodi* della valvola. La placca ne costituisce l'uscita.

Però non tutte le valvole sono identiche, come non sono tutte eguali le lenti di un microscopio. Negli apparecchi radio a cinque valvole, vi sono cinque valvole diverse. Solo negli apparecchi a molte valvole è possibile trovare a volte due valvole eguali. Il principio di funzionamento è identico per tutte, ma ciascuna possiede proprie caratteristiche, adeguate al compito di ciascuna di esse.

Un tempo tutti gli apparecchi radio funzionavano come gli attuali portatili, con pile a secco ed accumulatori. Non era allora possibile usare la corrente d'illuminazione poichè l'apparecchio pro-

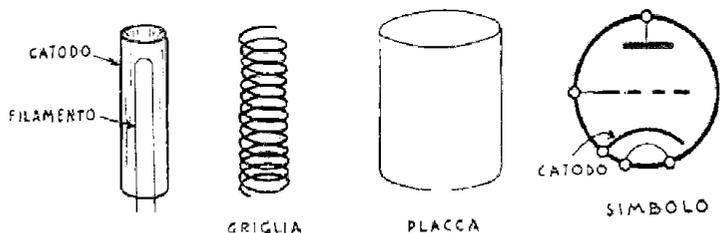
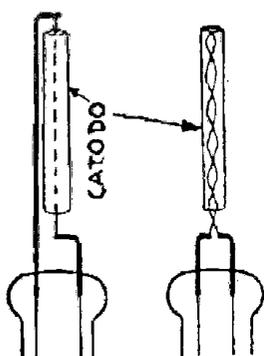


Fig. 3.6. — Per utilizzare la corrente alternata d'illuminazione per l'accensione delle valvole radio occorre che il filamento riscaldi un cilindretto metallico, il catodo, dal quale partirà la corrente elettronica. (V. fig. 3.9).

duceva un fortissimo ronzio, che rendeva impossibile qualsiasi ricezione. Il ronzio era dovuto alle pulsazioni della corrente alternata.

In seguito si trovò che era possibile adoperare la corrente alternata normale, introducendo nella valvola un nuovo elettrodo a forma di cilindretto collocato in modo da coprire il filamento. Il cilindretto, detto catodo, si riscaldava per la presenza del filamento, quando era ben caldo emetteva elettroni. In tal modo si poterono ottenere valvole nelle quali la corrente elettronica non risentiva più le pulsazioni della corrente alternata.

La creazione di valvole di questo tipo, dette a riscaldamento indiretto (fig. 3.6), resero possibile l'apparecchio radio moderno al quale basta una presa di corrente per funzionare, come un ferro



ACCENSIONE INDIRETTA
TIPI DI CATODI

Fig. 3.7. -- Il filamento riscaldatore è contenuto entro il catodo, dal quale parte la corrente elettronica.

da stiro o un ventilatore. Unico inconveniente di queste valvole è che esse non funzionano subito, poichè il catodo richiede circa 45 secondi per riscaldarsi ed incominciare a emettere la corrente elettronica.

Nelle valvole amplificatrici moderne vi sono tre griglie, ma una sola è quella alla quale giunge la corrente oscillante da amplificare. Le altre due sono griglie di servizio ed

hanno il solo compito di favorire il funzionamento della valvola. Si trovano collocate tra la

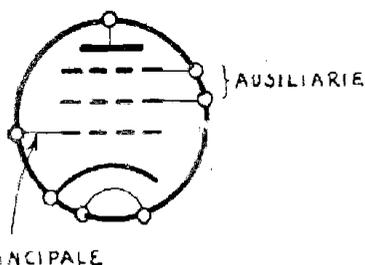


Fig. 3.8. -- Valvola radio con tre griglie. (La fig. 5.16 indica come sono disposti gli elettrodi nell'interno di una valvola a tre griglie, pentodo).

griglia principale e la placca (fig. 3.8). Una di esse, quella più vicina alla placca, ha il solo compito di respingere quegli elettroni che nell'atto di raggiungere la placca rimbalzano indietro. L'altra griglia ha il compito di evitare eventuali dannosi

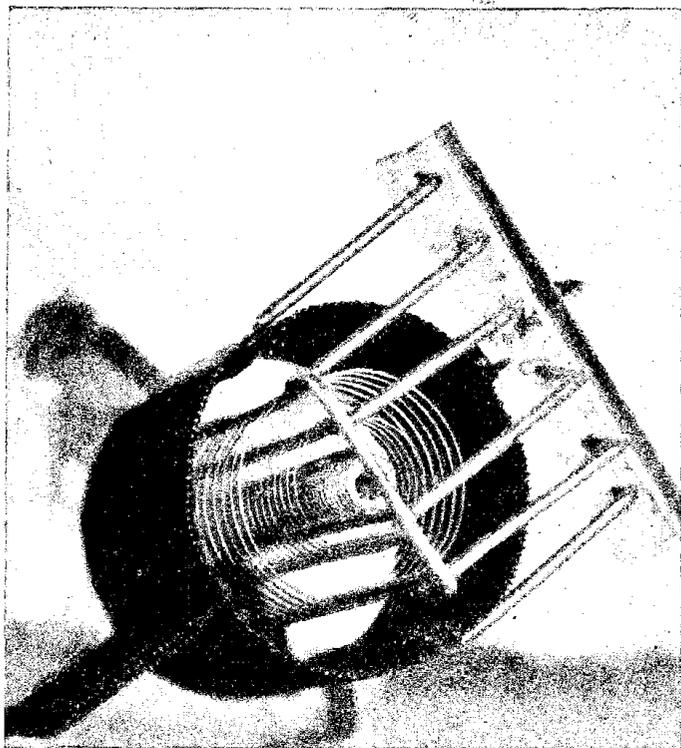


Fig. 3.9. - Valvola radio con tre griglie. È detta pentodo. La prima griglia è molto vicina al catodo (v. fig. 3.6). Le altre due griglie sono ben visibili, a forma di spirale. Esternamente è visibile la placca, e maglia metallica.

influssi della placca sulla griglia principale. È detta griglia schermo. Valvole simili vengono dette pentodi.

La prima valvola, ossia l'obiettivo dell'apparecchio.

Dopo che all'entrata dell'apparecchio avvenuta la separazione delle correnti oscillanti in arrivo, quella che ha ottenuto via libera va alla prima valvola radio dell'apparecchio per essere amplificata.

Questa prima valvola ha due compiti. Oltre a quello di amplificare, ha pure il compito di cambiare la frequenza della corrente oscillante in arrivo. Essa provvede prima a tale cambiamento di frequenza e poi alla amplificazione (fig. 3.10).

Questa prima valvola si comporta un po' come l'OBIETTIVO di uno strumento ottico, canocchiale

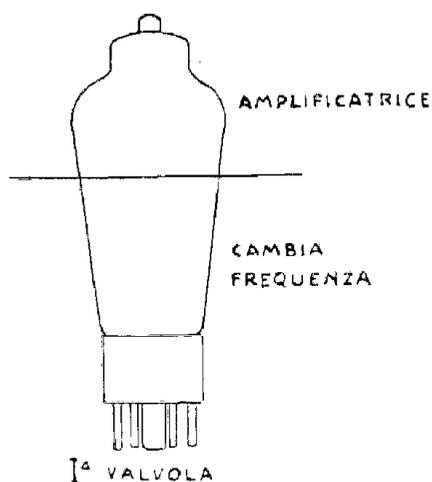


Fig. 3.10. - La prima valvola radio dei normali apparecchi radio ha due compiti distinti (v. la fig. 3.12).

o apparecchio fotografico che sia. Essa adatta il segnale in arrivo (Morse, voce o suoni) in modo da poter venire amplificato nel miglior modo possibile.

Perchè sia necessario questo preventivo adattamento del segnale si capisce subito se si pensa che la frequenza della corrente oscillante che scende dall'antenna e che costituisce appunto il segnale, è assai elevata. È la frequenza della cor-

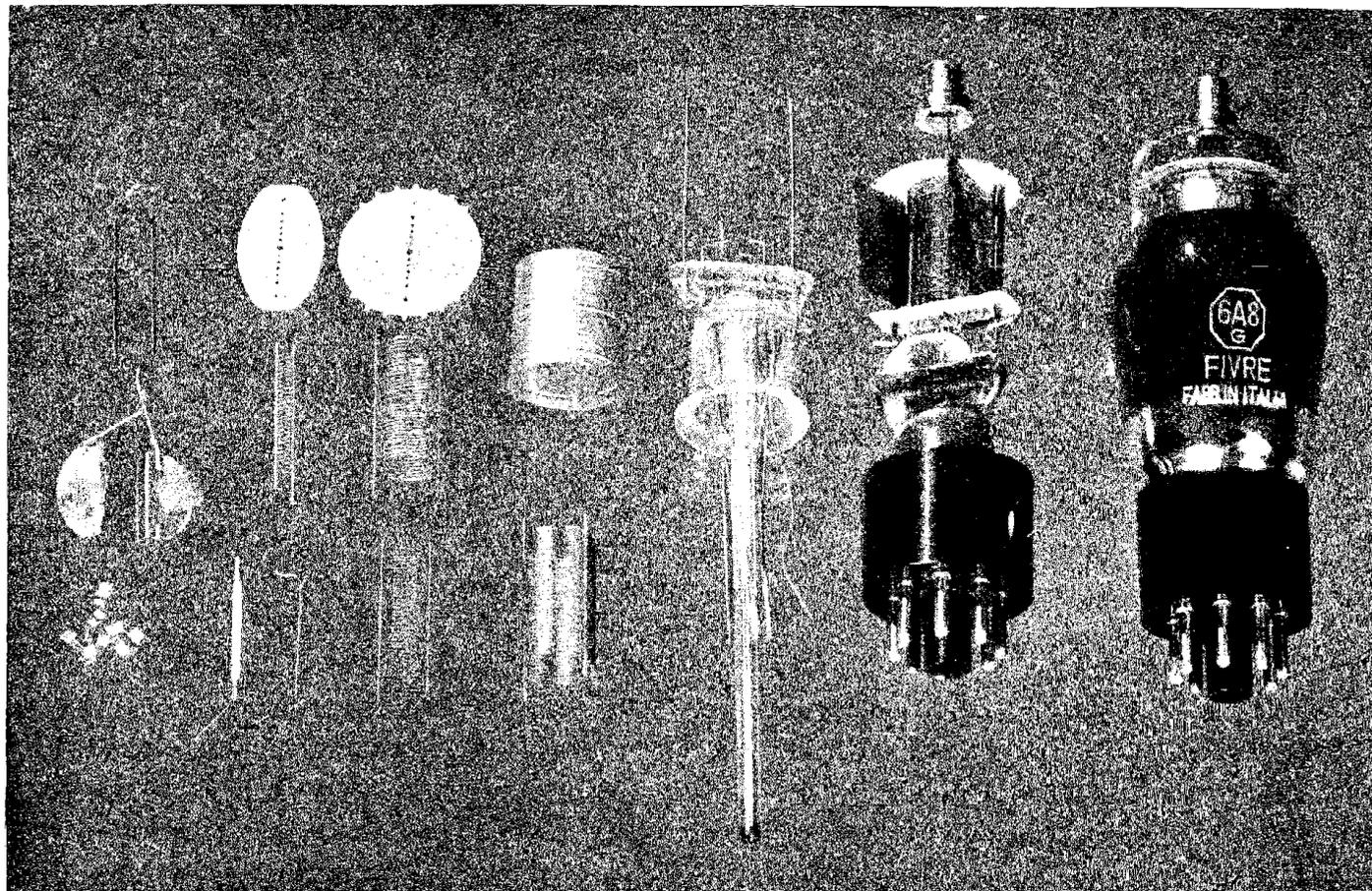


Fig. 3.11. -- Come è fatta la prima valvola dei normali apparecchi radio. A sinistra in basso: il cilindretto bianco (sembra un bastoncino) del catodo, poi le numerose griglie a spirale metallica, quindi il cilindretto metallico che agisce da placca

rente inviata all'antenna della stazione trasmittente. È una corrente che oscilla mezzo milione di volte al secondo, se l'onda ricevuta è di 600 metri, ed un milione e mezzo se è di 200 metri. Se si tratta di onde corte o cortissime, la corrente oscilla diversi milioni di volte ogni secondo.

La corrente a frequenza così alta ha tendenza a « perdersi ». È come una goccia d'acqua fatta correre su un foglio di carta asciugante. Per riuscire ad amplificarla con buon rendimento occorre diminuirne la frequenza. Ciò si ottiene con la prima valvola, la quale provvede appunto al cambiamento di frequenza, detto anche conversione di frequenza.

Supereterodina, ossia apparecchio radio con obiettivo.

Un tempo non si provvedeva al cambiamento di frequenza. Quando venne adottato, gli apparecchi radio ottennero un importantissimo perfezionamento. I ricevitori a cambiamento di frequenza vennero chiamati *supereterodine*, ed oggi tutti gli apparecchi radio sono di questo tipo.

All'entrata della prima valvola è presente dunque la corrente oscillante alla frequenza originale, mentre all'uscita della stessa valvola è presente una corrente a frequenza più bassa, meglio amplificabile. Tra la prima e la seconda valvola sono presenti due circuiti oscillatori, uno all'uscita della prima valvola, l'altro all'entrata della se-

conda. La corrente oscillante presente all'uscita della prima valvola passa così, grazie a questi due circuiti oscillatori, accoppiati come due rotelline dentate, all'entrata della seconda valvola (fig. 3.13), per subire una nuova amplificazione.

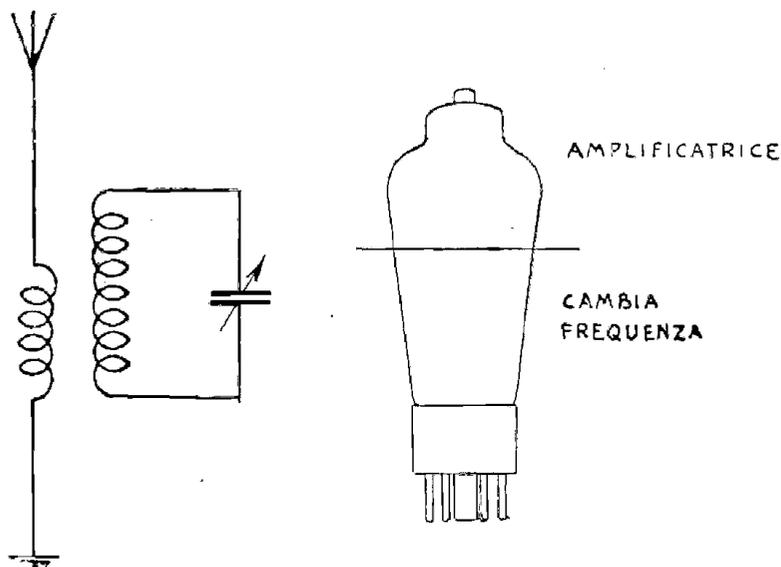


Fig. 3.12. — La prima valvola segue il circuito accordato d'entrata, e provvede ad adattare il segnale che ha ottenuto il libero ingresso prima di iniziarne l'amplificazione.

Tra la seconda e la terza valvola vi sono altri due circuiti oscillatori, identici ai primi due figura 4.4. Vi sono dunque complessivamente quattro circuiti oscillatori, che servono a far passare la corrente oscillante da una valvola all'altra. Questi quattro circuiti oscillatori, sono a *frequenza fissa*. Non possiedono un condensatore variabile, come il circuito oscillatorio d'antenna, bensì un condensatore fisso. La sola corrente oscillante che

può passare da un circuito all'altro è perciò quella la cui frequenza corrisponde a quella dei quattro circuiti oscillatori; così, per es., se i detti circuiti oscillatori sono accordati alla frequenza comune di 475 kc/s, l'apparecchio può amplificare solo la corrente oscillante a questa frequenza.

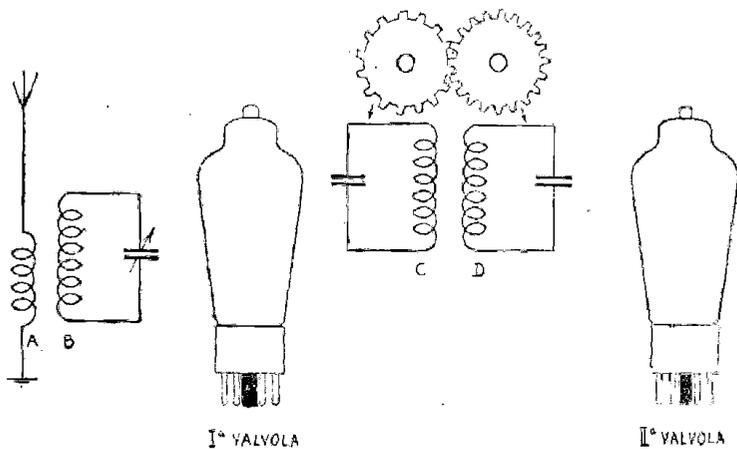


Fig. 3.13. — Alla prima valvola segue una seconda, la quale provvede ad amplificare ancora il segnale in arrivo.

Ciò significa che qualunque sia la frequenza della corrente oscillante che l'antenna invia all'entrata della prima valvola, all'uscita di tale valvola essa deve essere di 475 kc/s. Supponendo che l'apparecchio sia accordato alla frequenza di 1000 kc/s (ciò poichè si sta ricevendo la stazione che trasmette con la lunghezza d'onda di 300 metri), la frequenza di 1000 kc/s viene cambiata in quella di 475 kc/s. Se poi si passa a ricevere un'altra stazione, per es. a 750 kc/s, anche questa

frequenza verrà cambiata in quella di 475 kc/s e così via.

Come si ottenga questo cambiamento di frequenza si vedrà in seguito, per quanto non si tratti affatto di faccenda complicata.

La corrente oscillante dopo che ha subito il cambiamento di frequenza vien detta *corrente a media frequenza*.

Si può riassumere così:

Le onde radio determinano nell'antenna ricevente una corrente oscillante. Tale corrente oscillante viene separata da tutte le altre mediante il circuito oscillatore d'entrata dell'apparecchio. La prima valvola cambia anzitutto la frequenza della corrente oscillante in arrivo in altra più bassa, meglio amplificabile, e quindi l'amplifica. Poi tale corrente passa alla seconda, e da questa alla terza, subendo di volta in volta una nuova amplificazione. »

Lenti accoppiate, ossia trasformatore.

È opportuno osservare meglio i due circuiti oscillatori a media frequenza esistenti tra le valvole amplificatrici. Come detto, ciascuno di essi è costituito da una bobina e da un condensatore fisso.

La bobina è collocata sopra un tubetto di materiale isolante, il quale porta anche la bobina dell'altro circuito oscillatorio (fig. 3.14 e 3.15).

A poca distanza dalle bobine sono collocati i due condensatori fissi. Il tutto viene racchiuso entro una specie di scatolino d'alluminio, detto schermo, visibile in tutti gli apparecchi, essendo collocato tra le due valvole (fig. 3.16). L'insieme vien detto *trasformatore di media frequenza*. Nei normali apparecchi radio vi sono dunque due trasformatori di media frequenza, uno tra la prima

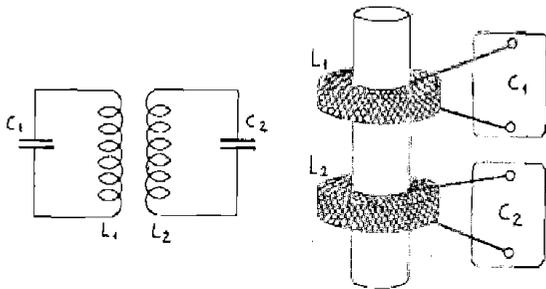


Fig. 3.14. -- Aspetto pratico dei due circuiti oscillatori a frequenza fissa.

e la seconda valvola, l'altro tra la seconda e la terza, v. fig. 4.4.

Quando l'apparecchio sta per lasciare la fabbrica, viene passato alla sala collaudo, nella quale del personale esperto provvede alla sua precisa messa a punto. Parte essenziale di questa operazione è l'allineamento dei quattro circuiti oscillatori formanti i due trasformatori di media frequenza. Questa operazione è detta: allineare la media frequenza, e coloro che provvedono ad essa son detti allineatori.

L'allineamento consiste nel fare in modo che ciascuno dei quattro circuiti sia accordato alla

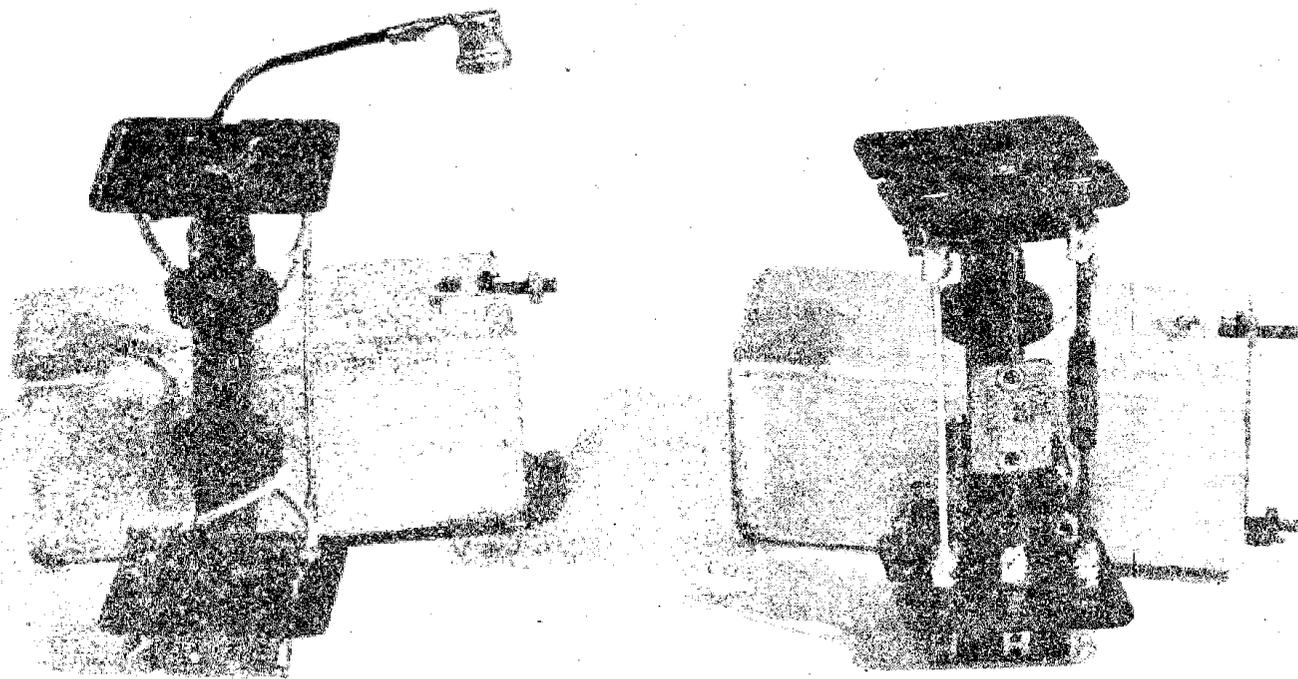


Fig. 3.15. -- Come sono in realtà i icreuiti oscillatori che accoppiano le prime valvole. La figura indica due trasformatori di media frequenza, ciascuno dei quali è costituito da due circuiti oscillatori.

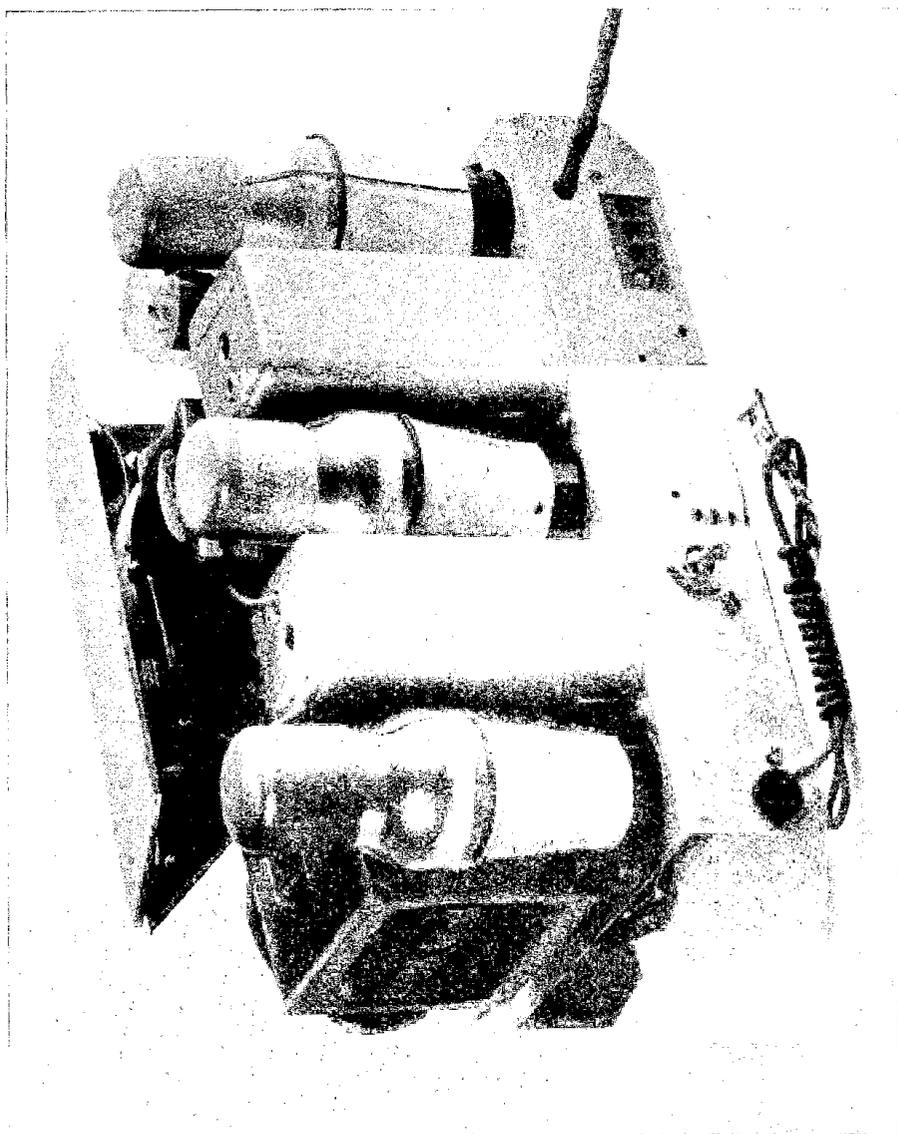


Fig. 3.16. — Valvole (in parte ricoperte da schermo metallico) e trasformatori di \bar{u} media frequenza, in un piccolissimo apparecchio radio.

stessa frequenza. Se essa è di 475 kc/s, come nell'esempio fatto, tutti i quattro circuiti devono essere accordati a questa frequenza.

* * *

Per ottenere l'allineamento, ossia per poter provvedere alle piccole variazioni di frequenza che possono risultare necessarie, nell'interno del tubetto che porta le due bobine sono collocati due nuclei ferromagnetici. Ciascuno in corrispondenza alla propria bobina. I due nuclei possono venir avvitati più o meno nell'interno del tubetto portabobine a seconda della necessità. In tal modo viene variata l'induttanza di ciascuna bobina, ed il risultato è come se si variasse il numero di spire delle bobine stesse.

Nel circuito oscillatorio d'entrata è il condensatore che viene variato, mentre la bobina rimane fissa. Nei trasformatori di media frequenza sono invece i condensatori che rimangono fissi mentre è l'induttanza delle bobine che viene variata quel po' che occorre.

Osservando i trasformatori di media frequenza si può constatare che sopra e sotto di essi c'è un foro nel quale a volte si può scorgere la testa di una grossa vite nera, che è poi il nucleo ferromagnetico. Quando non si vede, ciò si deve al mastice che la ricopre, per evitare che possa muoversi alterando l'allineamento.

La prima valvola vista da vicino.

La prima valvola ha ben sei griglie (fig. 3.17). Tre di esse sono collocate tra il catodo e la griglia principale. È a queste tre griglie che è affi-

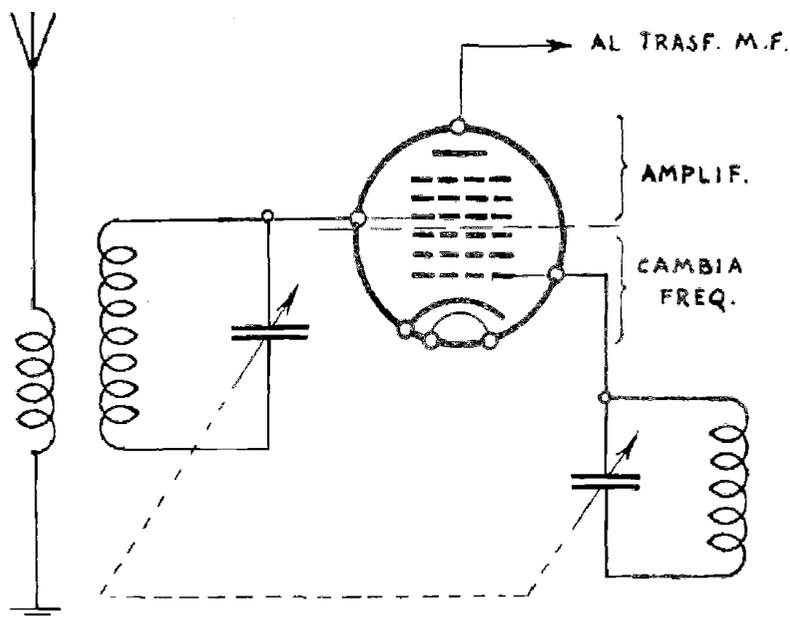


Fig. 3.17. - Alla prima valvola sono collegati i due circuiti oscillatori, comprendenti un condensatore variabile doppio. (V. fig. 2.13).

dato il compito di cambiare la frequenza della corrente oscillante in arrivo.

Tale cambiamento di frequenza si ottiene collegando alla prima delle tre griglie, quella più vicina al catodo, un circuito oscillatorio, del tutto simile a quello d'entrata, necessario per la selezione delle stazioni, già descritto.

Questo secondo circuito oscillatorio comprende

una delle due sezioni del condensatore variabile. È accordato ad una frequenza costantemente più alta di quella del circuito oscillatorio d'entrata. La differenza di frequenza corrispondente a quella della media frequenza. Così, se si sta ricevendo una stazione a 1000 kc/s, il circuito d'entrata, è evidentemente accordato a questa frequenza, il secondo circuito oscillatorio è invece accordato ad una frequenza superiore, la quale è di 1475 kc/s, se la media frequenza è di 475 kc/s.

Se dalla stazione a 1000 kc/s, si passa ad un'altra supponiamo a 500 kc/s, la frequenza del secondo circuito oscillatorio passa automaticamente a 975 kc/s. La differenza di frequenza di 475 kc/s si mantiene costante.

Ciò si ottiene con un minor numero di spire della bobina del secondo circuito oscillatorio e con un condensatore fisso, detto correttore.

I due compiti della terza valvola.

La prima valvola cambia la frequenza ed amplifica, la seconda amplifica, ed amplifica pure la terza. Quest'ultima valvola ha però anche un secondo compito. Esso consiste nel separare la corrente oscillante a media frequenza dalla corrente a frequenza musicale, ossia a compiere l'operazione inversa a quella avvenuta nella stazione trasmittente, dove alla corrente a frequenza oscillante venne aggiunta quella a frequenza musicale, pervenuta dal microfono. Ora occorre separare le

due correnti, eliminando quella oscillante per poter inviare quella a frequenza musicale all'altoparlante.

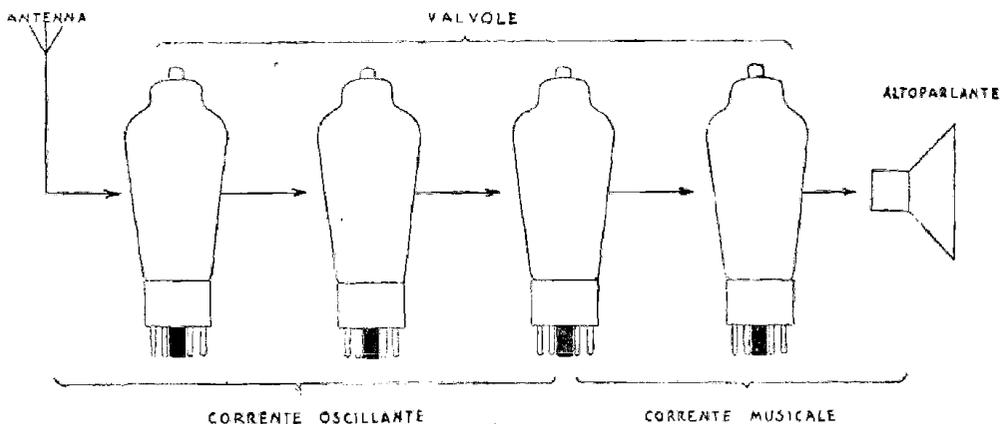


Fig. 3.18. - Valvole e correnti in un moderno apparecchio radio.

Tutto ciò si ottiene assai facilmente. Basta applicare la corrente oscillante a media frequenza ad una placchetta (fig. 3.19) posta nell'interno della terza valvola. In alcuni apparecchi è usata

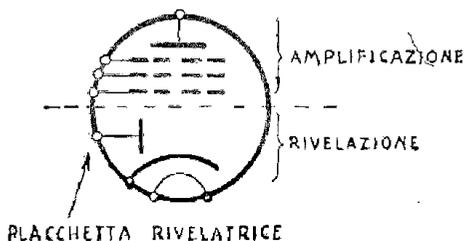


Fig. 3.19. - Simbolo di valvola amplificatrice e rivelatrice. È la terza in fig. 3.18.

a tale scopo una valvola apposita, formata dal catodo e dalla placchetta, ma data la sua semplicità, essa rappresenta quasi uno spreco, poichè lo

stesso risultato sin ottiene collocando la placchetta nella terza valvola.

In tal modo questa valvola risulta costituita da due parti distinte:

a) la placchetta rivelatrice (ossia il *diodo*) che serve per ottenere la sola tensione a frequenza musicale dal segnale a media frequenza (ossia dalla corrente oscillante modulata);

b) il pentodo, il quale provvede ad amplificare la tensione a frequenza musicale ottenuta dalla rivelazione, e che perciò viene applicata alla sua prima griglia.

* * *

La separazione delle due correnti avviene per il fatto che la corrente elettronica che è presente tra il catodo e la placchetta è unidirezionale. Mancando qualsiasi griglia tra questi due elettrodi, non è possibile alcuna amplificazione. La valvola funziona come un cristallo rivelatore, come venne impiegata nei primi apparecchi marconiani. La separazione della frequenza musicale vien detta *rivelazione*, per cui la terza valvola è chiamata amplificatrice-rivelatrice.

Nel circuito di rivelazione è incluso il regolatore d'intensità sonora (osservare la fig. 4.4) detto anche controllo di volume. È costituito da una resistenza variabile e funziona come un rubinetto inserito in una conduttura d'acqua.

Segue l'ultima valvola, la quarta, che amplifica

la frequenza musicale prima di inviarla all'altoparlante. Anche in questo caso si tratta di un pentodo.

Sguardo all'altoparlante.

Come il microfono costituisce il punto di partenza, così l'altoparlante rappresenta il punto di arrivo.

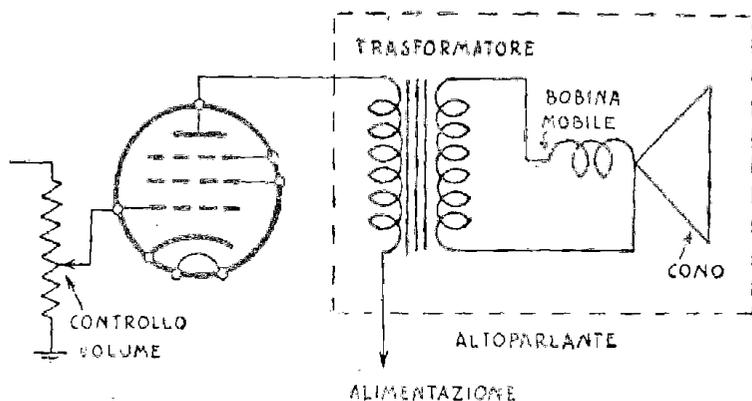


Fig. 3.20. - Simbolo di valvola finale seguita dall'altoparlante.

Come funziona l'altoparlante è presto detto. La corrente a frequenza musicale viene inviata dall'uscita dell'ultima valvola, all'altoparlante. All'entrata di quest'ultimo sono presenti due bobine avvolte sopra un nucleo di ferro (fig. 3.20). (Formano il trasformatore di entrata dell'altoparlante). Agiscono come è già noto, ossia come due rotelle dentate a rapporto diverso, per cui la frequenza musicale passa dall'una all'altra. Una di esse è collegata ad una leggerissima bobina fis-

sata in cima ad un cono di carta speciale (fig. 3.22). La corrente musicale provvede a far vibrare questa bobina, come l'incisione del disco fa vibrare l'ago. Vibrando la bobina vibra il cono, come vi-

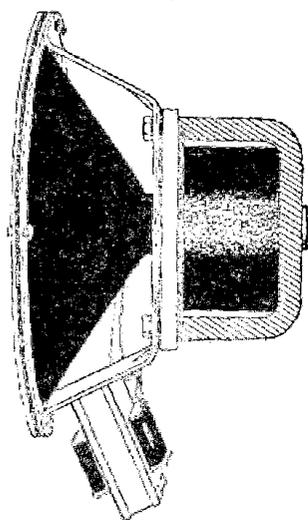


Fig. 3.21. — Altoparlante per apparecchi radio. In basso il trasformatore d'entrata. È schematicamente indicato dalla fig. 3.20.

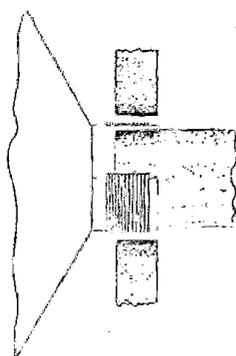


Fig. 3.22. — La bobina mobile dell'altoparlante.

brando l'ago vibra il diaframma, ed i suoni si propagano nell'aria.

Le vibrazioni della bobina — detta *bobina mobile* o *bobina ionica* — sono possibili per il fatto che essa si trova sospesa tra i due poli di un elettromagnete. Uno dei poli, a forma di cilindretto, è introdotto nell'interno della bobina mobile, senza toccarla, mentre l'altro la circonda all'esterno. Si muove dunque in uno spazio anulare nel quale il campo magnetico è molto forte. Esso è ottenuto facendo scorrere tutta la corrente di alimentazione nella grossa bobina dell'elettromagnete, detta *bobina di campo* (fig. 3,24, 4,4 e 8.24).

L'altoparlante è detto anche *diffusore* o *diffusore dinamico* o anche semplicemente *dinamico*. Anche gli apparecchi portatili sono provvisti di

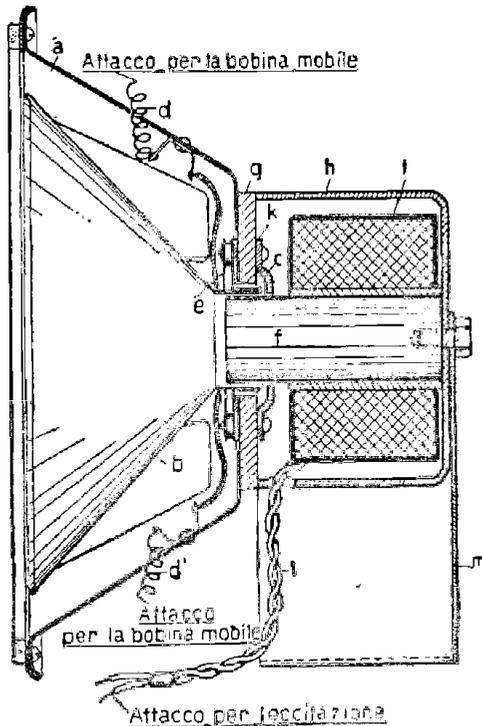


Fig. 3.23. - Altoparlante visto in sezione. Non è segnato il trasformatore d'entrata; *a*, cestello metallico portacorno; *b*, cono diffusore; *c*, bobina mobile; *d* e *d'*, collegamenti alla bobina mobile; *e*, centratore elastico della bobina mobile; *f*, nucleo centrale, di ferro, dell'elettromagnete; *g*, nucleo esterno dell'elettromagnete; *h*, custodia metallica esterna; *i*, bobina dell'elettromagnete (bobina di campo); *l*, collegamenti della bobina di campo; *m*, schermo metallico esterno.

altoparlante, con la differenza che al posto dell'elettromagnete si trova un magnete permanente. Ciò per evitare un eccessivo consumo di corrente,

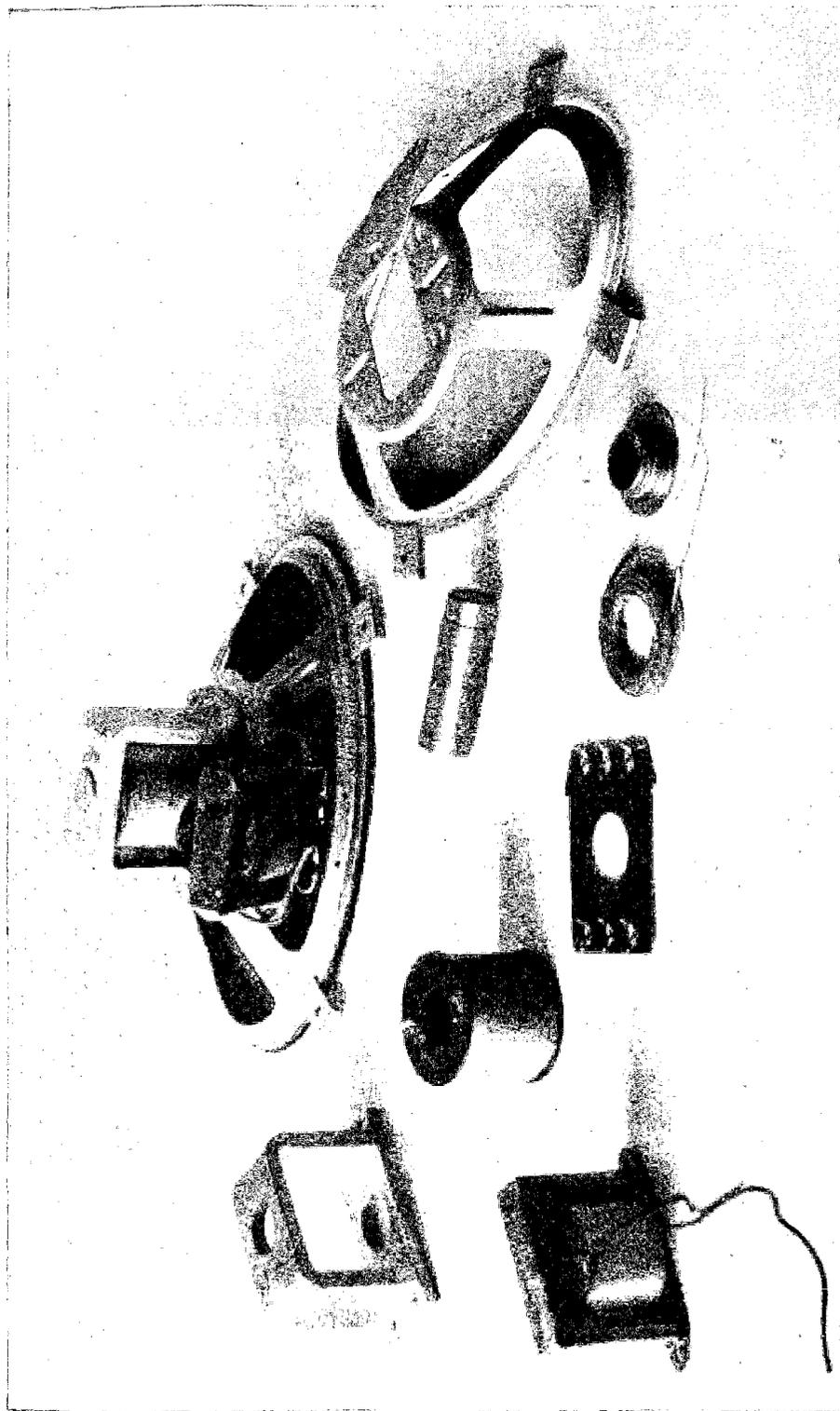


Fig. 3.24. - In centro ed in alto: un altoparlante. Intorno ad esso le sue parti componenti. Il cono con la bobina mobile è visibile in fig. 3-23. Verso sinistra, sotto l'altoparlante, si vede la grossa bobina, dell'elettromagnete (bobina di campo).

consumo che ha poca importanza negli apparecchi normali, alimentati con corrente luce, mentre è tutt'altro che trascurabile quando la corrente vien fornita da pile a secco.

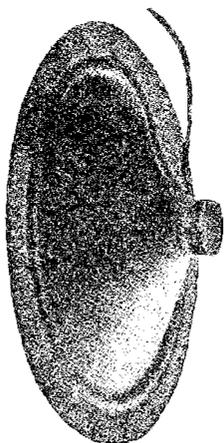


Fig. 3.25. - Cono con bobina di altoparlante.

Gli altoparlanti di questo tipo sono detti *diffusori a magnete permanente*. Nei ricevitori portatili di tipo economico sono invece presenti altoparlanti funzionanti in modo più semplice, quasi come la cuffia telefonica (figura 2.24), nei quali il cono di carta è sprovvisto di bobina mobile, ed

è direttamente saldato al centro del diaframma metallico della cuffia. Sono detti *diffusori magnetici* (fig. 7.12).

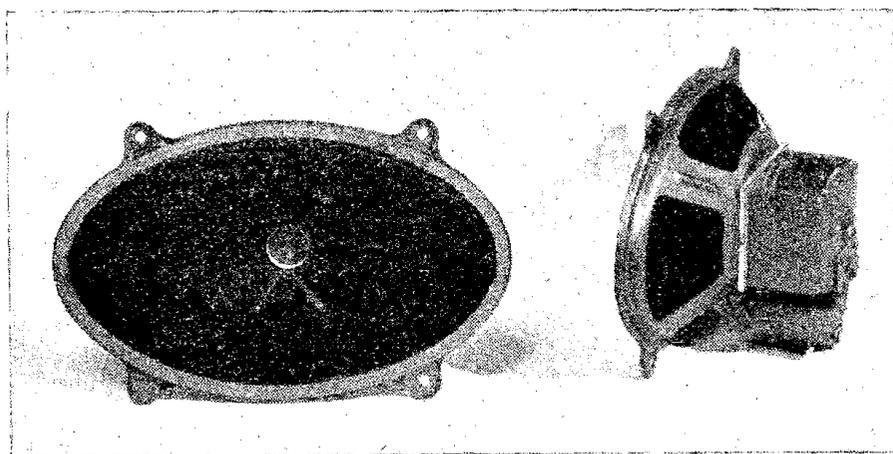


Fig. 3.26. - Altoparlante a cono ellittico. (V. fig. 4.17).

Panorama d'insieme.

Tutto il funzionamento di qualsiasi apparecchio radio può venir riassunto nelle seguenti operazioni:

— Captazione (ossia ricezione) di tutte le onde radio in arrivo, da parte dell'antenna e formazione in essa di correnti oscillanti modulate.

— Separazione da tutte le altre, della corrente oscillante prodotta dalle onde provenienti dalla stazione che si sta ricevendo, mediante il circuito oscillatorio d'entrata.

— Cambiamento di frequenza ed amplificazione da parte della prima valvola.

— Amplificazione da parte della seconda valvola.

— Amplificazione e rivelazione da parte della terza valvola.

— Amplificazione finale da parte della quarta valvola.

— Riproduzione sonora mediante l'altoparlante.

L'esempio fatto si riferisce a un normale apparecchio radio a cinque valvole. La quinta valvola non è stata richiamata poichè essa ha soltanto un compito ausiliario, che sarà esaminato in seguito, e che si riferisce all'alimentazione del ricevitore.

Tutto il mistero della radio si chiarisce se si

tiene conto che esso si svolge grazie a due particolarissime correnti:

CORRENTE OSCILLANTE.

CORRENTE ELETTRONICA.

La corrente oscillante sfugge dai conduttori; la corrente elettronica si propaga senza conduttori.

La corrente oscillante è presente nelle antenne; la corrente elettronica è presente nelle valvole.

La corrente oscillante, mediante le onde radio, porta lontano il « segnale »; la corrente elettronica, mediante le valvole radio, amplifica il « segnale » pervenuto da lontano.

Prima: solo corrente continua; poi: corrente continua e corrente alternata; ora: corrente continua, corrente alternata, corrente oscillante e corrente elettronica. Dalla pila di Volta alla radio di Marconi.

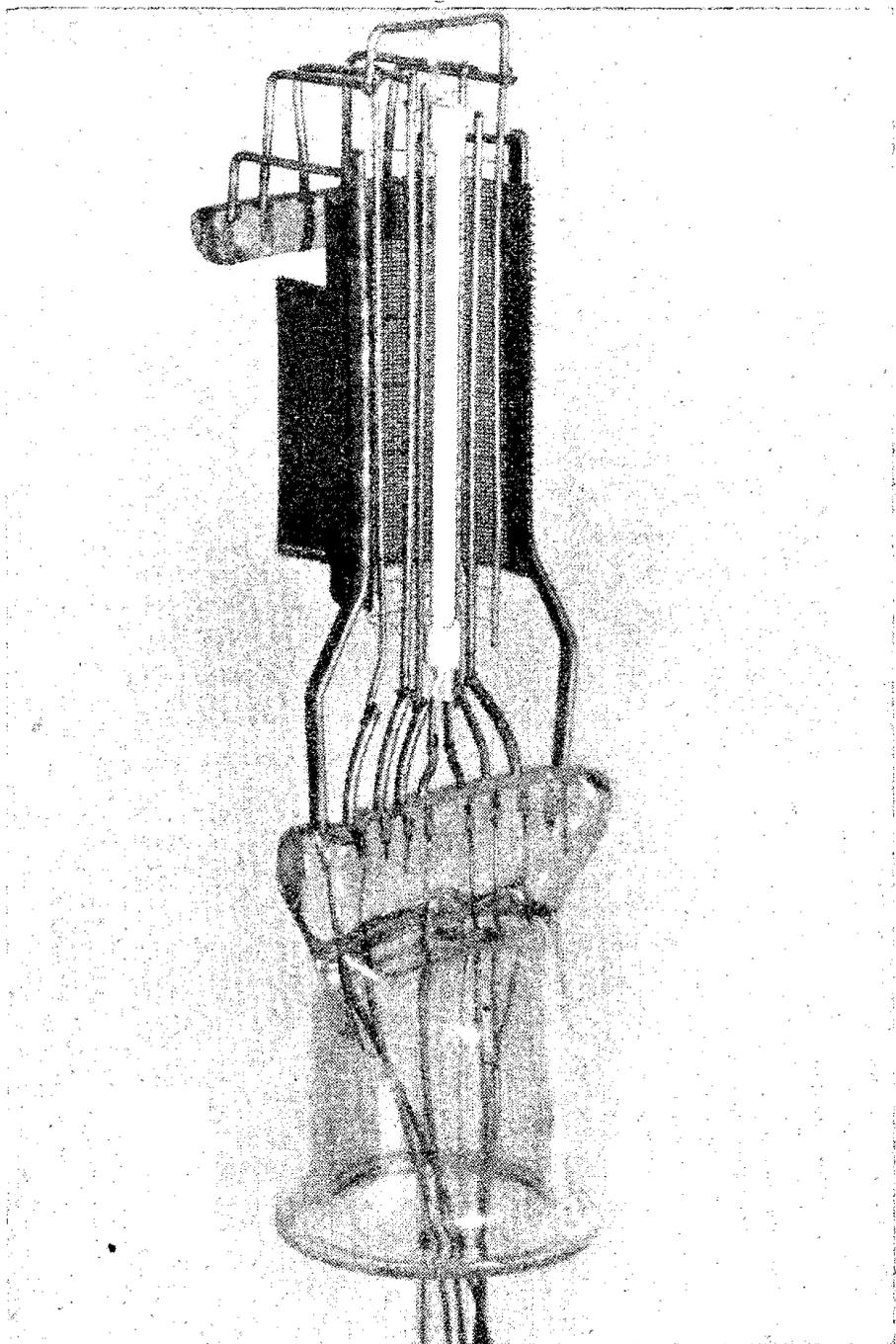
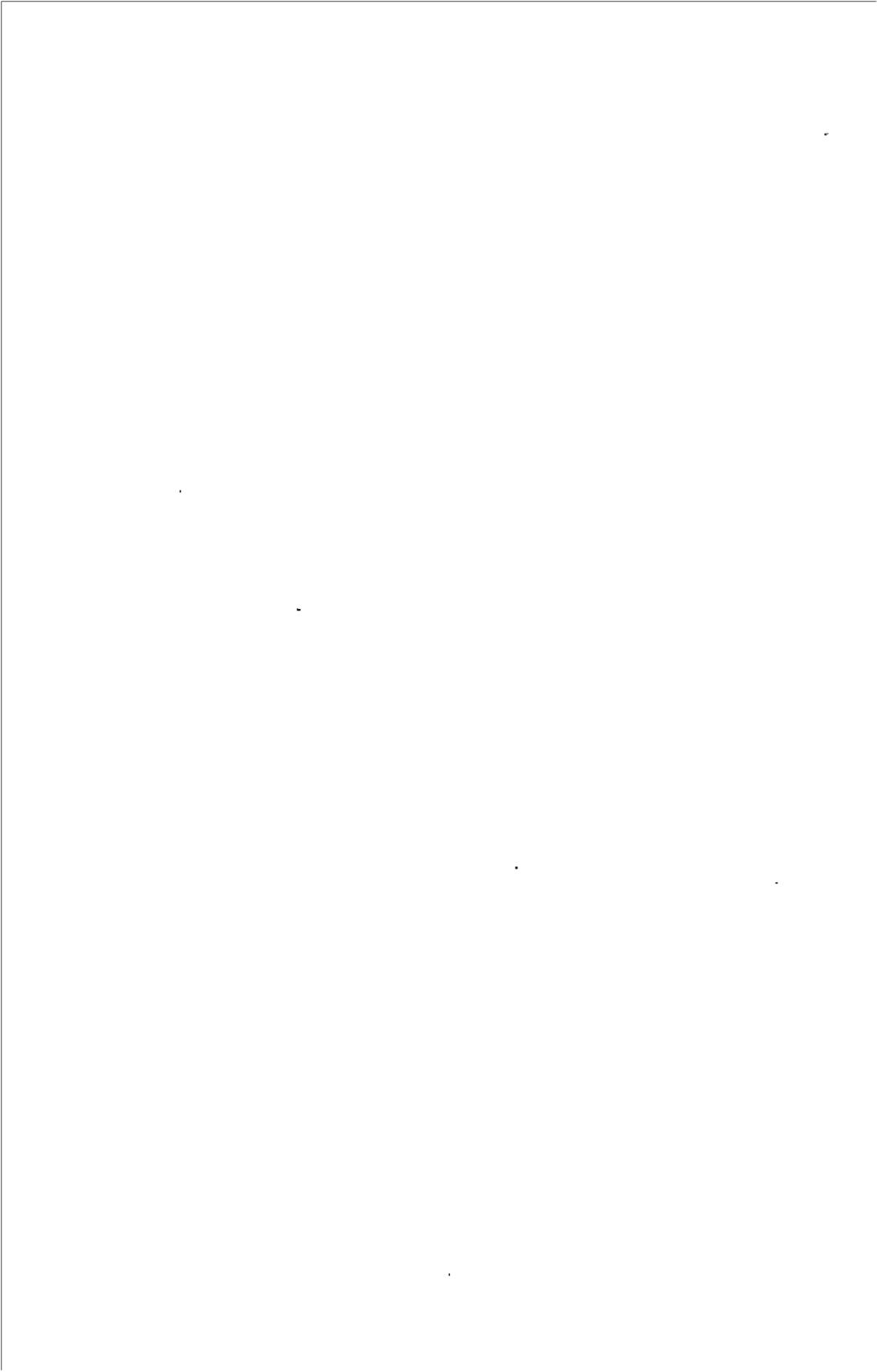


Fig. 3.27. -- Interno di valvola pentodo. Tolto il bulbo di vetro, gli elettrodi interni sono stati tagliati per metà, allo scopo di renderli visibili. Al centro è ben visibile il catodo bianco, vengono quindi le tre griglie e quindi l'anodo a rete metallica.



COME È FATTO L'APPARECCHIO RADIO DAL TELAIO NUDO AL RICEVITORE COMPLETO

Vedremo ora come sia fatto un apparecchio radio di tipo normale, a cinque valvole. Il principio di funzionamento di un apparecchio simile ci è noto. Dall'onda radio all'onda suono, cioè dall'antenna all'altoparlante, vi sono quattro valvole e vari componenti (fig. 4.1). Tra la presa di corrente e queste valvole si trova l'alimentatore, che comprende la quinta valvola.

L'apparecchio si può dunque distinguere in due parti: quella che ha per entrata l'antenna, che è la parte principale, e quella che ha per entrata la presa di corrente, che è la parte di servizio, quella che provvede ad alimentare con correnti elettriche tutto l'apparecchio.

L'apparecchio radio viene comandato dalle onde in arrivo, ed alimentato dalla corrente elettrica della rete-luce.

La base metallica.

Tutte le parti componenti l'apparecchio radio, ad eccezione del solo altoparlante, sono fissate sopra una robusta *base metallica*. È un po' ciò che

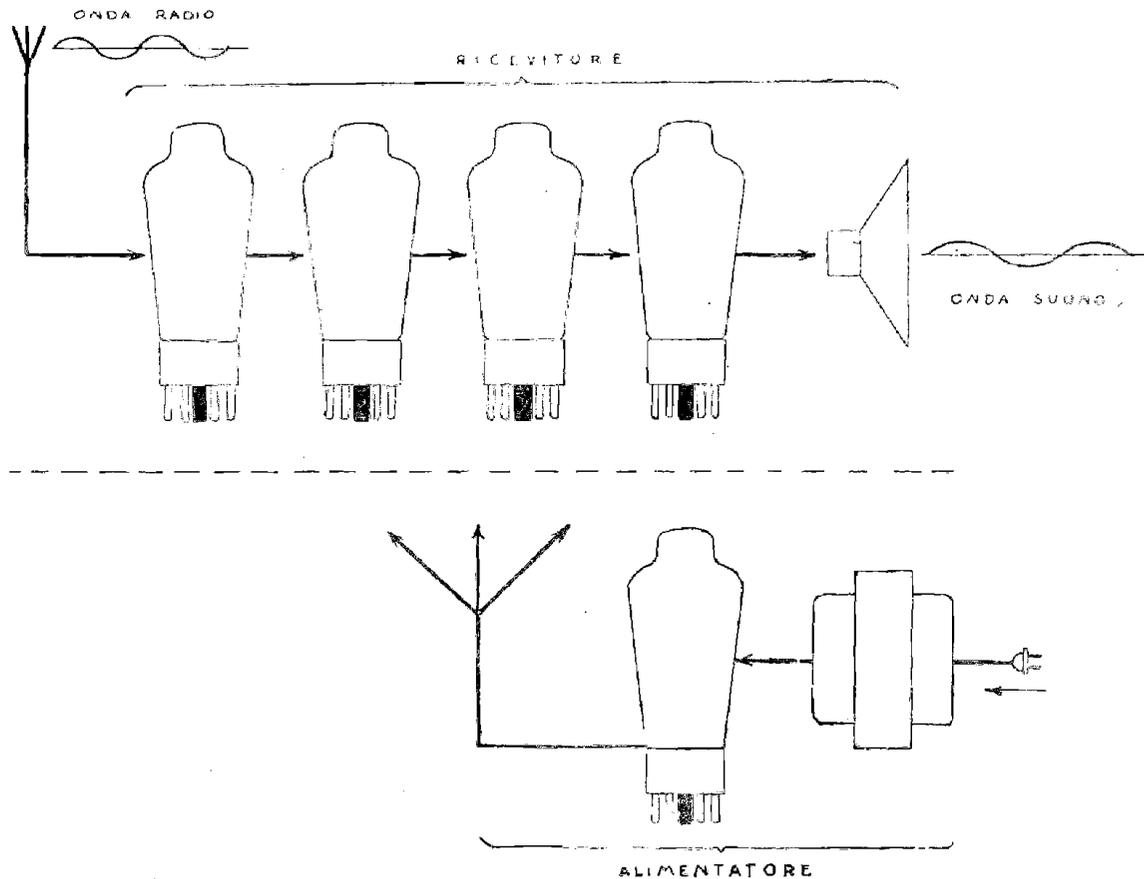


Fig. 4.1. - I ricevitori alimentati con corrente alternata si possono sempre dividere in due parti. In alto, sopra la tratteggiata, è indicata la parte che dall'antenna va all'altoparlante. In basso è indicata la seconda parte, «di servizio» che preleva la corrente dalla rete-luce e la distribuisce a tutto l'apparecchio.

lo scafo è per le navi. Rappresenta il punto di partenza della fabbricazione. È di ferro ed è provvisto di tutti i fori necessari per il collocamento delle varie parti componenti (fig. 4.2). È detta anche telaio, ma per telaio s'intende piuttosto il ri-

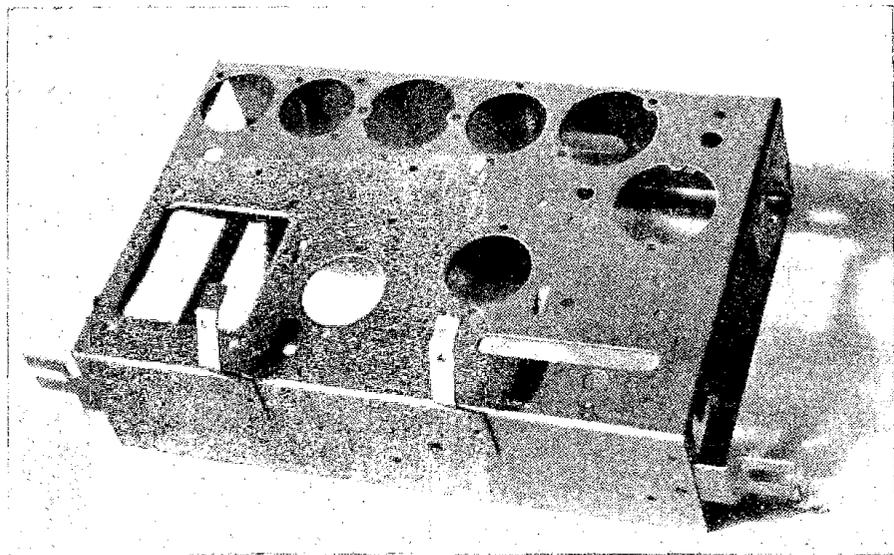


Fig. 4.2. - Il punto di partenza di qualsiasi moderno apparecchio radio è costituito dalla base metallica (telaio nudo) pronta per ospitare tutte le parti componenti l'apparecchio.

cevitore finito, sprovvisto solo del mobile e dell'altoparlante (fig. 4.14).

Si può anche chiamare *telaio nudo* la sola base, sprovvista di qualsiasi componente, e *telaio completo* il ricevitore finito, sprovvisto del mobile e dell'altoparlante.

Sopra la base vengono collocati tutti i componenti importanti, come si vedrà nelle figure se-

guenti; sotto di essa, vengono fatti i collegamenti con filo di rame ricoperto di gomma o cotone e vengono pure collocate tutte le parti minuscole, quali i condensatori fissi e le resistenze fisse.

La base metallica ha un altro compito ancora. È quello di costituire essa stessa un collegamento e precisamente il collegamento di terra (fig. 4.4), detto anche collegamento a massa. Ad essa è fis-

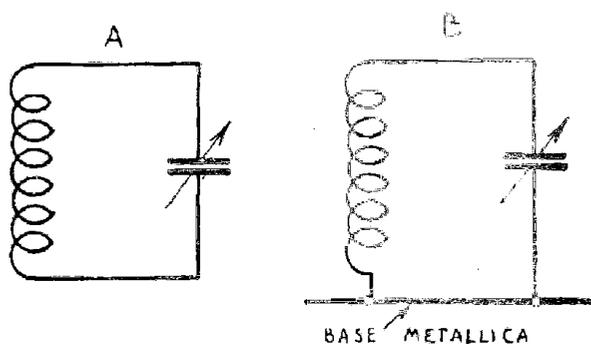


Fig. 4.3. - Negli schemi la base metallica (fig. 4.2) non è che un tratto nero.

sata la presa di terra dell'apparecchio, e ad essa fanno capo tutti i numerosi collegamenti che devono andare a terra. La figura 4.3 indica in A come si disegna un circuito oscillatorio in uno schema radio, ed in B come è invece in realtà, dati i collegamenti alla base metallica (v. anche la figura 4.15).

La figura 4.4 indica lo schema sintetico dell'apparecchio a 5 valvole che descriveremo. È indicata la base metallica ed alcuni dei collegamenti che ad essa fanno capo.

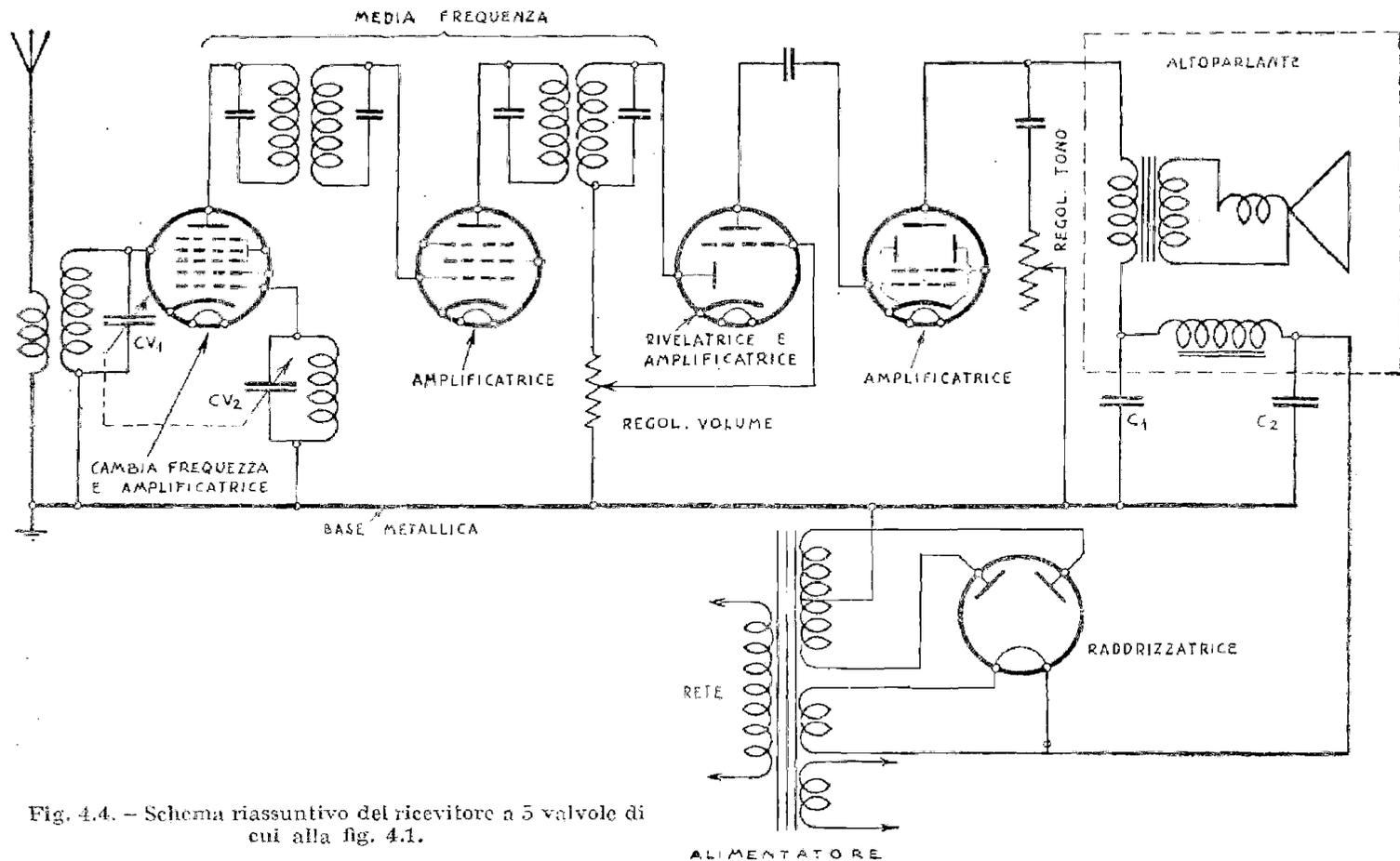


Fig. 4.4. - Schema riassuntivo del ricevitore a 5 valvole di cui alla fig. 4.1.

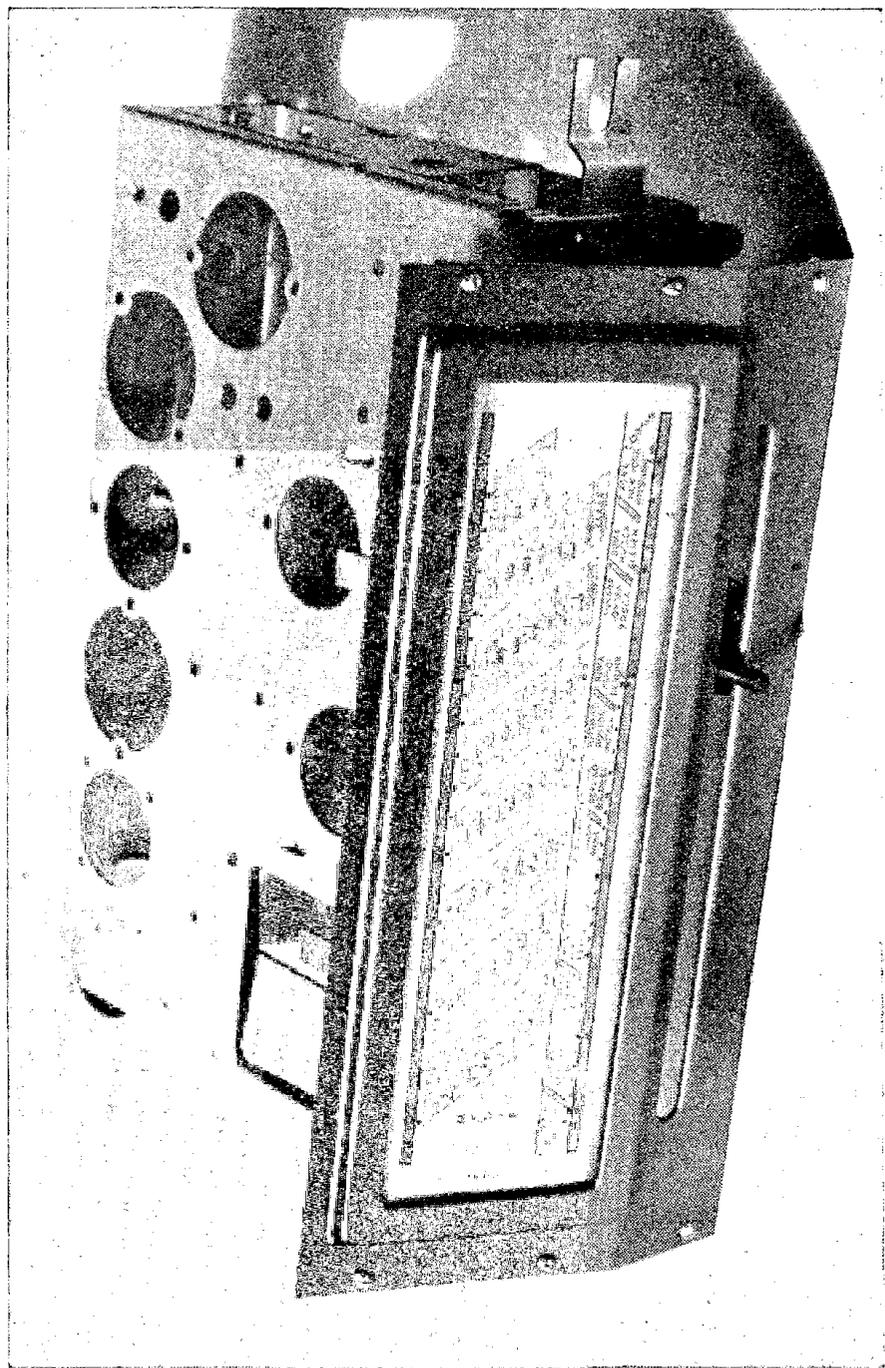


Fig. 4.5. - Alla base metallica è stato fissato il quadrante di sintonia a scala parlante.

Il quadrante di sintonia.

Nella figura 4.5 si può osservare che alla base metallica è stato fissato il quadrante di sintonia, ossia quella parte che consente di vedere, dalla posizione di un indice su una scala parlante, la stazione sulla quale l'apparecchio è accordato, e che perciò serve per la ricerca delle stazioni. Vicino al nominativo di ciascuna di esse è presente un trattino indicatore, entro il quale deve venir portato l'indice per ottenere la stazione indicata.

Il quadrante di sintonia comprende anche una seconda parte, molto importante, poichè serve a comandare il condensatore variabile, il quale è appunto l'organo che consente la ricerca delle stazioni. Viene detta demoltiplica, in quanto ad una rotazione della manopola di sintonia (costituita da un bottone di bachelite posto sotto il quadrante di sintonia, generalmente a destra di chi regola, in modo da consentire la manovra più comoda) corrisponde solo un piccolo spostamento delle lamine mobili del condensatore variabile. Quando gli apparecchi non erano provvisti di scala parlante, la manopola di sintonia metteva in movimento una piccola rotellina dentata che ingranava con altra di diametro maggiore, collegata al condensatore variabile (fig. 4.6).

Data la presenza della scala parlante e la necessità di spostare l'indice su di essa, le due rotelline non bastano più. Occorre che l'indice venga

fissato ad una funicella, e che essa venga messa in movimento dal bottone di sintonia. Le rotelline sono così divenute due pulegge — una piccolina, messa in movimento dalla manopola di sintonia e l'altra più grande, calettata sull'asse del conden-

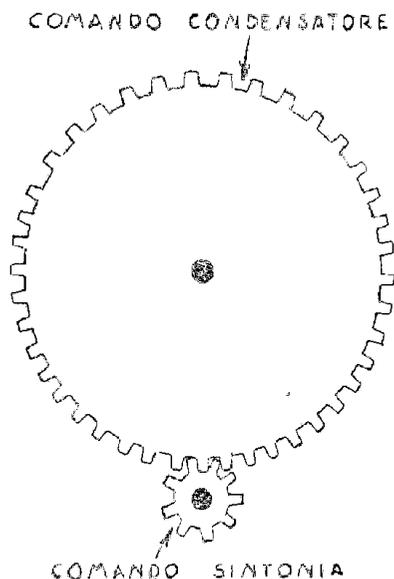


Fig. 4.6. — Demoltiplica per il comando del condensatore variabile.

satore variabile, come si può notare nelle figure 4.13 e 4.16.

Dalla differenza di diametro tra le due pulegge dipende il rapporto di demoltiplica. Per poter accuratamente sintonizzare l'apparecchio è necessario che il rapporto sia grande. Per facilitare il passaggio da una stazione all'altra dovrebbe invece essere piccolo, onde evitare un troppo lento

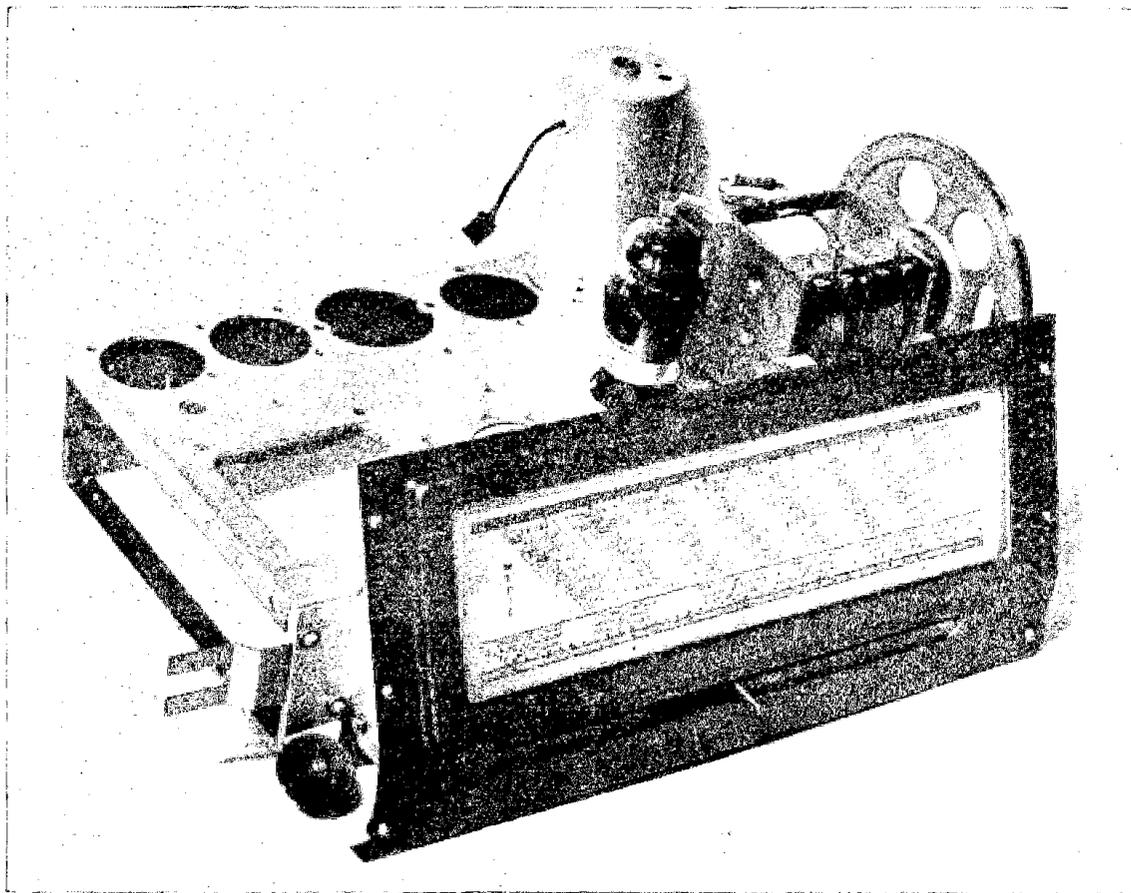
movimento dell'indice sulla scala parlante. Poiché queste due esigenze sono in contrasto, i ricevitori possiedono una demoltiplica a rapporto medio. Nel ricevitore che descriviamo la soluzione del problema è stata raggiunta con un comando di sintonia che può venir spostato sotto la scala parlante, per i passaggi rapidi da una stazione all'altra, e normalmente ruotato per la sintonia accurata, una volta raggiunta la stazione desiderata.

Il condensatore variabile.

Nella stessa fig. 4.7, del condensatore variabile doppio sono visibili le lamine fisse, data la posizione del condensatore sulla base metallica. Come siano utilizzate le due sezioni del condensatore è indicato dalla fig. 4.4. Una di esse è presente nel circuito oscillatore di entrata (CV1) e l'altra in quello per il cambiamento di frequenza (CV2).

Le bobine relative a ciascuno dei due condensatori, necessarie per formare i due circuiti oscillatori, sono contenute entro un solo schermo metallico (di alluminio) di forma cilindrica.

Lo si può notare nella figura 4.9 vicino al condensatore variabile. In alto, al centro dello schermo, è ben visibile la sommità del nucleo di una delle due bobine, quella per il cambiamento di frequenza, regolando il quale si ottiene l'allineamento dei due circuiti.



90 *Primo avviamento alla conoscenza della radio*

Fig. 4.7. - Alla base metallica sono stati fissati il condensatore variabile, il portavalvole della prima valvola, ed il primo trasformatore di media frequenza.

Le quattro valvole del ricevitore.

Subito dietro il condensatore (fig. 4.9), è collocata la prima valvola, quella che, come è noto, provvede al cambiamento di frequenza della cor-

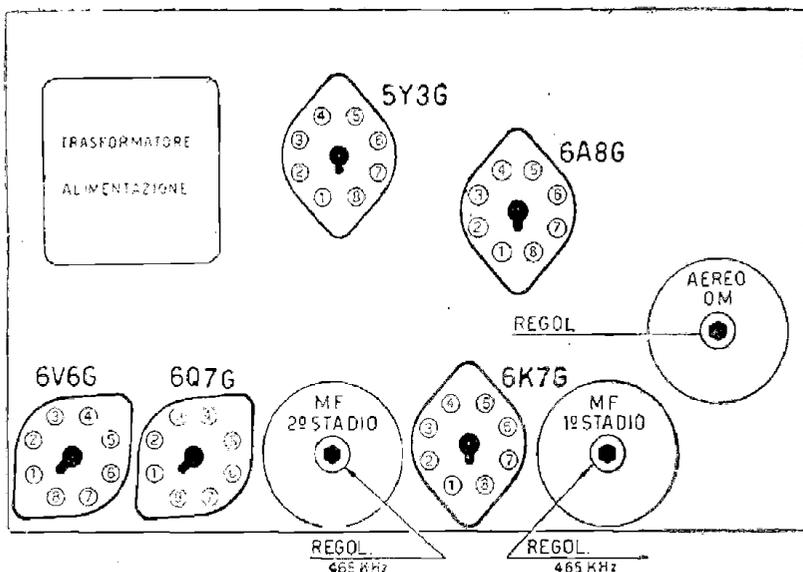


Fig. 4.8. - Disposizione delle valvole e dei trasformatori di media frequenza. (Confrontare con la fig. 7.3, che è vista di sopra, mentre la presentexè vista di sotto).

rente oscillante in arrivo, e quindi alla successiva amplificazione. È una valvola multipla di tipo americano, modello 6A8G. La griglia principale, quella cioè alla quale giunge la corrente oscillante proveniente dall'antenna, ha la sua presa sopra il bulbo di vetro ed è direttamente collegata al condensatore variabile. Tutti gli altri elettrodi sono collegati allo zoccolo, provvisto di piedino ed in-

nestato in un portavalvole, che non si vede in figura. È visibile invece in figura 4.8, nella quale è disegnato così come è visto sotto la base metallica. È costituito da una piastrina di materiale isolante sulla quale sono fissate le molle che devono assicurare il contatto con i piedini, ed alle quali vanno saldati i collegamenti. (V. anche la fig. 4.16).

Ad uno di questi piedini fa capo l'uscita della valvola, ossia la sua placca, la quale è collegata, come indica la fig. 4.4, al trasformatore di media frequenza, il cui scopo è di passare la corrente amplificata dalla prima alla seconda valvola. Il trasformatore di media frequenza è anch'esso contenuto entro uno schermo cilindrico, e lo si può vedere in fig. 4.7 e nelle figure seguenti. Il collegamento che esce dallo schermo va alla griglia principale della seconda valvola.

Nella figura 4.9 è presente anche la seconda valvola, che non si vede, essendo nell'interno di uno schermo, il quale ha il compito di impedire che i suoi elettrodi possano venir direttamente influenzati da altre parti del ricevitore.

Nella stessa figura si vede anche il secondo trasformatore di media frequenza. È seguito dalla terza valvola, essa pure protetta da uno schermo che la nasconde nella fotografia. È questa la valvola rivelatrice-amplificatrice (fig. 4.4), dalla quale viene prelevata la corrente musicale.

Per venir trasferita alla valvola che segue, la quarta e finale, non è necessario alcun trasforma-

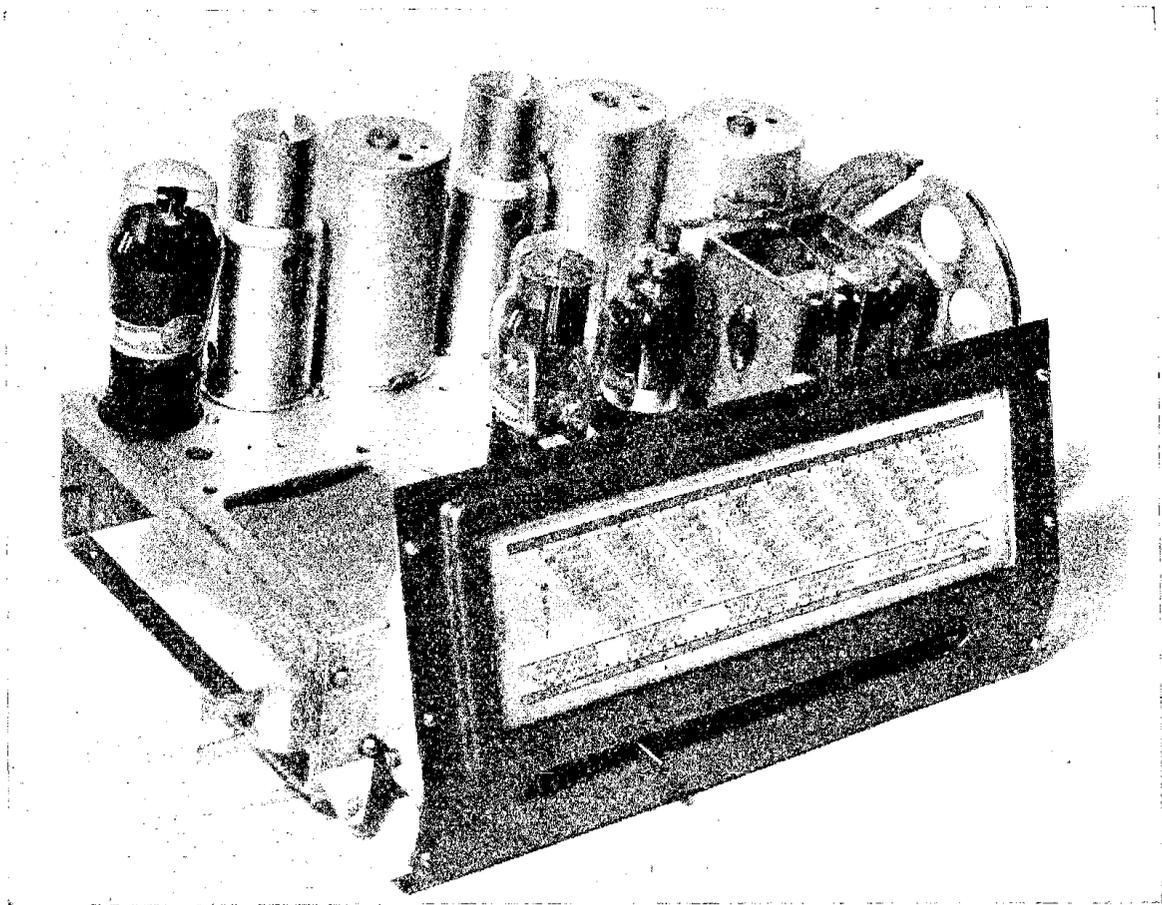


Fig. 4.9. - Altre parti ancora sono state montate sulla base metallica.

to. Bastano un condensatore e qualche resistenza (fig. 4.4), perciò la terza valvola è affiancata alla quarta. Quest'ultima non è schermata, come invece le precedenti, ed è perciò visibile. Lo schermo non è necessario poichè il suo funzionamento non può venire disturbato da altre parti del ricevitore.

La parte alimentatrice.

Nella stessa fig. 4.9, si può notare una quinta valvola, posta proprio vicino alla prima, dietro il quadrante di sintonia. Non appartiene al ricevitore vero e proprio, ma all'alimentazione (fig. 4.1 e 4.4).

L'alimentazione consiste nel prelevare dalla presa di corrente l'energia elettrica sotto forma di corrente alternata, e ridurla in corrente continua, dato che l'apparecchio viene alimentato con corrente continua. Per parecchi anni tutti gli apparecchi radio venivano alimentati con batterie di 20 o 30 pile a secco, da 4,5 volt ciascuna, poste in serie, in modo da ottenere da 90 a 135 volt. Solo in seguito si riuscì ad aggiungere agli apparecchi radio la parte alimentatrice, ed utilizzare la corrente alternata della rete-luce al posto della batteria di pile a secco.

Il compito della quinta valvola — che viene chiamata *raddrizzatrice* — è semplice. Approfitando della proprietà della corrente elettronica di scorrere in un solo senso, ossia di essere unidire-

zionale, essa provvede a rettificare la corrente alternata della linea elettrica, ossia di farla scorrere in un solo senso, come la corrente continua.

Poichè alle placche delle valvole viene applicata una tensione continua che supera i 200 volt, oltre a tale valvola è necessario anche un trasfor-

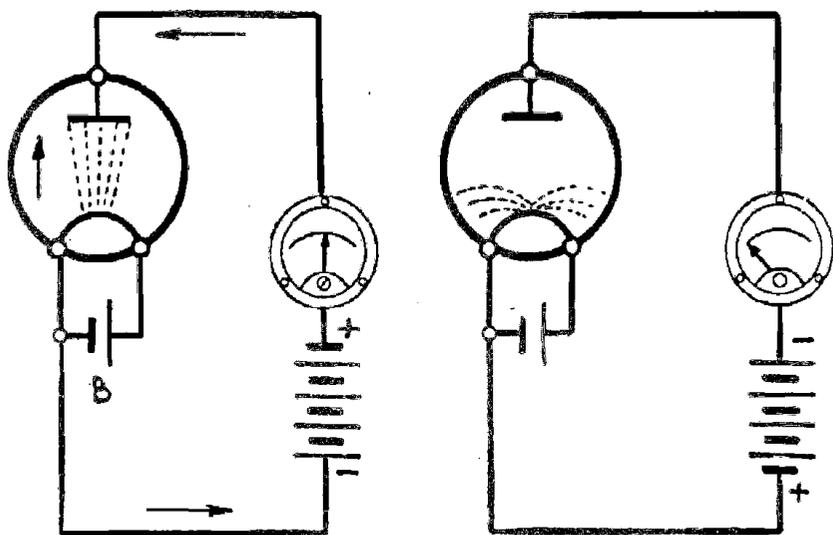


Fig. 4.10. - Principio di funzionamento della valvola dell'alimentatore (v. fig. 4.1 in basso). A sinistra, il polo positivo della batteria anodica è collegato alla placca, e la corrente scorre nell'interno della valvola. A destra, il polo negativo è collegato alla placca, ed in tal caso la corrente non scorre più.

matore, affinchè provveda ad elevare la tensione della linea elettrica, da 110, 125 o 160 volt, o quella che è, alla tensione di circa 350 volt. Esso provvede anche ad abbassare la tensione della linea elettrica a 6,3 volt, per i filamenti delle quattro valvole del ricevitore, ed a 5 volt, per quello della valvola raddrizzatrice.

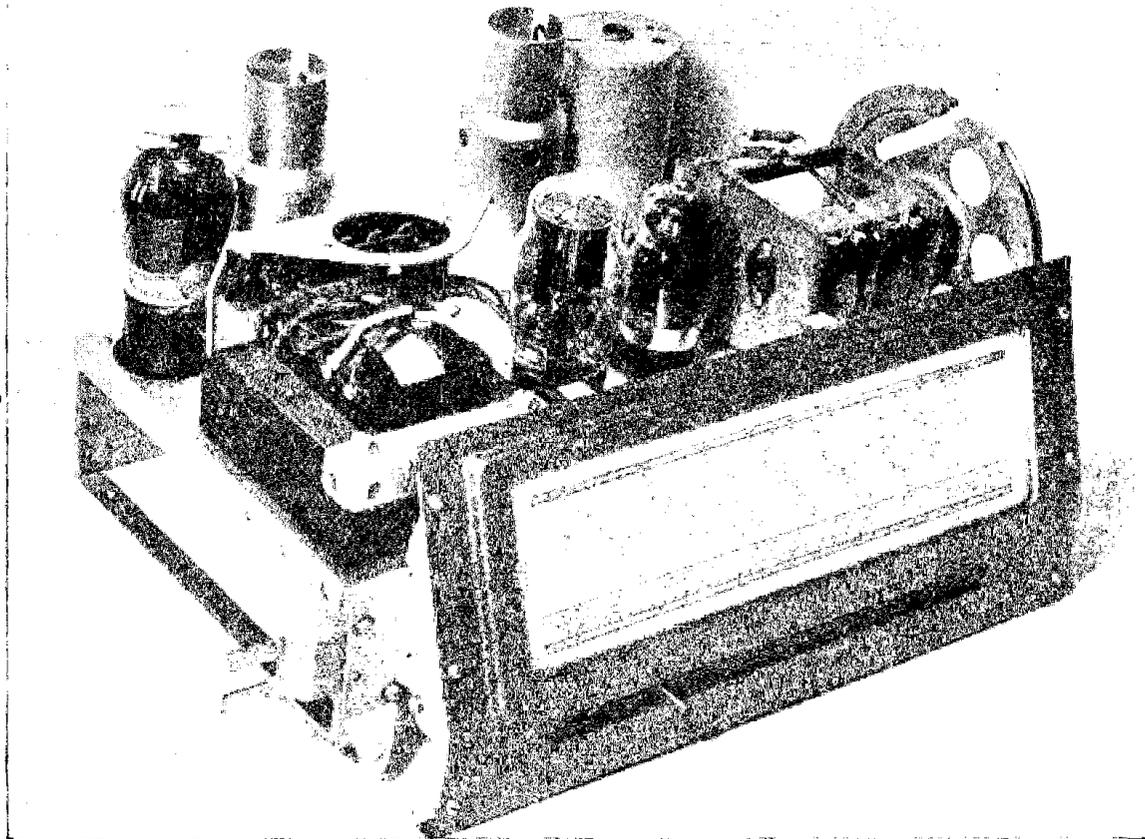


Fig. 4.11. - Anche il trasformatore di alimentazione è stato collocato al suo posto. (A sinistra, in basso, dietro il quadrante di sintonia).

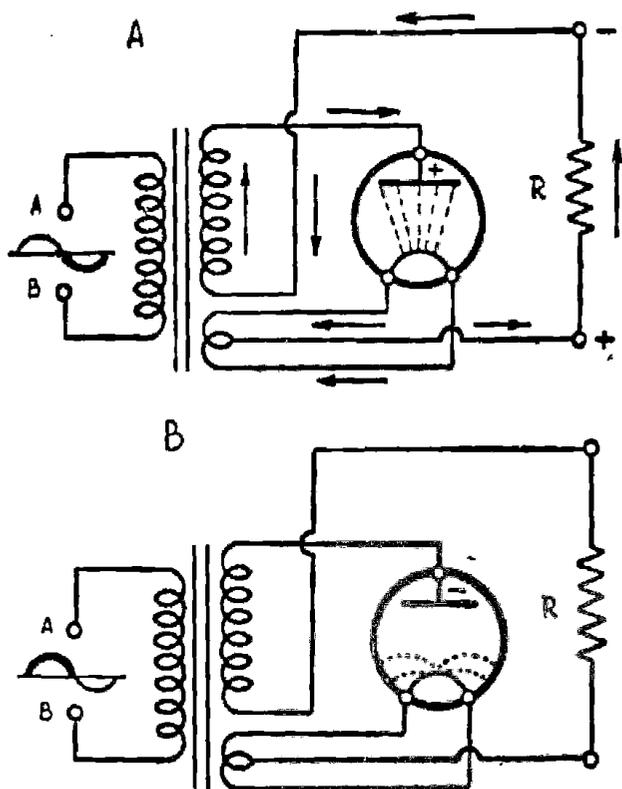


Fig. 4.12. - Come funziona la valvola raddrizzatrice.

In alto: è presente l'alternanza positiva della corrente alternata della rete luce. La valvola funziona. In basso: è presente l'alternanza negativa e la valvola non funziona. (V. fig. 4.10). La valvola si comporta come un interruttore automatico che si chiude solo per le alternanze positive, per cui la corrente alternata viene tradotta in corrente continua, ossia in una corrente che scorre in un solo senso, come indica la freccia della figura in alto. (V. la fig. 8.18 e notare che il terminale negativo è collegato alla base metallica del ricevitore). - Il tratto a zig-zag segnato *R* sta ad indicare tutta la parte dell'apparecchio radio che utilizza la corrente continua. Il tratto a zig-zag è il simbolo della resistenza elettrica. Notare che il filamento della valvola rimane sempre acceso, anche quando la valvola non funziona, come indica la figura in basso.

(La fig. 8.21 indica il trasformatore di tensione e la relativa valvola raddrizzatrice V3. Un esempio più semplice è quello di fig. 8.18).

Il *trasformatore di alimentazione*, detto anche *trasformatore di tensione*, è schematicamente rappresentato in fig. 4.4, ed è visibile nella fig. 4.11, vicino alla valvola raddrizzatrice. Essendo formato da grosse bobine di filo di rame avvolte su un nucleo di lamierini di ferro è la parte più voluminosa e pesante dell'intero telaio.

L'alimentatore ha un terzo compito, oltre quello di elevare la tensione prelevata dalla rete-luce e quello di raddrizzarla. Deve *livellare* la corrente raddrizzata, come sarà detto alla fine del capitolo.

Comandi del ricevitore.

Sono quattro, tre frontali ed uno laterale, ciascuno provvisto di una manopolina esterna.

La manopolina frontale a destra (fig. 4.13), agisce sopra una resistenza variabile, ben visibile in figura, la quale costituisce il regolatore di volume. Ad un estremo della sua corsa, la manopolina fa scattare l'interruttore-rete, che serve per aprire (accendere) e chiudere (spegnere) l'apparecchio.

Il regolatore di volume è schematicamente indicato in fig. 4.4.

Al centro dell'apparecchio, sotto il quadrante di sintonia, è visibile la manopolina di sintonia, a doppio comando, micrometrico, mediante la rotazione della manopolina, e rapido con lo sposta-

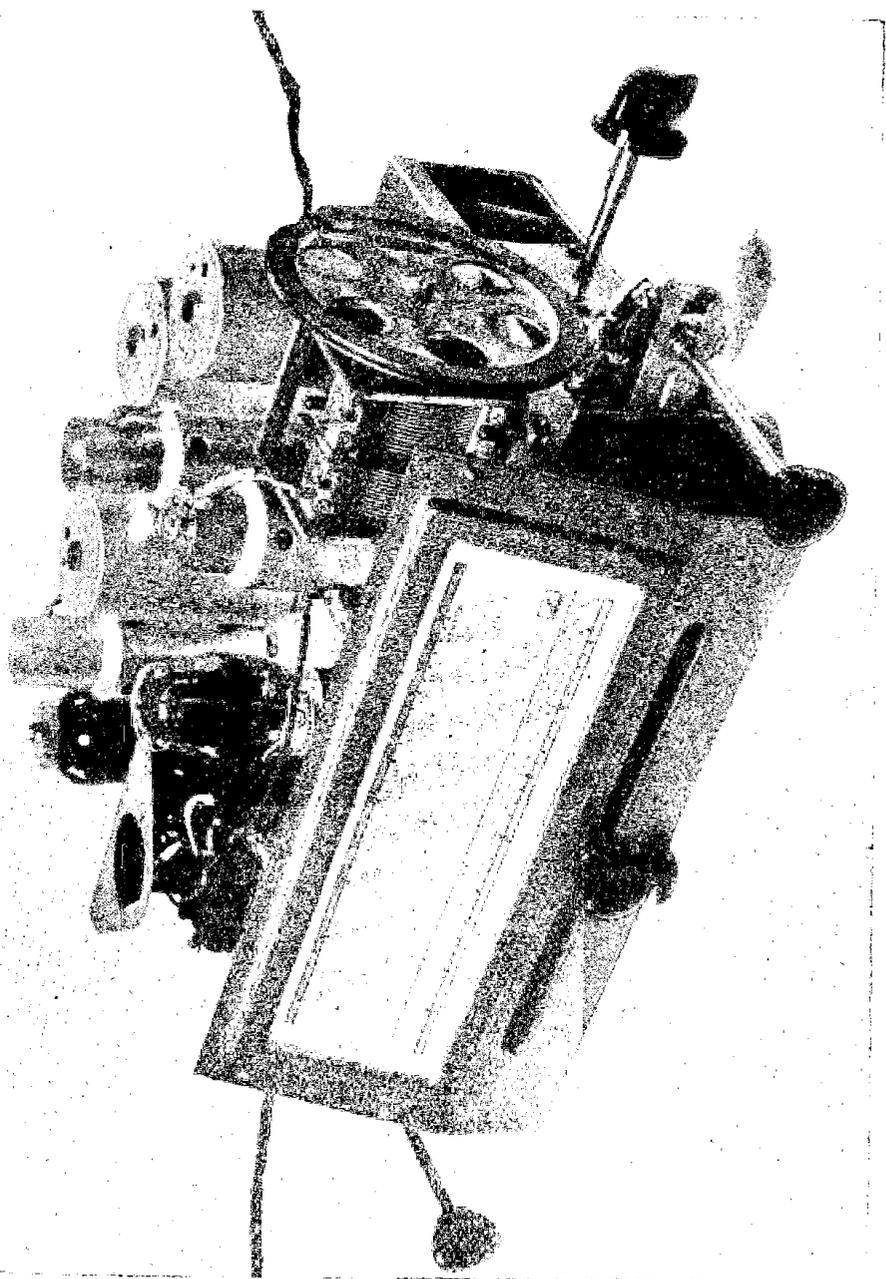


Fig. 4.13. - Aspetto anteriore del ricevitore completo.

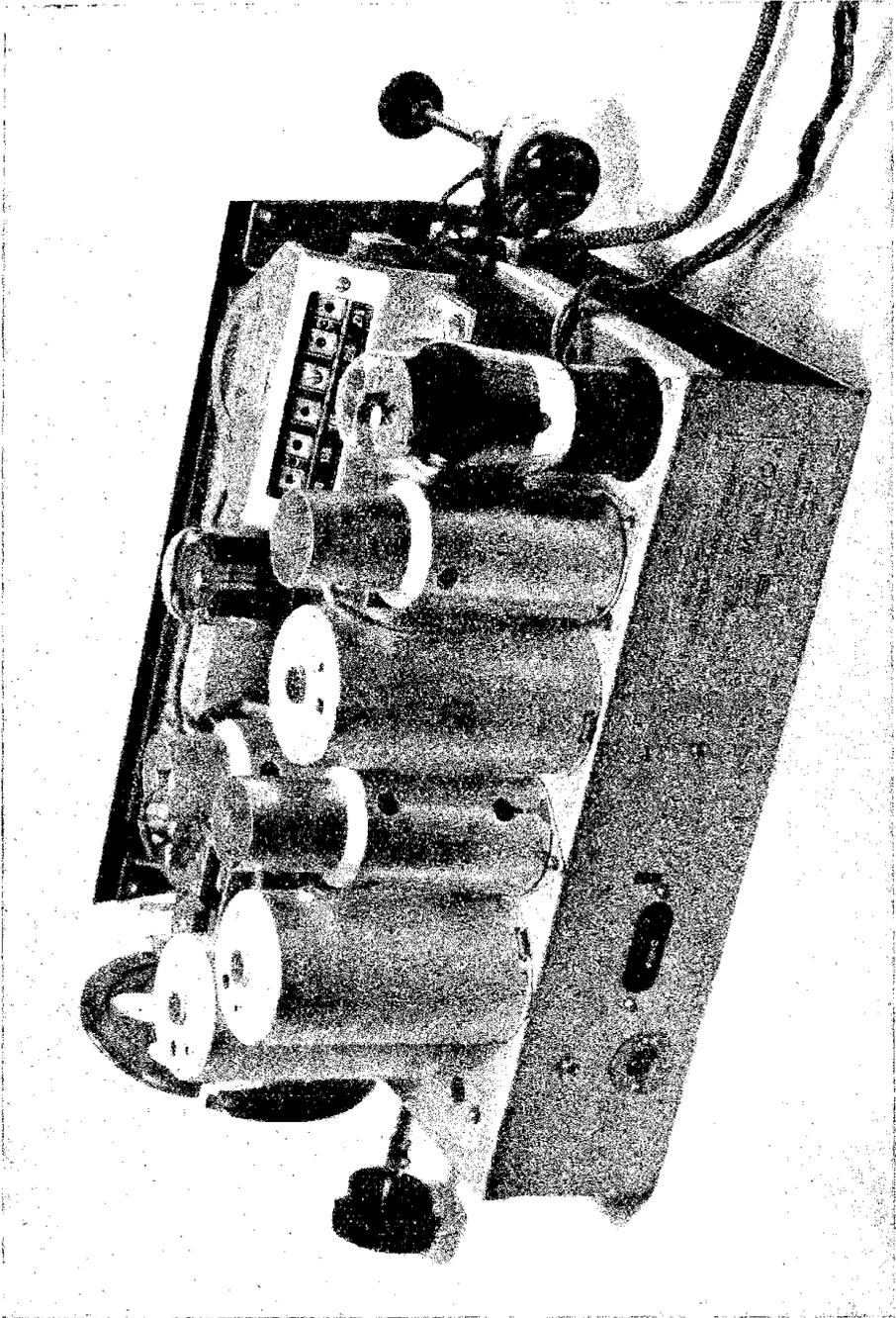


Fig. 4.14. - Aspetto posteriore del ricevitore completo.

mento della stessa sotto il quadrante, nel senso verso la stazione desiderata.

All'altro estremo, ossia a sinistra, è presente la manopola del regolatore di tono, anch'esso schematicamente indicato in fig. 4.4. Nella figura

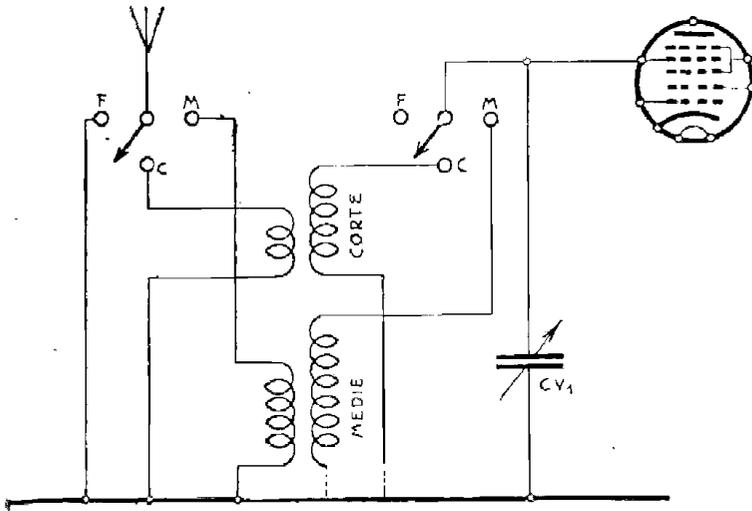
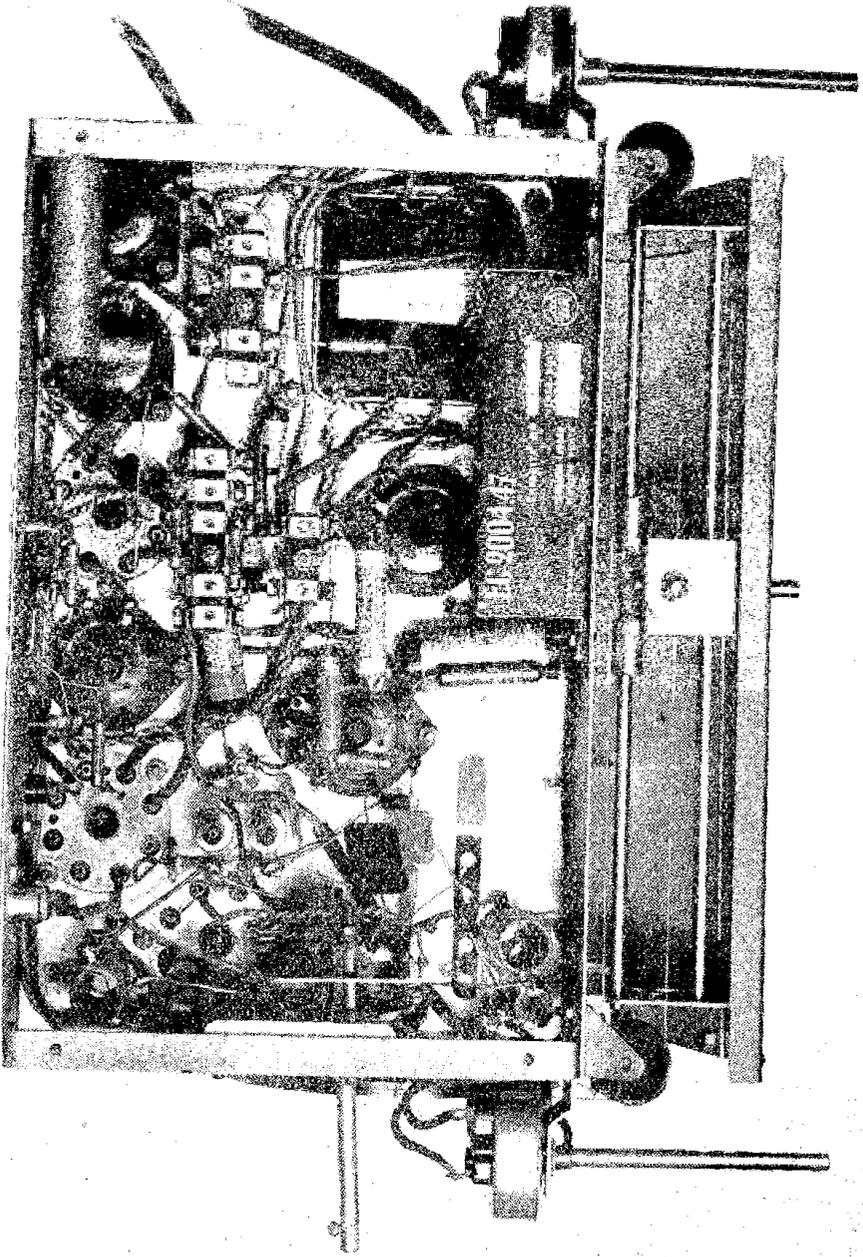


Fig. 4.15. - Come agisce il commutatore di gamma d'onda.
M, medie; C, corte; F, fono.

4.14, che illustra il telaio completo, visto posteriormente, è ben visibile, a destra, il regolatore di tono. È provvisto di un interruttore a scatto per la commutazione del timbro di voce.

Il quarto comando, nel fianco destro dell'apparecchio (fig. 4.13), serve per la commutazione d'onda. Non è indicato in fig. 4.4. È però assai semplice, poichè i campi d'onda sono due soli (affatto sufficienti): *onde medie* da 190 a 580 metri e *onde corte - cortissime* da 15,9 a 50 metri.

La fig. 4.15 ne indica il principio di funziona-



mento. Sono presenti nello schema due sezioni del commutatore, ciascuna a tre vie: fono (*F*), corte (*C*) e medie (*M*).

Quando il commutatore viene ruotato nella posizione Fono, l'antenna viene messa diretta-

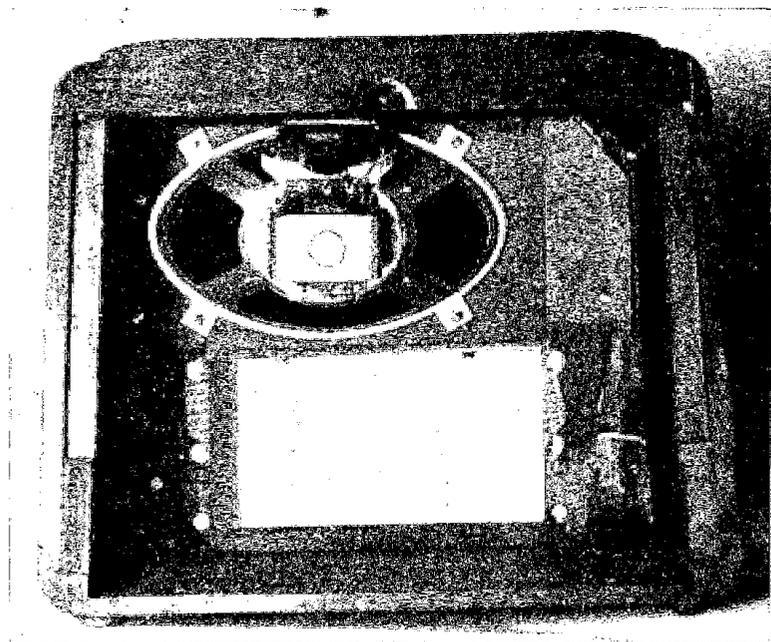


Fig. 4.17. - Il diffusore dinamico (altoparlante) è collocato nel mobile.

mente a terra, per impedire che alla riproduzione fonografica si aggiunga quella radiofonica.

Le bobine del circuito di entrata invece d'essere due, come in fig. 4.4, sono quattro, ossia due per ciascun campo d'onda. Quando il commutatore è nella posizione Medie sono incluse le due bobine relative a questo campo d'onda, e sono

escluse le altre due. Viceversa avviene, quando il commutatore viene posto nella posizione Corte.

Vi sono altre quattro bobine, e quindi altre due sezioni del commutatore per il circuito cambia-frequenza, il quale non è indicato nella figura 4.15.

Sotto il telaio.

Cosa vi sia sotto il telaio lo si può constatare osservando la fig. 4.16. In basso si nota il quadrante di sintonia, con il dispositivo per la sin-

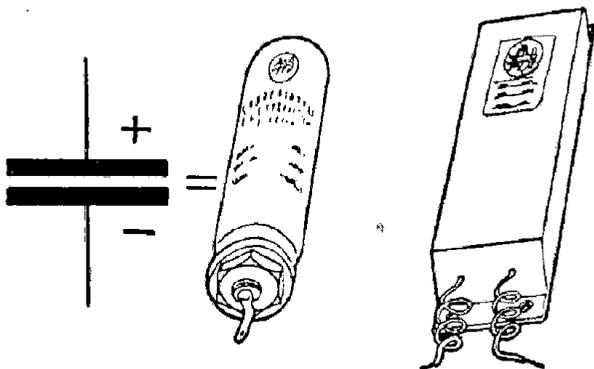


Fig. 4.18. - A destra: condensatori elettrolitici. A sinistra: simbolo.

tonia rapida e per quella micrometrica, con ai lati le due pulegge per la funicella, anch'essa visibile.

Subito sopra, nell'interno del telaio, è visibile uno scatolino rettangolare, segnato *EC 2004.47*. Esso contiene i due condensatori livellatori, C1 e C2 in fig. 4.4, detti condensatori *elettrolitici*, figura 4.18. Il loro compito è di spianare la corrente raddrizzata, togliendo ad essa le pulsazioni della corrente alternata, in modo da renderla quanto più



Fig. 4.19. - L'apparecchio radio è ora pronto per la ricezione.

possibile continua ed uniforme. A tale scopo la corrente raddrizzata vien fatta passare attraverso la grossa bobina dell'elettromagnete dell'altoparlante, che in fig. 4.4, è appunto segnata tra i due condensatori livellatori.

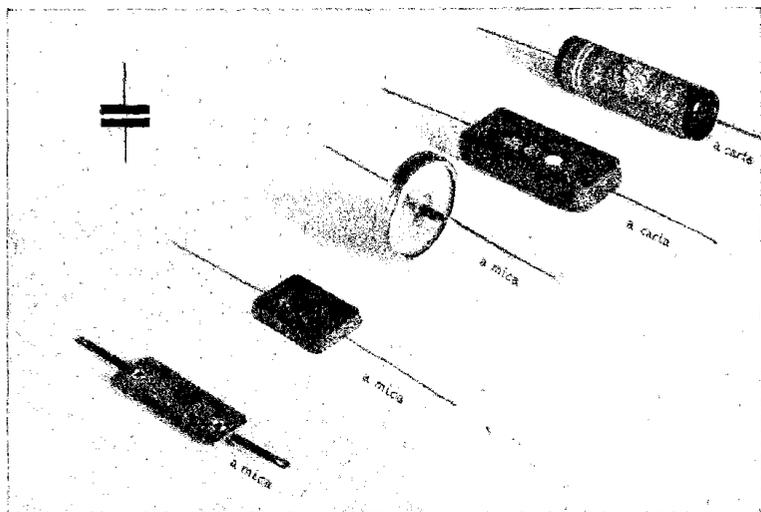


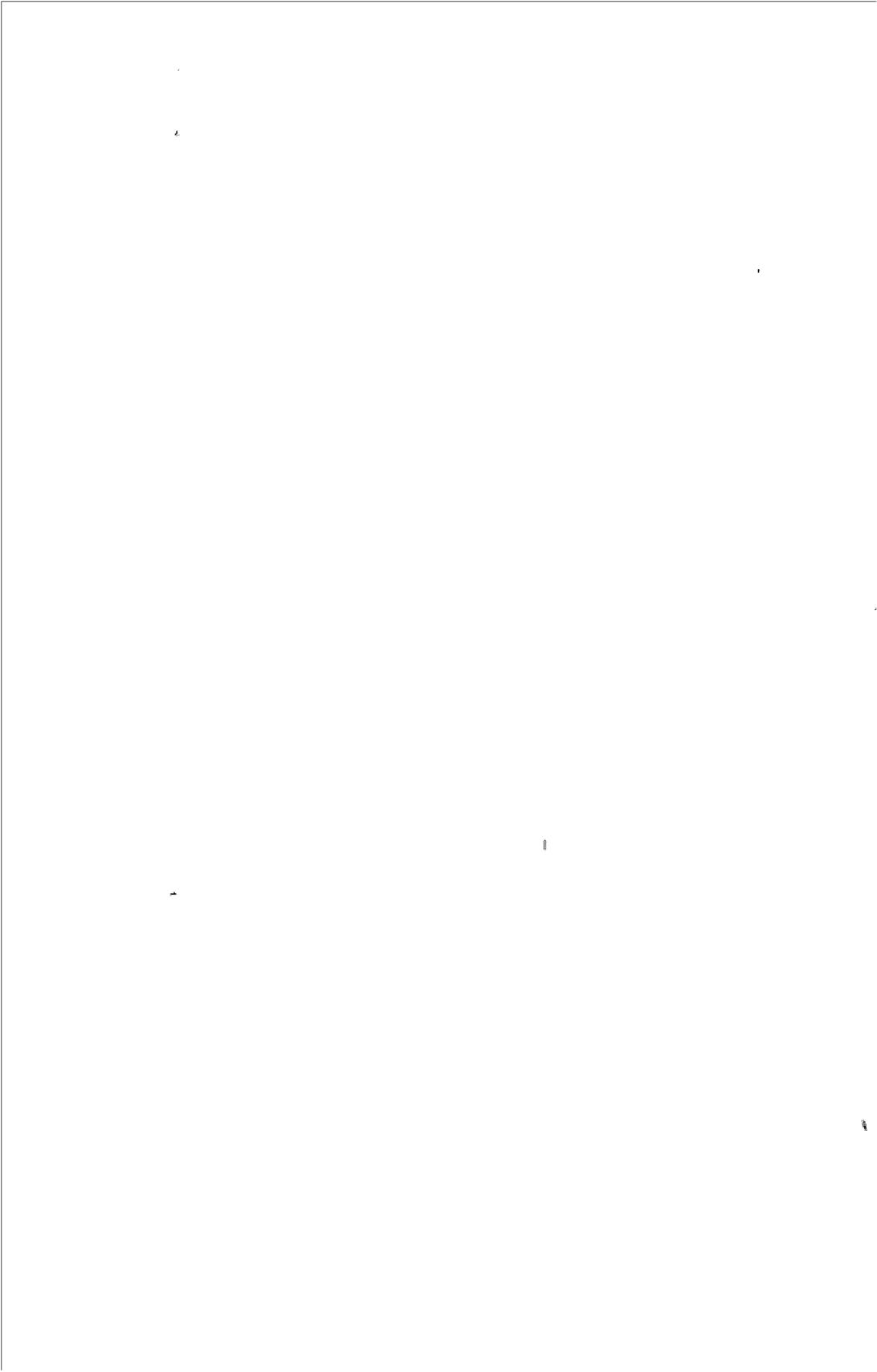
Fig. 4.20. — Condensatori fissi usati negli apparecchi radio. In alto, a sinistra, il simbolo grafico.

Nella stessa fig. 4.16 sono pure visibili i portavalvole, le parti sottostanti di due trasformatori di media frequenza, nonché numerosi condensatori fissi e varie resistenze fisse, simili a tubetti e bastoncini. I condensatori (fig. 4.20), di cui si è detto a pag. 28 e segg., sono utilizzati per la loro proprietà di non lasciar passare la corrente continua di alimentazione, e di lasciar invece passare la corrente oscillatoria. Separano correnti e cir-

cuiti. Si vedano le applicazioni pratiche negli schemi in fondo al volume.

Le resistenze (v. la fig. 7.20) servono a dosare e distribuire la tensione continua di alimentazione ai diversi elettrodi delle varie valvole. Sono visibili, infine, i vari collegamenti.

Le fig. 4.17 e 4.19 indicano la parte retrostante del mobiletto, con applicato l'altoparlante (diffusore dinamico a cono ellittico), per l'uniforme riproduzione delle note alte e basse, nonché il ricevitore completo.



LE VALVOLE RADIO: COME SI DISTINGUONO, COME SI SOSTITUISCONO E COME SI AGGIORNANO

L'apparecchio radio è definito dalle sue valvole. Il numero di valvole in esso presenti ne definisce la classe. Il tipo di tali valvole ne indica, all'incirca, l'età.

<i>Numero di valvole</i>	<i>Classe dell'apparecchio</i>
1) Una o due.	Minimo.
2) Tre o quattro.	Piccolo.
3) Cinque.	Medio.
4) Sei o sette.	Grande.
5) Otto o più.	Lusso.

Possono far eccezione a questa classifica quei ricevitori a quattro valvole che sono provvisti di valvole multiple e possono essere considerati dei cinque valvole. Non è soltanto il numero di valvole quindi che stabilisce senza altro la classe del ricevitore, ma anche il tipo di tali valvole. Teoricamente è possibile oggi costruire un ricevitore ad otto valvole, tutte del tipo più semplice (triodi), il cui rendimento non risulterebbe superiore a quello di un quattro valvole, provvisto però di

valvole recenti, ad alta efficienza ed a funzionamento multiplo.

La prima distinzione che si può fare tra le valvole radio si riferisce al Costruttore, ed è la seguente:

- A) Valvole serie Fivre.
- B) Valvole serie Philips.
- C) Valvole serie Telefunken.

Valvole Fivre.

I vari modelli (una sessantina, tra i più comuni), della *serie Fivre* si distinguono per il fatto che ciascun modello è preceduto da un numero. Così, per es., le cinque più comuni valvole di un apparecchio radio di tipo medio (fig. 4.8) sono:

6A8 G	6K7 G	6Q7 G	6V6 G	5Y3 G
(Cambia frequenza)	(Amplificatrice M. F.)	(Rivelatrice e ampl.)	(Amplificatrice B. F.)	(Raddrizzatrice)

Non tutti i tipi di valvole *Fivre* hanno un 6 iniziale, con questo numero sono però indicate tutte le valvole recenti, destinate ad apparecchi alimentati in alternata. Le valvole di produzione precedente erano indicate con il numero iniziale 2, come le seguenti: 2A5, 2A6, 2A7, ecc. Prima ancora, i vari tipi erano indicati con una cifra formata con due numeri, ad es., 24, 27, 45, 47, 58, 78, ecc.

Ciò non significa che una valvola di tipo vec-

chio, una 75 o una 2A5 per esempio, sia necessariamente fabbricata parecchi anni or sono.

Può essere di fabbricazione recentissima. Non



Fig. 5.1. - Valvola Fivre normale (G). Il cappuccetto metallico sopra il bulbo di vetro serve per il collegamento alla griglia principale.

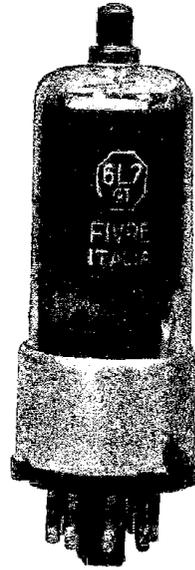


Fig. 5.2. - Valvola Fivre Balilla (GT).

così invece per gli apparecchi provvisti di tali valvole, dato che si possono senz'altro ritenere fabbricati prima del 1938. Da quell'anno ad oggi, i tipi di valvole sono tutti provvisti di un 6 iniziale.

Valvole *Fivre* di tipo molto recente sono le seguenti:

6SA7 G

Cambia
frequenza

6AY8 G

(Pentodi finali provvisti di diodi per la rivelazione ed il controllo automatico del volume)

6BY8 G

Un'altra importante distinzione è la seguente:

a) valvole *Fivre* normali, indicate da una G finale;

b) valvole *Fivre* in formato ridotto, serie *Balilla*, indicate da una GT finale.

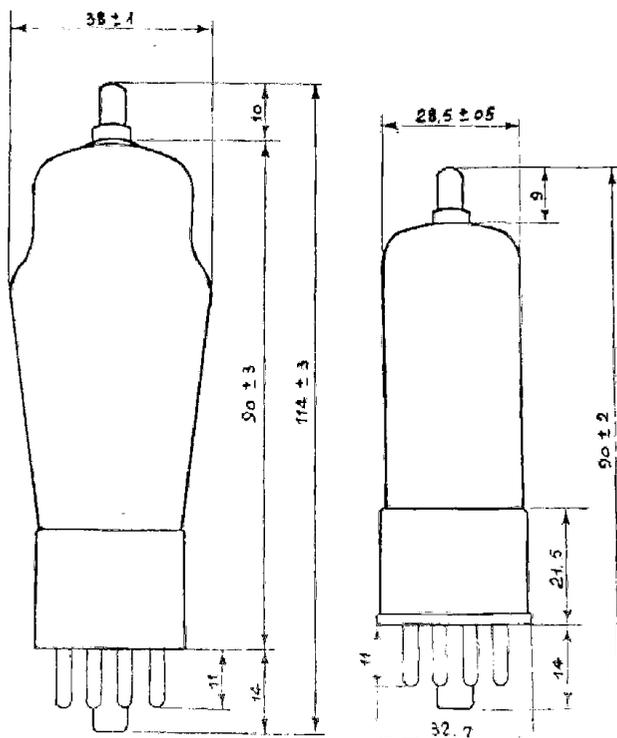


Fig. 5.3. - Valvola *Fivre* serie normale (G) confrontata con altra *Fivre* della serie a formato ridotto (GT).

Le valvole normali con la G, sono usate negli apparecchi di normali dimensioni, e in tutti gli apparecchi grandi o di lusso. Le valvole *Balilla*, con GT, negli apparecchi di piccolo formato, particolarmente in quelle a tre o quattro valvole. Le

caratteristiche di funzionamento sono le stesse, ed identico è anche il nominativo, così alla valvola normale 6A8 G corrisponde la valvola Balilla 6A8 GT.

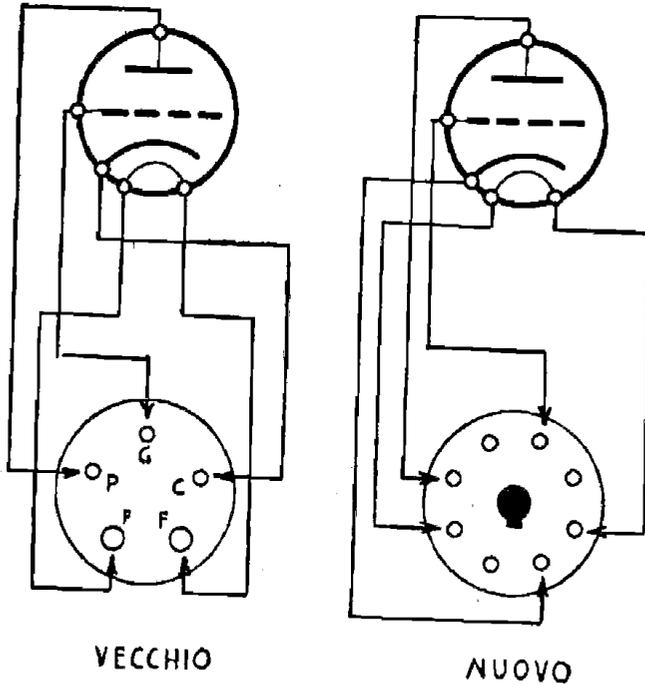


Fig. 5.4. - Esempio di collegamenti degli elettrodi di un triodo Fivre allo zoccolo.

La figura 5.3 indica la differenza tra le dimensioni delle due categorie di valvole.

Un'altra possibile distinzione si riferisce allo zoccolo. Le valvole di tipo recente sono provviste di uno zoccolo ad 8 piedini, disposti intorno ad un perno-guida centrale. I piedini sono 8 anche se gli elettrodi sono in numero minore, come indica la fig. 5.4, nella quale si può notare che 3 degli 8

piedini sono inutilizzati (v. le fig. 5.9 e 5.10). Le valvole di tipo non recente sono provviste di zoccolo senza il perno-guida centrale, e non hanno mai piedini inutilizzati.

Quando la valvola è provvista di cappuccio sopra il bulbo di vetro, a tale cappuccio è sempre, salvo rare eccezioni, collegata la griglia principale, detta anche griglia controllo.

Valvole Philips.

I vari modelli di valvole Philips che sono numerosissimi, si distinguono per il fatto che ciascun tipo è indicato con una sigla sempre preceduta da una lettera dell'alfabeto. Nelle valvole più note, perchè più impiegate negli apparecchi radio, tale lettera è una E nei tipi più recenti, per es.: EF9, ed una A nei tipi meno recenti, per es.: AF7. I tipi della serie E richiedono 6,3 volt d'accensione, quelli della serie A solo 4 volt d'accensione.

Ecco un esempio di valvole Philips in un moderno ricevitore a cinque valvole:

ECH 4	EF 9	EBC 3	EL 3	AZ 1
(Cambia frequenza)	(Amplifica- trice M. F.)	(Rivelatrice e amplificatrice)	(Amplifica- trice-B. F.)	(Raddriz- zatrice)

Ed ecco un esempio di ricevitore di produzione non recente, provvisto di valvole Philips:

AK 1	AF 3	ABC 1	AL 4	AZ 1
------	------	-------	------	------

Va fatta un'osservazione. Prima ancora delle valvole delle serie A, vennero costruite delle valvole la cui sigla incomincia con una E, come quelle

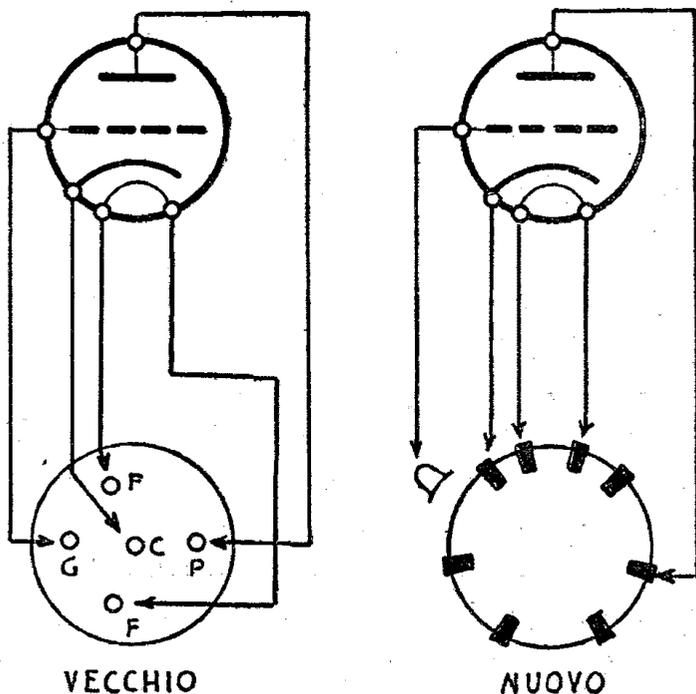


Fig. 5.5. - Esempio di collegamenti degli elettrodi allo zoccolo. (Triodo Philips o Telefunken).

di tipo recentissimo. Esse si distinguono per il fatto che alla E iniziale segue un numero, mentre in quelle recenti dopo la E, viene sempre un'altra lettera dell'alfabeto, ed a volte due. Esempio: tipo vecchio E 444, tipo nuovo EBC 3.

Vi sono valvole Philips che possiedono una D

iniziale. Sono queste le valvole adatte per apparecchi portatili, che possono funzionare con deboli tensioni fornite da pile a secco.

Le valvole Philips di tipo non recente sono provviste di zoccolo con piedini. Ad ogni elettrodo corrisponde un piedino, ad eccezione del filamento che ne possiede due, come indica la fig. 5.5. I tipi recenti sono provvisti di otto tacche laterali, e sono sempre otto, anche quando basterebbe un numero minore. Nell'esempio indicato dalla figura, la griglia controllo è collegata al cappuccio, sopra il bulbo di vetro.

Valvole Telefunken.

Le valvole Telefunken di produzione recente sono sempre indicate con una sigla preceduta dalle lettere WE. Ecco un esempio di valvole Telefunken recenti in un apparecchio radio:

WE 20	WE 17	WE 19	WE 15	WE 55
(Cambia frequenza)	(Amplifi- catrice)	(Amplificatrice * rivelatrice)	(Amplifi- catrice)	(Alimen- tatrice)

Quelle di produzione precedente sono pure precedute da WE, ma hanno una cifra più alta, per esempio:

WE 43 WE 33 WE 37 WE 38 WE 54

Fa eccezione, come si vede, la valvola dell'alimentatore anodico.

Le valvole di vecchio tipo sono invece caratterizzate dalla presenza della iniziale R, così:

- RE - Valvole per batteria - Esempio RE 034.
REN - Valvole per apparecchi - Esempio REN 914.
RGN - Valvole per alimentazione anodica - Esempio RGN 564.

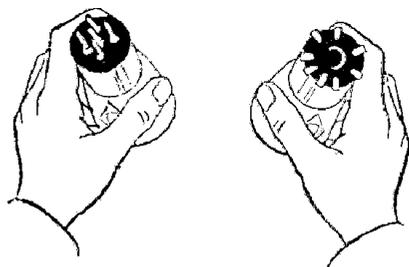


Fig. 5.6. - A sinistra: zoccolo a piedini di vecchio tipo; a destra: zoccolo a tacche laterali di tipo recente (v. la fig. 5.7).

Per ciò che riguarda lo zoccolo vale quanto già detto per le valvole Philips. La fig. 5.6 indica la differenza tra i due tipi di zoccolo.

Come sostituire le vecchie valvole.

Un apparecchio radio anche se acquistato cinque o sei anni or sono, può essere ancora in buono stato, e non funzionare, o funzionare male, per il guasto o l'esaurimento di una sola delle sue valvole. È possibile che nessun rivenditore sia in grado di fornire una valvola identica per il ricambio. In tale caso come fare?

Supponiamo che si tratti di valvola di una delle seguenti marche: Philips, Telefunken, Tungram, Valvo o Zenith. Occorre notare che a cia-

scun tipo di valvola corrispondono cinque modelli diversi, tutti identici. Così, per esempio: se la valvola desiderata è una Tungram AG 495, e se questa valvola riesce introvabile, va notato



Fig. 5.7. - Valvole Telefunken. A sinistra: un tipo vecchio; a destra: un tipo recente.

che essa può venir sostituita con una delle seguenti quattro, come risulta dalla Tabella di ragguglio delle valvole riceventi, Philips E 424, Telefunken REN 904, Valvo 4110, e Zenith C 491. Si tratta sempre della stessa valvola, denominata in cinque diversi modi.

L'uso della tabella di ragguglio riesce molto

semplice. Le valvole di una stessa riga sono identiche, o per lo meno si possono ritenere tali, dato che si tratta dello stesso tipo costruito in cinque diverse fabbriche.



Fig. 5.8. - Lo strato metallico esterno di cui sono provviste alcune valvole moderne costituisce uno schermo di protezione contro azioni elettriche esterne. Le quattro prime valvole di fig. 5.10 sono di questo tipo.

Attualmente non avviene più che una stessa valvola cambi di denominazione con il cambiare della marca. Così la valvola AL 4 porta sempre la stessa denominazione, per cui vi è la Philips AL 4, la Telefunken AL 4, la Valvo AL 4, ecc.

Fa eccezione la serie WE, per la quale occorre consultare la tabella a pag. 122.

TABELLA PER IL RICAMBIO DELLE VALVOLE

PHILIPS	TELEFUNKEN	TUNGSRAM	VALVO	ZENITH
A 441	RE 074d	DG 407	U 409D	D 4
E 442S	RENS 1204	AS 4100	H 4080D	SJ 4090
E 442	—	AS 494	H 4100D	SJ 4093
F 445	RENS 1214	AS 4104	H 4125D	SJ 4095
E 452T	RENS 1264	AS 495	H 4111D	S 493
F 455	RENS 1274	AS 4125	H 4115D	S 495
E 414 E 415	REN 804	AG 4100	A 4100 A 4110	CJ 4090
E 424	REN 904	AG 495	A 4110	C 491
E 435 E 438	REN 1004	AR 4101	W 4080	B 4090
E 409	REN 914	AR 4120	W 4110	B 4091
E 409	REN 1104	AL 495	—	LJ 4090
E 446	REN 1284	HP 4101	H 4128D	T 491
E 447	RENS 1204	HP 4105/6	H 4129D	T 495
E 448	RENS 1224	MH 4105	X 4122	E 491
E 449	RENS 1234	FH 4105	X 4123	E 495
E 444	RENS 1254	DS 4100	AN 4126	DT 491

(sequito di tabella precedente)

PHILIPS	TELEFUNKEN	TUNGSRAM	VALVO	ZENITH
B 400	RE 134	L 414	L 413	U 415
B 405	RE 124	P 414	L 414	U 418
B 403	RE 154	P 415	—	U 420
C 405	RE 304	P 430	LK 430	U 460
D 404	RE 604	P 460	NK 460	P 450
K 408N	—	P 4100	LK 4110	P 4100
B 443	RES 174d	PP 415	L 415D	TU 415
C 413	RES 374	PP 430	L 425D	TU 430
E 453	RENS1374L	APP 4120	L 4150D	TU 410
E 443H	RES 964	PP 4101	L 496D	TP 443

RAGGUAGLIO VALVOLE RADDRIZZATRICI VECCHIO TIPO.

PHILIPS	TELEFUNKEN	TUNGSRAM	VALVO	ZENITH
506	RGN 1054	PV 495	G 490	R 4100
1560	RGN 2005	—	G 5200	R 5200
1561	RGN 2004	PV 4200	G 4200	R 4200
1801	RGN 504	PV 430	G 430	—

RAGGUAGLIO VALVOLE SERIE WE.

WE 30	E443H	WE 12	EM4
WE 31	AB1	WE 13	ECL11
WE 32	AK2	WE 14	EL6
WE 33	AF3	WE 15	EL3
WE 34	AF7	WE 16	AF3
WE 35	AL1	WE 17	AF7
WE 36	AB2	WE 18	EFM1
WE 37	ABC1	WE 19	EBF2
WE 38	AL4	WE 20	ECH3
WE 39	AC2	WE 21	AK1
WE 40	ACH1	WE 22	ACH1
WE 41	ABL1	WE 23	E446
WE 42	AL5	WE 24	A447
WE 51	506/1805/1801	WE 25	AF2
WE 52	1561	WE 26	E444
WE 53	AZ2	WE 27	E424N
WE 54	AZ1	WE 28	E499
WE 55	AZ1	WE 29	E444S
WE 56	AZ4		

Dalla tabella risulta, ad esempio: che alla valvola AL 4 corrisponde la WE 38.

Se si tratta di un apparecchio di produzione americana, provvisto perciò di valvole costruite negli Stati Uniti, va tenuto conto che vi è sempre la corrispondente valvola costruita in Italia dalla *Fivre*, così se la valvola da sostituire è una RCA 245, basta chiedere una *Fivre* 245, oppure semplicemente una 45, ciò per il fatto che le valvole di tipo americano hanno perduto, con il tempo, il 2 iniziale.

La sostituzione di valvole di tipo americano non presenta quindi alcuna difficoltà, dato che quelle prodotte in Italia, con le identiche caratteristiche, portano la stessa denominazione. Poichè le valvole hanno subito variazioni nella sigla e nello zoccolo, serve la Tab. seguente.

TABELLA PER IL RICAMBIO DELLE VALVOLE FIVRE

Valvole sostituibili		Occorre cambiare
2A5	6F6G	Il portavalvole e la tensione di filamento (da 2,5 a 6,3 V)
2A6	6Q7G	
2A7	6A8G	
2B7	6B8G	
5Z3	5X4G	Il portavalvole
5Y3GR	5Y3G	Niente
5V4G	5X4G	I collegamenti al portavalvole
6A6	6N7G	Il portavalvole
6A7	6A8G	
6B7	6B8G	
6C5G	6J7G	
6C6	6J7G	Il portavalvole
6D6	6K7G	
6D8G	6A8G	Niente
6F7	6P7G	Il portavalvole
6K6G	6F6G	Niente
6S7G	6K7G	Niente
6SA7G	6SA7GD	I collegamenti al portavalvole e al cappuccio (2)
6T7G	6Q7G	Niente
6U7G	6K7G	Niente
6W7G	6J7G	Niente
41	6F6G	Il portavalvole
42	6F6G	Il portavalvole e la tensione di filamento (da 2,5 a 6,3 V) (3)
47	6F6G	
53	6N7G	
56	6J7G	
57	6J7G	
58	6K7G	
75	6Q7G	
77	6J7G	
78	6K7G	Il portavalvole
80	5Y3G	
83V	5X4G	

Per il cambiamento di tensione v. a pag. 127.

(1) La 6J7G funziona in questo caso come un triodo: collegare il circuito di griglia controllo al cappuccio ed unire insieme i piedini 2, 3, 5, corrispondenti a placca, griglia, schermo e soppressore.

(2) Portare la terza griglia dal piedino 8 al cappuccio ed il catodo dal piedino 6 al piedino 8.

(3) Portare la resistenza di polarizzazione col relativo condensatore (ove esista, altrimenti applicarlo in parallelo) dal centro filamento al catodo e collegare il centro filamento a massa.

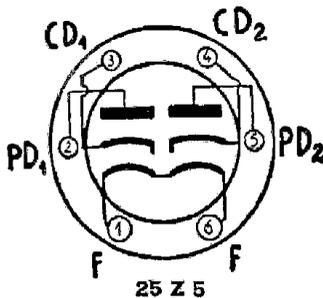
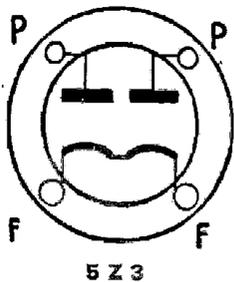
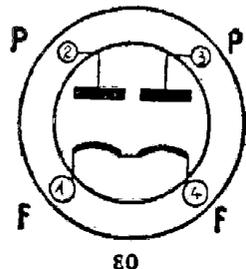
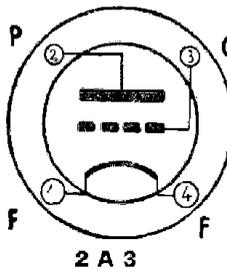
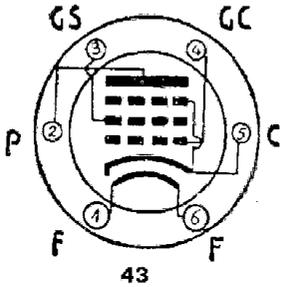
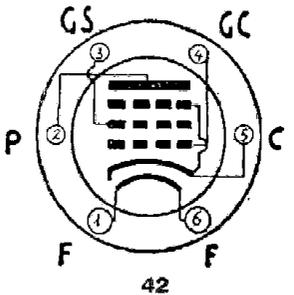
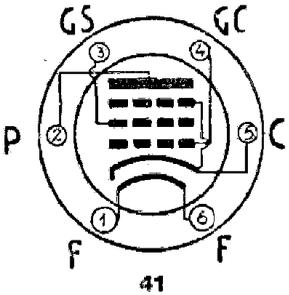
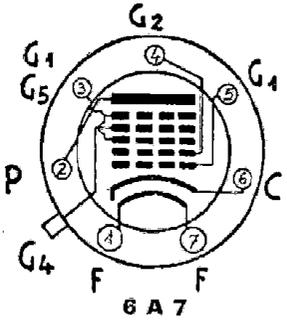
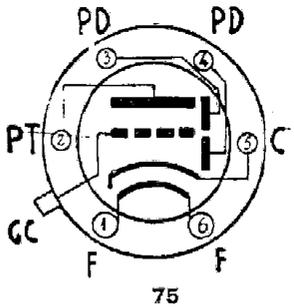
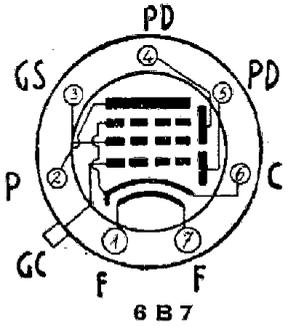
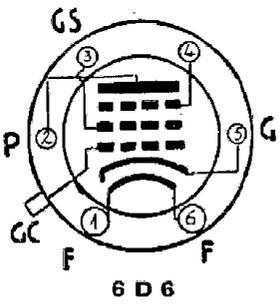
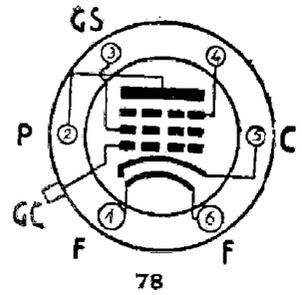
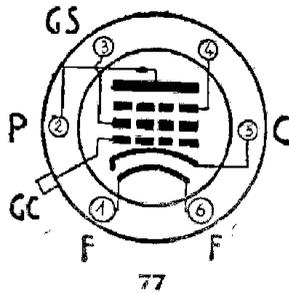
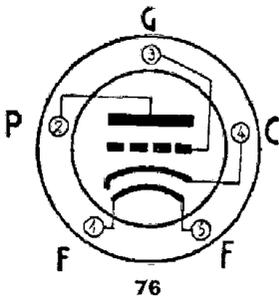


Fig. 5.9. - Principali valvole Fivre della SERIE VECCHIA.

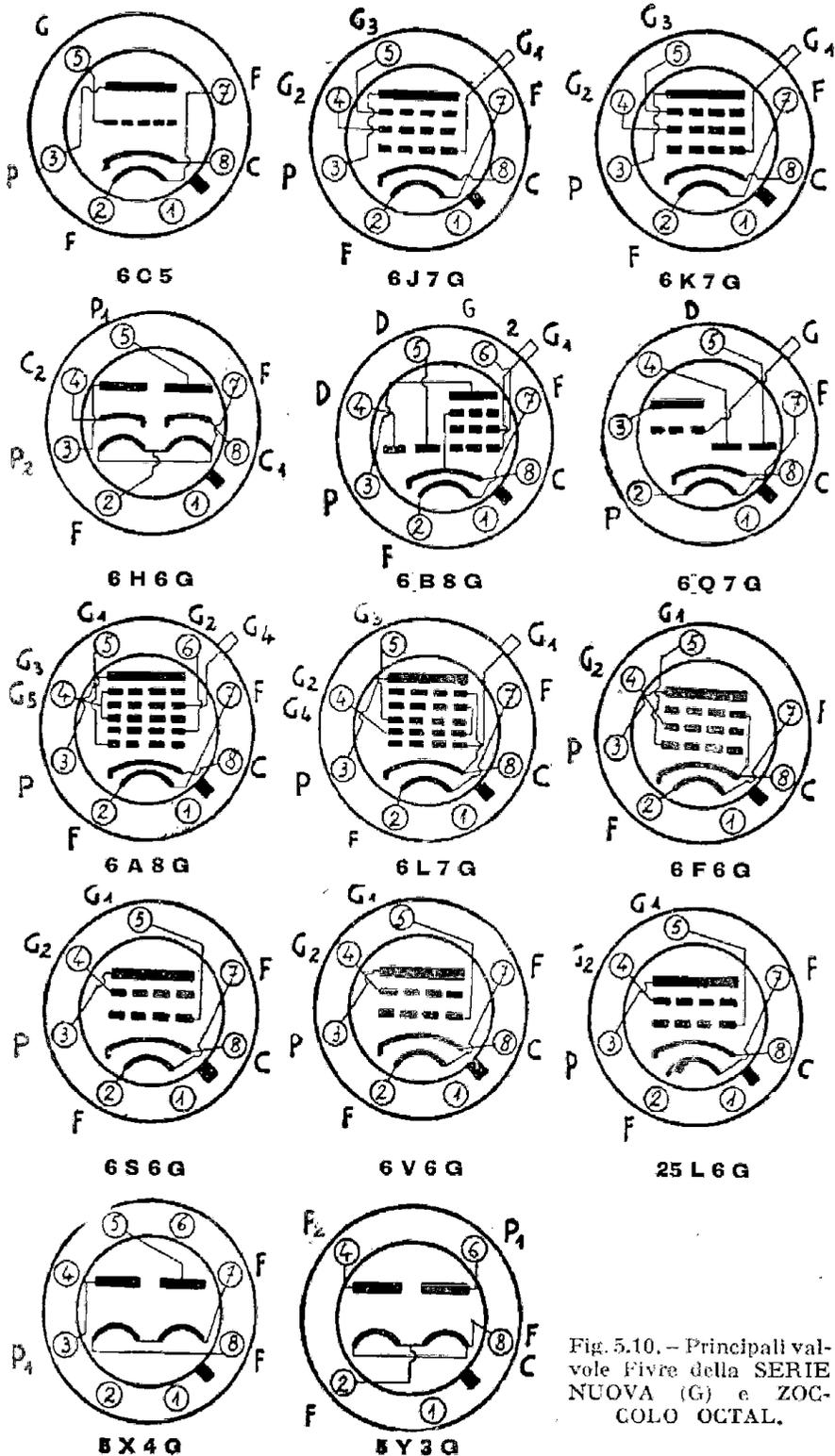


Fig. 5.10. - Principali valvole Fivres della SERIE NUOVA (G) e ZOC-COLO OCTAL.

Quando non si trova la valvola da sostituire.

Può avvenire che la valvola di vecchio tipo, che si è guastata o esaurita, e senza la quale l'apparecchio non può funzionare, non possa essere

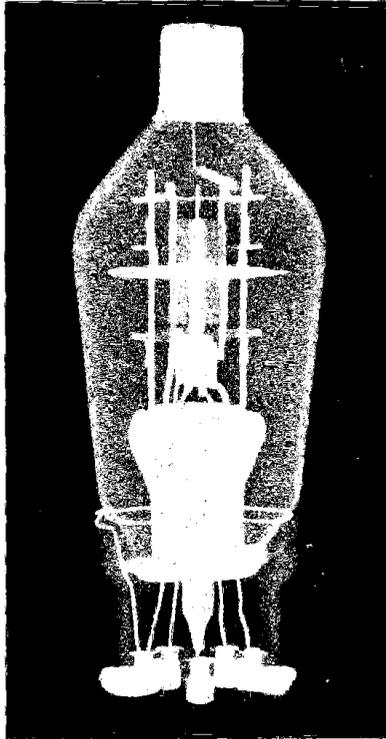


Fig. 5.11. - Valvola radio vista ai raggi.

sostituita con altra della stessa marca o di altra marca. Come fare in questo caso? Non c'è che una soluzione: utilizzare una valvola di altro tipo, indifferente di quale marca, e che abbia caratteristiche quanto più simili possibile.

Occorre stabilire innanzitutto quale è il com-

pito della valvola nell'apparecchio. Ciò risulta dalla sua posizione nell'apparecchio stesso, o dalle istruzioni per l'uso del ricevitore, o dal listino-valvole della fabbrica che l'ha prodotta, o, infine, da informazione del rivenditore.

Stabilito che si tratta di un ottodo cambia-frequenza, o di un pentodo amplificatore a media frequenza, o di una valvola multipla rivelatrice, o di una valvola finale, o, infine, di una raddrizzatrice, occorre cercare una valvola che abbia questi due requisiti:

- A) stesso zoccolo;
- B) stessa tensione di accensione.

Lo zoccolo si può controllare facilmente, mentre la tensione di accensione risulta dal listino valvole. Chi è pratico lo constata dalla denominazione stessa della valvola. Per chi non lo è, può riuscire utile sapere che se la denominazione incomincia con una lettera (esempio AF 3), essa ha questo significato:

- A) = 4 volt, per corrente alternata, a riscaldamento indiretto.
- B) = Per corrente continua (corrente dell'accensione 180 mA).
- C) = Per piccoli apparecchi senza trasformatore di alimentazione (corrente di accensione 200 mA).
- D) = 1,4 volt, per apparecchi a batteria (trasportabili).

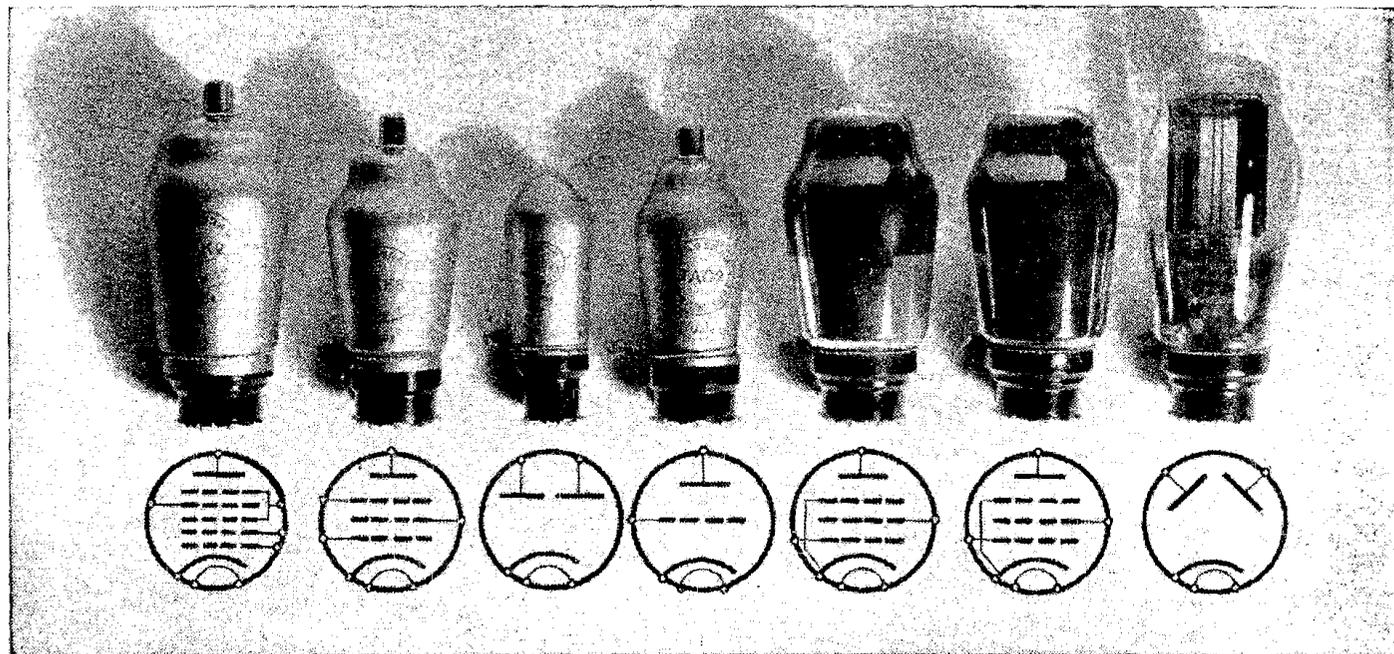


Fig. 5.12. - Le sette valvole di un apparecchio radio di lusso, disposte come si trovano nell'apparecchio, dall'antenna all'altoparlante. Il compito di ciascuna di esse è il seguente (da sinistra a destra): 1^a: eplodo cambiafrequenza; 2^a: pentodo amplificatore a m. f.; 3^a: doppio diodo rivelatore; 4^a: triodo amplificatore a bassa frequenza; 5^a e 6^a: due pentodi per l'amplificazione finale in controfase (disposti come i triodi di fig. 5.13); 7^a: raddrizzatrice biplacca dell'alimentatore. ↓

E) = 6,3 volt, per corrente alternata, a riscaldamento indiretto.

F) = Per apparecchi da automobile.

K) = 2 volt, per apparecchi a batteria (trasportabili).

Se invece la denominazione incomincia con un numero (esempio: 2A7), tale numero ha il seguente significato:

1 = Valvole per apparecchi portatili, a 1,4 volt d'accensione.

2 = Valvole comuni negli apparecchi di vecchia produzione, in alternata a 2,5 volt d'accensione.

5 = Valvole raddrizzatrici a 5 volt d'accensione.

6 = Valvole attualmente in uso negli apparecchi radio, a 6,3 volt d'accensione.

Le valvole che hanno la stessa funzione, che possiedono lo stesso zoccolo e che richiedono la stessa tensione di accensione (poichè hanno la stessa lettera iniziale e lo stesso numero) si possono utilizzare per la sostituzione. Ma poichè può darsi che ci sia una diversa disposizione degli elettrodi si può provare a sostituire la valvola nell'apparecchio per qualche minuto, senza pericolo di danno.

Se si deve sostituire una valvola con zoccolo vecchio, a spinotti, con altra di nuovo tipo, e perciò provvista di zoccolo nuovo, occorre cambiare

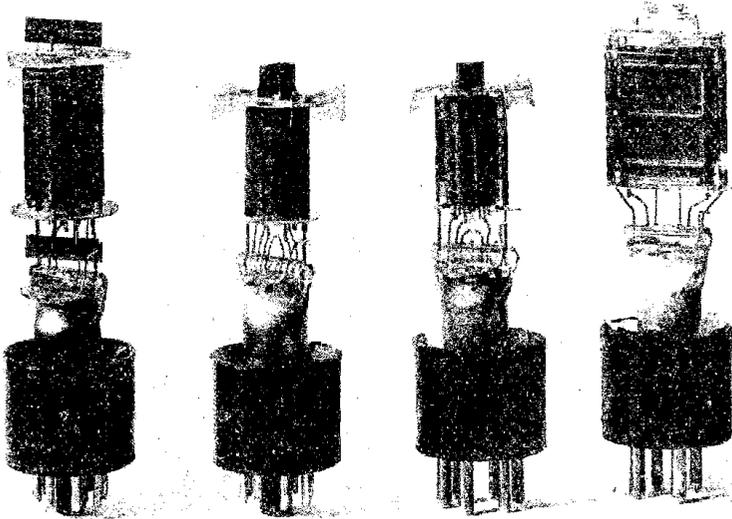


Fig. 5.13. - Alcune valvole Fivro a cui è stata tolta l'ampolla di vetro per far vedere la costruzione interna. Le due prime a sinistra sono provviste di zoccolo recente (« octal »), e le altre due, a destra, hanno zoccolo vecchio.

il portavalvole. Ciò non presenta difficoltà. È necessario però avere sott'occhio lo schema del collegamento degli elettrodi ai piedini, ciò che risulta dalle fig. 5.9 e 5.10 o anche dal *Radiolibro*.

Se occorre cambiare la tensione di accensione da 2,5 a 6,3 volt, occorre contare il numero di spire dell'avvolgimento corrispondente del trasformatore di tensione, e aumentarle in proporzione. Se sono 25 per 2,5 volt, occorrono evidentemente 63 spire per 6,3 volt. Le spire aggiunte si possono fare con filo più sottile, e se si tratta della tensione per una o due valvole, basta il normale filo da campanello.

Si può sostituire la valvola finale con altra di maggiore potenza?

La potenza dei ricevitori, ossia l'intensità sonora massima, è indicata in watt. L'apparecchio con 1 watt d'uscita è di potenza molto ridotta. Si tratta di apparecchio del tipo minimo, a 2 o 3 valvole.

Se l'uscita è di 3 watt, la potenza è media, ed è comune a quasi tutti gli apparecchi a 5 valvole. Grandi potenze sono quelle di 6, 8, 10 o più watt.

La potenza d'uscita è a sua volta determinata dalla valvola finale. Vi sono perciò valvole di piccola potenza, di media, di grande e di grandissima potenza. In seguito a ciò il profano fa di solito questo ragionamento:

« Sostituisco la valvola finale del mio apparecchio con altra di maggiore potenza ed ottengo una intensità sonora maggiore. » Se ciò bastasse tutti gli apparecchi sarebbero provvisti di valvola finale di grande potenza, ed i minuscoli ricevitori a tre valvole funzionerebbero con la stessa potenza dei grandi otto valvole. Il contadino che possedendo un carrettino a due ruote, trainato da un asinello, volesse sostituirlo con un pesantissimo carro, si esporrebbe ad una delusione, poichè l'asinello non riuscirebbe neppure a smuoverlo. Avviene la stessa cosa sostituendo una valvola di piccola potenza con altra di grande potenza. L'audizione riesce quasi sempre più debole e distorta anzichè più forte.

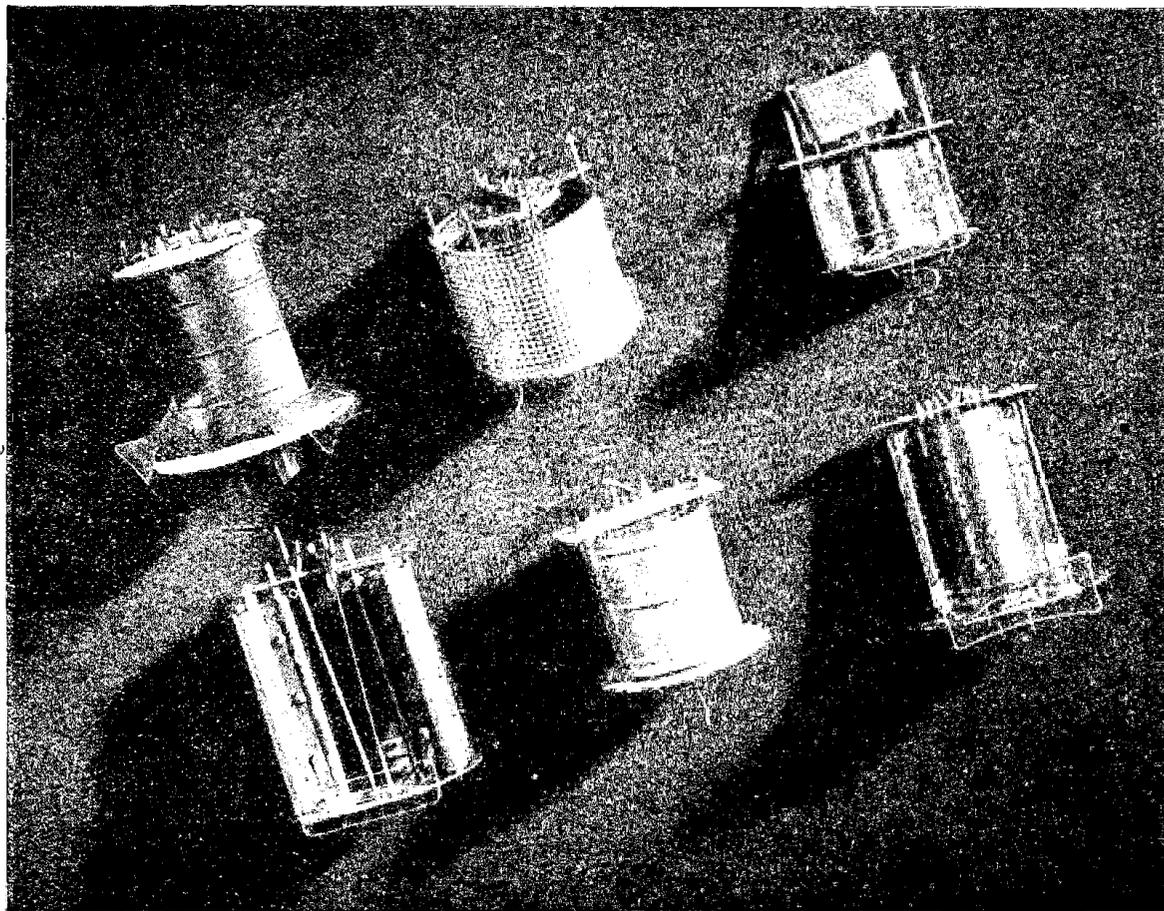


Fig. 5.14. - Complesso di elettrodi di varie valvole. Sono visibili quasi soltanto le placche.

Ciò si spiega per il fatto che alla valvola finale occorre giunga una tensione a frequenza musicale (ottenuta dalla rivelazione e successiva amplificazione) adeguata al suo compito. Tale tensione dipende dalle valvole che precedono la finale. Se la valvola finale è preceduta da due sole

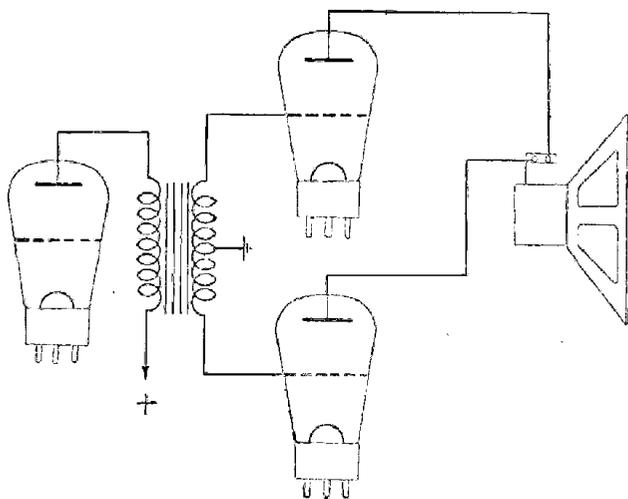


Fig. 5.15. - Due valvole finali (triodi) in controfase.

valvole, essa non può essere che di piccola potenza; se invece è preceduta da molte valvole, sarà di grande potenza.

Inoltre, l'alimentazione di un piccolo apparecchio può fornire corrente di alimentazione sufficiente per una valvola finale di piccola potenza ma non per una di media o grande potenza.

Infine, cambiando la valvola finale è a volte necessario cambiare anche l'altoparlante, o per lo meno il trasformatore dell'altoparlante. (V. a pag. 174 « Come si cambia l'altoparlante »).

Triodo o pentodo finale?

Un tempo gli apparecchi radio erano provvisti di tre valvole finali, amplificatrici a frequenza musicale. Si trattava di tre triodi (fig. 5.14), uno dei quali provvedeva ad una prima amplificazione,

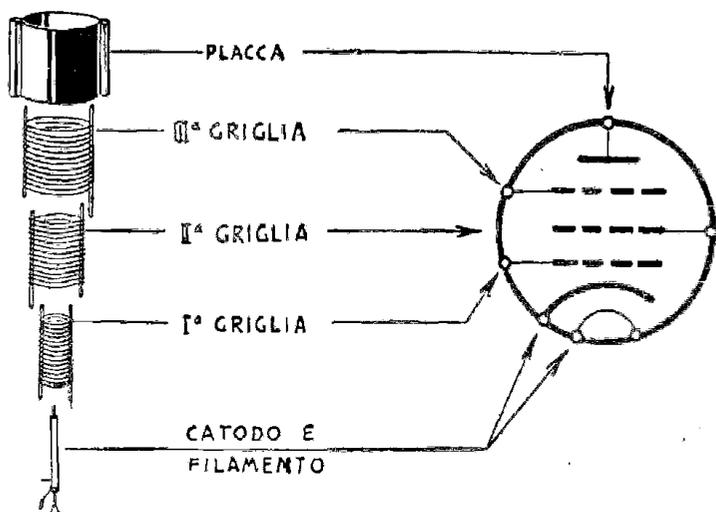


Fig. 5.16. - Disposizione degli elettrodi in un pentodo.

mentre gli altri due, posti in controfase, come le gambe di un corridore, provvedevano all'amplificazione finale.

Oggi si ottiene circa la stessa potenza d'uscita con una sola valvola a tre griglie, ossia con un pentodo.

Non è da credere che il pentodo sia una valvola tripla, e perciò in grado di sostituire i tre triodi. È invece una valvola semplice, ma molto più sensibile, grazie alla presenza delle due griglie

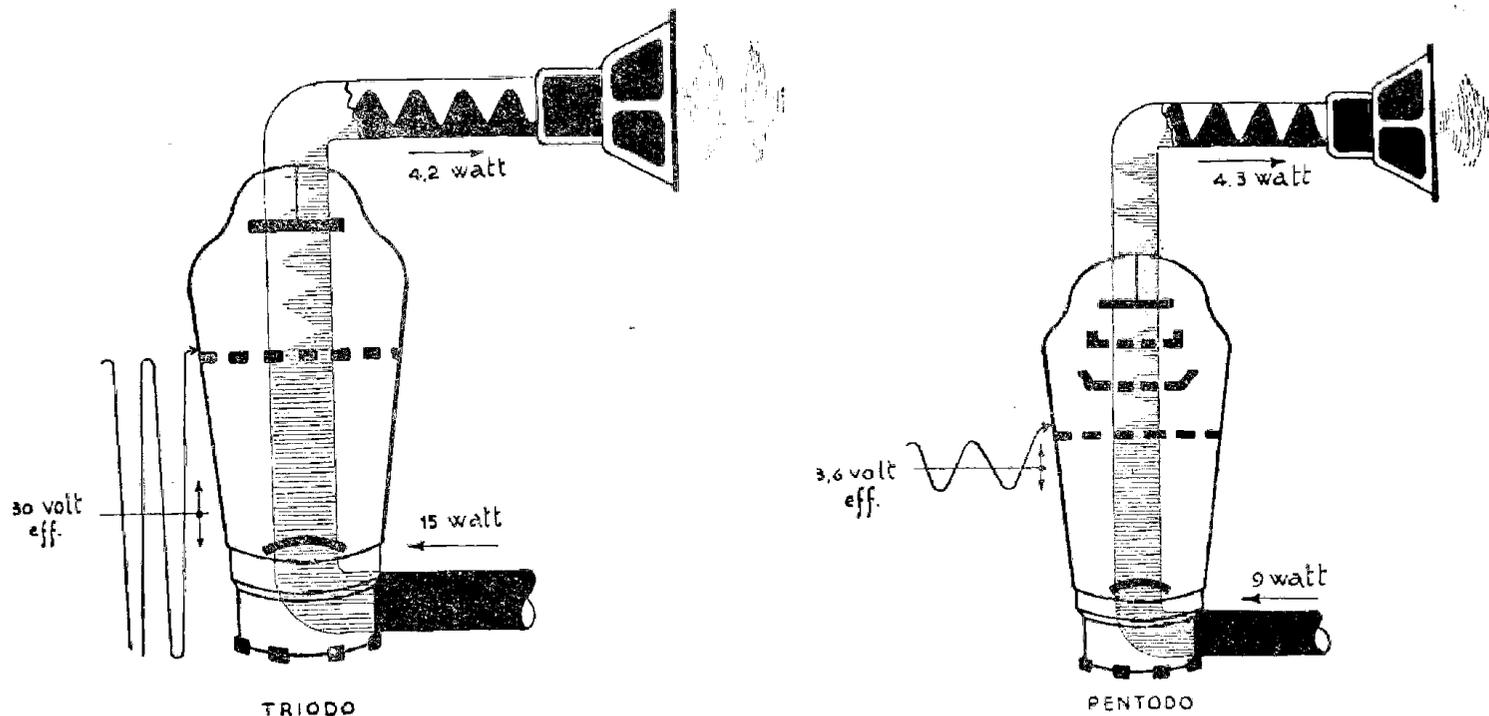


Fig. 5.17. - Il pentodo è molto più efficiente del triodo, per l'amplificazione finale. Il triodo (a sinistra) richiede un segnale di ben 30 volt per fornire una potenza d'uscita di 4,2 watt, mentre al pentodo bastano 3,6 volt d'entrata per fornire 4,3 watt d'uscita.

sussidiarie, come lo indica la fig. 5.15. La diversità di comportamento di queste due valvole, il triodo e il pentodo, è indicata dalla fig. 5.16. A sinistra è indicato un triodo. Affinchè possa fornire 4,2 watt d'uscita, occorre presentare alla sua griglia una tensione a frequenza musicale di ben 30 volt, la quale non si può ottenere se non impiegando molte valvole.

È questa la ragione per cui un tempo gli apparecchi radio normali erano provvisti di 8 valvole. A destra è indicato un pentodo. Per fornire 4,3 watt d'uscita gli basta una tensione a frequenza musicale di 3,6 volt d'entrata, la quale si ottiene con tre sole valvole. Ecco perchè tutti gli apparecchi moderni, ad eccezione di quelli a moltissime valvole, possiedono una sola valvola finale, un pentodo.

Negli apparecchi di lusso, per i quali il numero di valvole conta poco, si è conservato il trio finale di triodi, poichè in tal modo, data la disposizione in controfase dei due triodi finali, si ottiene una minore distorsione e perciò una maggiore fedeltà di riproduzione.

L'ANTENNA. QUANDO È NECESSARIA E QUANDO NON LO È. COME VA FATTA E COME NON VA FATTA

L'antenna più semplice e più comune, quella di cui sono provvisti la maggior parte degli apparecchi radio, è costituita da un filo da campanello lungo 2 o 3 metri. Un'estremità del filo, denudato, è introdotta nella presa d'antenna del ricevitore. Il filo è abbandonato a terra, dietro l'apparecchio, o nascosto dietro un mobile o sotto un tappeto. Per quanto semplice o poco efficiente, è questa l'antenna oggi più diffusa. Una percentuale altissima dei ricevitori esistenti in una qualsiasi grande città è utilizzata per la sola ricezione del trasmettitore locale, sicchè questo tipo d'antenna è pienamente sufficiente.

Non tutti gli apparecchi sono destinati a ricevere la sola locale, e vi sono inoltre molti apparecchi nelle cittadine di provincia, lontane da qualsiasi stazione radio. Per questi apparecchi è necessaria una antenna vera e propria, ossia un captatore d'onde radio di sufficiente efficienza per consentire buone ricezioni.

Varii tipi d'antenna.

Le antenne destinate alla ricezione si possono distinguere come segue:

- a) antenne a codino;
- b) antenne-luce;
- c) antenne-terra;
- d) antenne interne;
- e) antenne esterne a filo;
- f) antenne esterne verticali.

Oltre a questa distinzione un'altra è possibile, ed è la seguente:

- a) antenne normali;
- b) antenne antidisturbo.

Le antenne normali sono quelle, interne o esterne, piccole o grandi, destinate alla semplice captazione delle trasmissioni radio, e che non tengono conto, o quasi, della presenza dei radio-disturbi.

Le antenne antidisturbo sono invece quelle che consentono la captazione delle trasmissioni radio escludendo quella dei radiodisturbi. Si tratta, in genere, di antenne complesse, installate da specialisti, e notevolmente costose.

L'antenna a codino.

Si suole definire così l'antenna ridotta ad un pezzo di filo da campanello. Qualunque filo conduttore può essere adatto, purché ricoperto di seta, gomma o cotone. Va bene anche uno dei con-

duttori della treccia usata per la linea elettrica d'illuminazione. Si possono usare anche ambedue i conduttori, collegando insieme i terminali, in modo da formare un conduttore unico.

La lunghezza è in media, come detto, di due o tre metri. Se l'apparecchio, pur essendo a più valvole, è utilizzato per la sola ricezione della locale (a volte persino grossi apparecchi a 6 e più valvole vengono usati quasi esclusivamente per ricevere la sola locale), il tratto di filo può venir accorciato. La lunghezza meglio adatta è quella che consente l'ottima ricezione della locale con il regolatore d'intensità (ossia il controllo di volume) a metà della corsa. Se la lunghezza del filo è eccessiva occorre tenerlo quasi chiuso. Se è scarsa, va tenuto tutto aperto. In ambedue i casi la ricezione non è buona, poichè vi è distorsione per eccessiva perdita di frequenze musicali o per sovraccarico della valvola finale. A volte la ricezione è possibile senza qualsiasi antenna. Sono allora i collegamenti stessi dell'apparecchio che provvedono alla captazione delle onde-radio, in particolare quello che dalla presa d'antenna va al circuito oscillatorio d'entrata ed alla prima valvola, nonchè l'avvolgimento del circuito stesso. Il tratto che va alla valvola è schermato, ossia ricoperto con una calza metallica messa a terra, appunto per ridurre la captazione diretta. Più che un vantaggio, la ricezione senza antenna costituisce un difetto dell'apparecchio per carenza di schermatura. Esso non ha alcuna importanza sino

a che si tratta di ricevere la locale, ma diviene evidente, per la presenza di disturbi, durante la ricezione delle stazioni lontane, quando l'amplificazione è alta, specie se è utilizzata un'antenna antidisturbo.

Quando invece la ricezione senza alcuna antenna è insufficiente, allora si può adattare la lunghezza dell'antenna alla ricezione migliore. Può bastare un tratto di filo lungo 20 o 30 cm se si tratta di ricevitore a grande sensibilità.

In ogni caso va tenuto conto che il conduttore che sostituisce l'antenna, non deve correre parallelo alla linea elettrica, e che il terminale libero deve essere ricoperto.

Un'antenna a codino può essere sufficiente, anche per la ricezione delle principali stazioni, specie se l'abitazione si trova nel piano più alto dell'edificio, e se la località non è troppo disturbata.

Il quadro-antenna e il tappeto-antenna.

Il conduttore utilizzato per l'antenna può venir nascosto dietro un quadro collocato sulla parete soprastante il ricevitore. Va disposto come in figura 6.1. Deve essere isolato. Può andar bene del filo da campanello o qualsiasi altro, purchè ricoperto. Va fissato nel modo più conveniente, a spire non troppo vicine.

L'estremità che va all'apparecchio deve essere provvista di una spina a banana. È così realizzato un quadro-antenna. L'efficienza sarà tanto mag-

giore quanto maggiori saranno le dimensioni del quadro, e quanto più in alto si troverà l'appartamento.

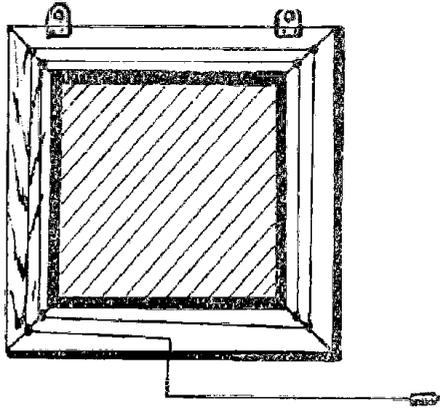


Fig. 6.1. — Un po' di filo da campanello fissato dietro la cornice di un quadro basta per fare un'antenna interna.

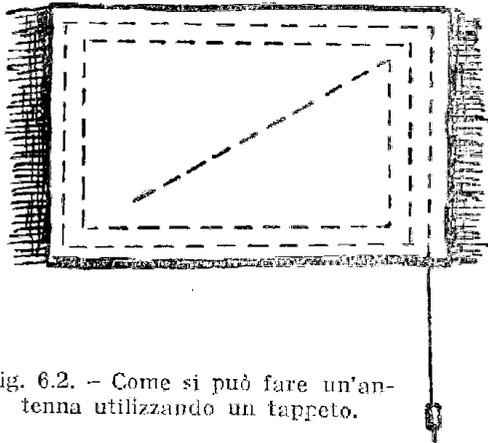


Fig. 6.2. — Come si può fare un'antenna utilizzando un tappeto.

Il tappeto-antenna è fatto nello stesso modo (fig. 6.2). Il conduttore può venir disposto anche in altro modo. Quello indicato è il più semplice in quanto non richiede alcuna saldatura di fili.

Vi sono anche degli oggetti sopramobili utilizzati per antenna. Il filo conduttore è avvolto (a bobina cilindrica ad un solo strato) sopra un tubo di cartone o meglio di vetro o di bachelite, e quindi nascosto nel sopramobile. L'efficienza di captazione è peraltro scarsa, e questo tipo d'antenna ha solo valore di curiosità.

L'antenna-luce e l'antenna automatica.

È questa l'antenna che si ottiene quando si utilizza uno dei fili della linea elettrica di illuminazione. È una delle antenne più diffuse poichè, dato

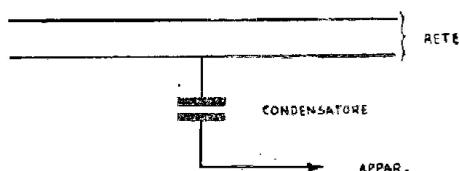


Fig. 6.3. — Schema di collegamento del ricevitore alla rete-luce.

lo sviluppo della linea elettrica, essa rappresenta un enorme captatore d'onde, e la sua efficienza è perciò elevata.

Basta collegare uno dei fili della rete-luce (figura 6.3), alla presa d'antenna dell'apparecchio, attraverso un buon condensatore fisso a mica, di 300 picofarad. Il valore della capacità ha poca importanza, per cui può venir utilizzato qualsiasi condensatore a mica da 100 a 1000 picofarad. Non vanno usati condensatori a carta poichè, data la tensione alternata, possono andare in corto cir-

cuito e determinare la bruciatura della bobina d'antenna.

Vi sono in commercio apposite spine a banana, nel cui interno è inserito un condensatore (figura 6.4), e che vengono chiamati tappi-luce. Servono appunto per utilizzare la rete-luce quale antenna.

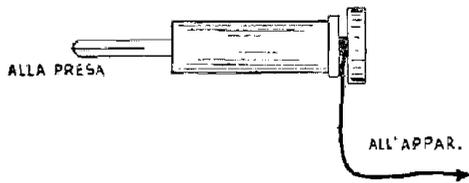


Fig. 6.4. - Modo di usare il tappo-luce.

Si può anche utilizzare la stessa presa di corrente che serve per alimentare l'apparecchio, basta adoperare una spina doppia, che qualsiasi negozio di materiale elettrico può fornire.

Poichè il cordone di alimentazione porta la linea elettrica nell'interno dell'apparecchio, si può addirittura collegare l'antenna ad un capo di tale linea, entro lo stesso telaio. Basta collegare il condensatore tra la presa d'antenna ed uno dei fili del cordone di alimentazione. Occorre isolare il condensatore dalla base metallica, la quale è collegata a terra.

Se tale collegamento è stabile l'apparecchio funzionerà, almeno apparentemente, senza antenna. È bene invece che si possa staccare quando si voglia il collegamento alla linea elettrica, ciò che si può fare con un interruttore, oppure prov-

vedendo a fare un foro nella base metallica del ricevitore (fig. 6.6), per fare uscire un cordone con spina a banana, collegato al condensatore interno. La spina andrà inserita nella presa di

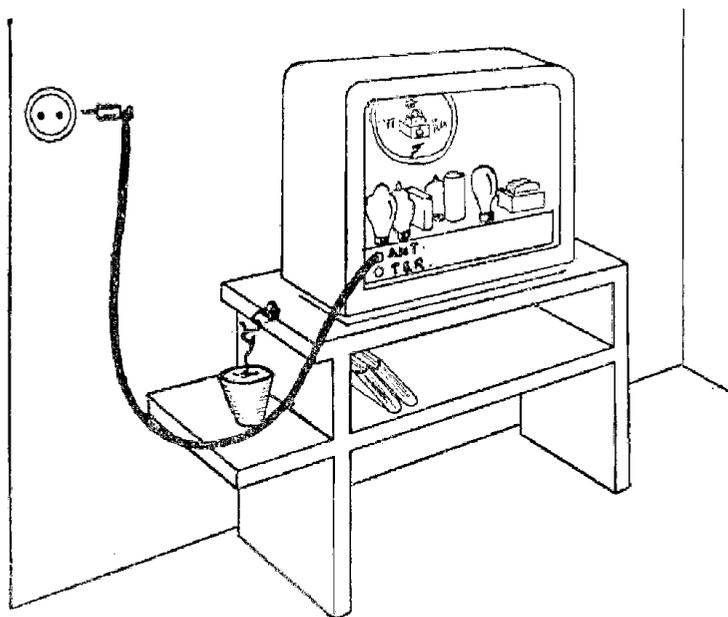


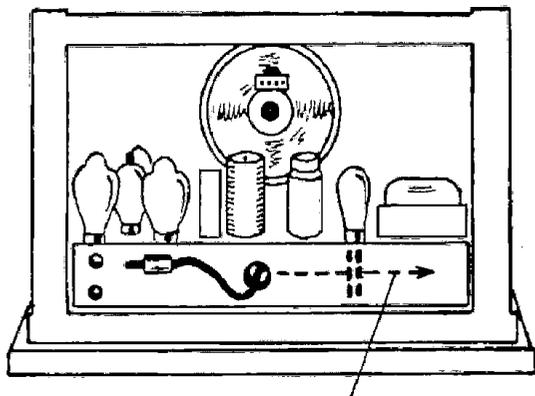
Fig. 6.5. — Collegamento dell'apparecchio radio alla rete-luce usata invece dell'antenna.

corrente quando si voglia utilizzare la rete luce, e tolta quando si voglia usare un'altra antenna.

Alcuni apparecchi sono provvisti di *antenna automatica*, la quale consiste in una normale antenna-luce, con collegamento al cordone di alimentazione, ed in una particolare presa d'antenna. Se nessuna antenna viene usata, allora funziona l'antenna-luce, se si innesta la spina relativa ad

altra antenna qualsiasi, viene automaticamente staccata l'antenna-luce.

Dei vantaggi dell'antenna-luce si è detto. Essa rappresenta un'antenna molto sviluppata e quindi efficiente. Consente la ricezione di buon numero



AL CORDONE DI ALIMENTAZIONE

Fig. 6.6. - L'antenna-luce può essere costituita da un condensatore fissato nell'interno dell'apparecchio.

di trasmettenti. Ha però anche degli svantaggi, e non piccoli.

Anzitutto la sua efficienza non è costante, poiché dipende dall'apertura o chiusura degli interruttori delle abitazioni vicine. Se un inquilino adopera l'antenna-luce, può, mettendo in funzione il proprio ricevitore, ammutolire quello del vicino. L'efficienza dell'antenna-luce dipende quindi dalle condizioni della linea elettrica, che non sempre possono essere favorevoli alle ricezioni radio.

Inoltre la ricezione con l'antenna-luce, mentre è ottima quando si tratta della stazione locale o

di altra stazione potente o vicina, risulta disturbata per tutte le altre. I disturbi sono convogliati dalla linea elettrica, e portati all'entrata del ricevitore. Nei centri cittadini essi sono intensissimi, e la ricezione con la rete-luce può risultare impossibile.

Poichè per la stazione locale e per le altre forti o vicine basta un'antenna a codino, mentre per le lontane l'antenna-luce è poco adatta, essa è alquanto in disuso. È usata per gli apparecchi a cristallo, e per i piccolissimi apparecchi a valvola.

L'antenna-terra.

L'antenna-terra si ottiene collegando la presa di terra al posto dell'antenna (fig. 6.7). L'attacco

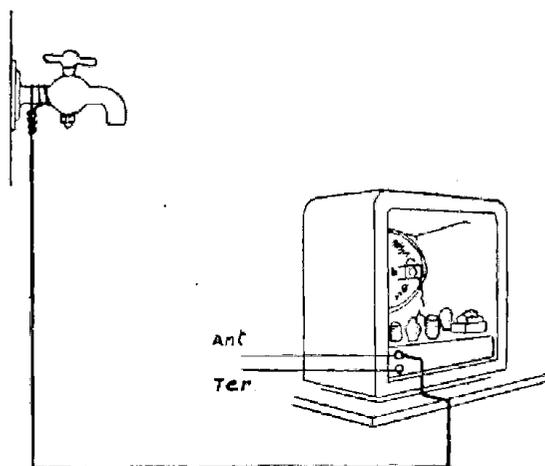


Fig. 6.7. — Come adoperare la presa di terra invece dell'antenna.

del ricevitore destinato alla terra rimane inutilizzato. La tubatura dell'acqua che viene in tal modo

utilizzata quale antenna consente alle onde radio presenti nella rete-luce di trasferirsi all'entrata del ricevitore. Costituisce perciò una discreta antenna. Presenta i vantaggi e gli svantaggi dell'antenna-luce, della quale rappresenta un tipo particolare.

Si può utilizzare l'antenna-luce come antenna di fortuna, quando non vi sia altro di meglio a disposizione. È particolarmente inadatta se si tratta di ricevitore molto sensibile. Non va mai usata con apparecchi senza trasformatore di alimentazione, i così detti « scatole da sigari », o « apparecchi universali », ed in genere va esclusa per tutti gli apparecchi di piccole dimensioni.

L'antenna interna.

Si ottiene un'antenna di questo tipo collocando un filo conduttore a breve altezza dal soffitto. Occorre che il filo sia isolato alle estremità, ciò che si può fare con due isolatori di porcellana, del tipo a sella, uno per parte (fig. 6.8). La discesa d'antenna va collegata all'estremità più vicina. Il filo conduttore può essere isolato. È opportuno che l'isolante sia bianco, in modo da mimetizzarsi con il soffitto. Si può utilizzare anche filo nudo. La differenza non è sensibile. In commercio vi sono varie antenne interne. In generale un unico filo è sufficiente. Non è consigliabile tendere vari fili a rettangolo, poichè il risultato non compensa l'antiestetico aspetto di queste antenne.

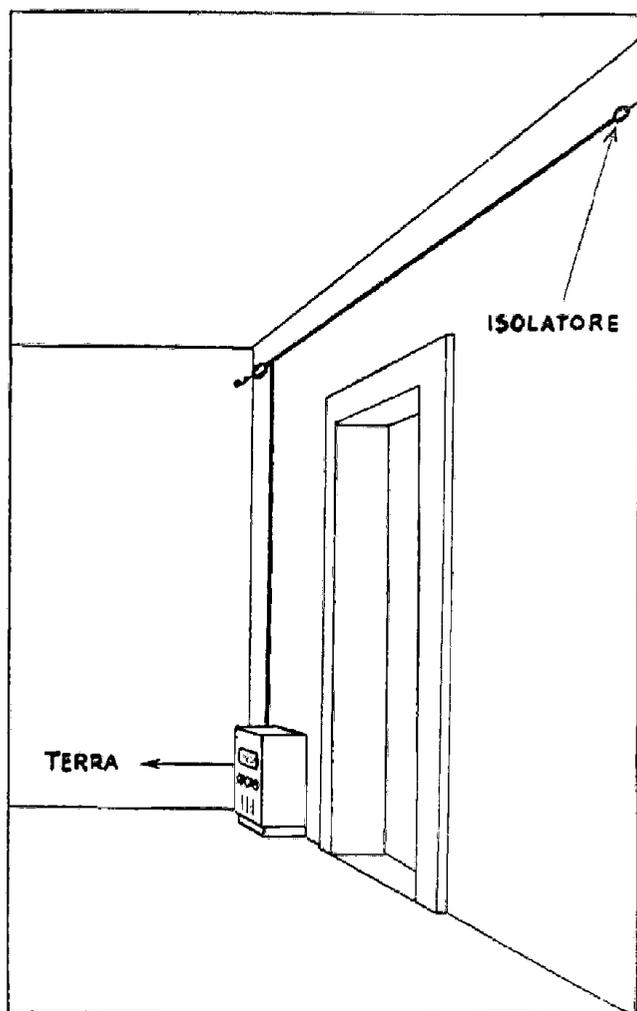


Fig. 6.8. - Come si realizza un'antenna interna.

Va tenuto presente che il filo conduttore non deve essere troppo vicino al soffitto, ad almeno 15 cm da esso, che non deve correre parallelo alla linea elettrica, ed infine che questo tipo d'antenna è utile nei piani più alti degli edifici. Il filo

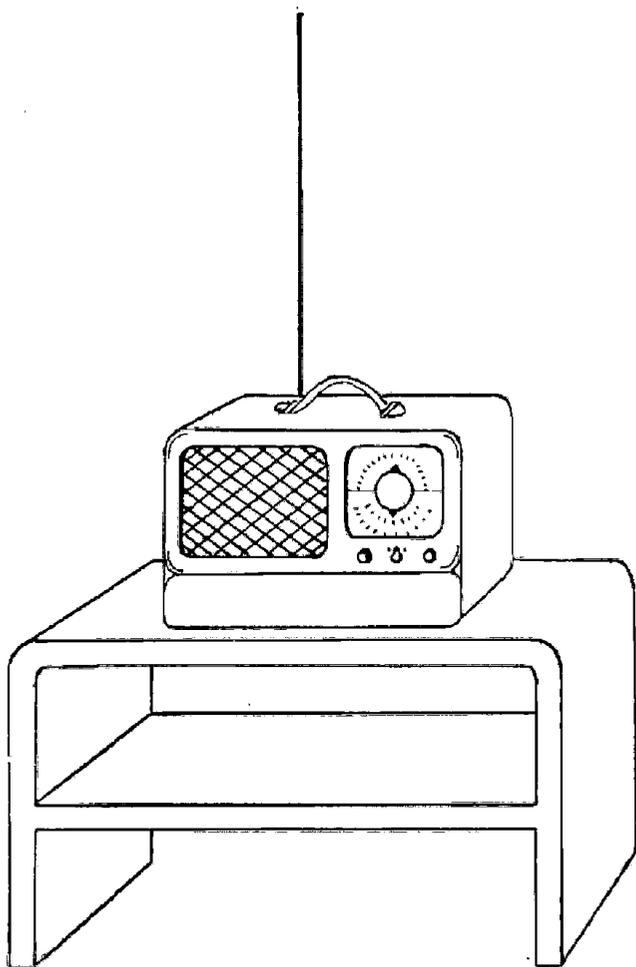


Fig. 6.9. - L'antenna verticale supera tutte per efficienza.

può venir teso diagonalmente attraverso la stanza, oppure in altro ambiente più adatto, come ad esempio il solaio. Se nella via sottostante passa il tram, è bene evitare che l'antenna interna corra parallela alla linea tramviaria. In tal caso un'ottima e semplicissima antenna interna può essere

costituita da un filo verticale, fissato a breve altezza dal soffitto, proprio sopra l'apparecchio (figura 6.9).

L'antenna a filo esterna.

L'antenna esterna è utile quando ci si trovi distanti da stazioni trasmettenti, da 100 km ad oltre, e quando, pur abitando in città con trasmettitore locale, si desidera ricevere le principali emittenti con apparecchio di scarsa sensibilità (essendo a poche valvole o di tipo antiquato). È anche utile quando l'appartamento si trova ai primi piani dello stabile, e, particolarmente, quando la località sia molto disturbata. In quest'ultimo caso sono necessarie però anche altre aggiunte che saranno esaminate in seguito.

L'antenna esterna è generalmente costituita da due fili conduttori (fig. 6.10), dei quali uno è posto orizzontalmente, teso tra due sostegni, mentre l'altro collega il primo al ricevitore. Il primo è detto *aereo* e l'altro *discesa d'aereo*.

L'antenna esterna classica è quella ad L (figura 6.10). Il tratto orizzontale può essere lungo dieci o più metri, e venir teso quanto più alto è possibile sopra l'edificio. È isolato dai sostegni con tre isolatori per parte. Generalmente viene adoperata della treccia di bronzo fosforoso. La discesa, accuratamente saldata ad un'estremità, è in treccia di rame, ricoperta con gomma. Entra da

un foro praticato nella finestra, protetto, ove occorra, da un tubo di porcellana.

La presa di terra è fatta anch'essa esternamente, quando ciò sia possibile, sotterrando subito sotto l'entrata d'antenna, ad un metro di pro-

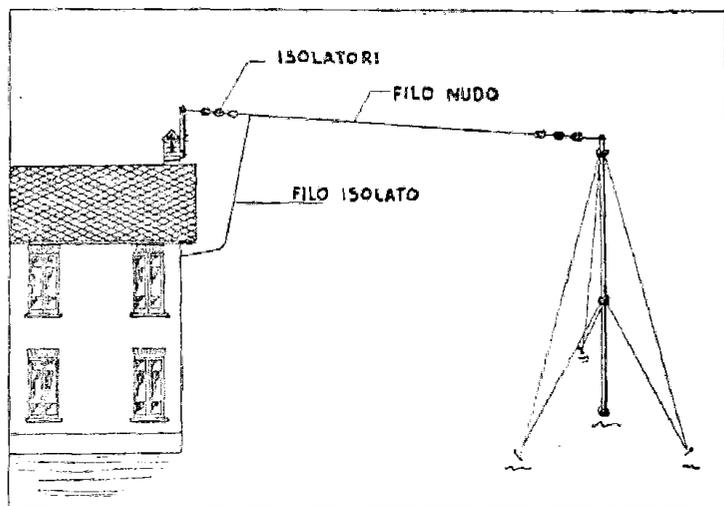


Fig. 6.10. - Esempio di antenna esterna. È utile solo in alcuni casi particolari.

fondità in terreno umido, una lastra metallica, disposta tra due strati di carbone. Alla lastra va fissato il conduttore, dello stesso tipo usato per la discesa d'antenna, che poi va all'apparecchio.

Il conduttore di terra va fissato al muro esterno e quindi alle pareti interne, mentre la discesa d'antenna non va fissata a muri o pareti, per evitare fughe di correnti oscillanti.

All'esterno in immediata prossimità della finestra, va collocato lo scaricatore d'antenna con interruttore a coltello per la messa a terra dell'an-

tenna durante i temporali (fig. 6.11). Così almeno erano fatte le antenne di un tempo, quando Radio Vienna, alla fine della trasmissione serale, dopo augurata la buona notte raccomandava « di mettere l'antenna a terra ».

Oggi si può installare l'antenna esterna, eliminando il tratto orizzontale, ed utilizzando il solo

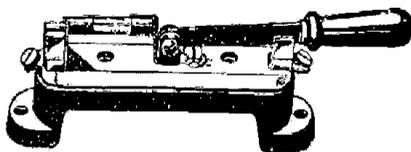


Fig. 6.11. — L'interruttore a coltello serve per mettere a terra l'antenna esterna in caso di perturbazioni atmosferiche. L'antenna va collegata alla precentrale, l'apparecchio all'estremità destra e la terra a quella sinistra.

tratto verticale, il quale può venir teso in qualsivoglia modo, a seconda delle possibilità. Va tenuto presente che non è necessario sia proprio verticale, può essere inclinato quanto occorre e che non è conveniente farlo correre troppo vicino al muro, sia per evitare dispersioni, sia per non causare sbatacchiamenti del filo contro l'edificio nelle giornate di vento.

Lo scaricatore e l'interruttore sono sempre consigliabili, sebbene l'eventualità della caduta del fulmine per la presenza dell'antenna sia addirittura trascurabile.

L'antenna esterna può venir tesa sopra il tetto dell'edificio, specie nel caso di corte interna,

lungo la quale far scendere la discesa. Va notato che è proibito tendere antenne attraverso strade.

Infine l'antenna esterna può venir avvolta a gabbia e sistemata sopra un solo sostegno. In alcune località questo sistema è parecchio diffuso, sebbene sia alquanto preferibile una semplice antenna verticale. L'efficienza di captazione della gabbia è scarsissima, mentre è alta quella del tratto verticale che la collega all'apparecchio.

Gli svantaggi dell'antenna esterna a filo sono i seguenti: è soggetta alle intemperie, quindi può spezzarsi, può diminuire il potere selettivo dell'apparecchio, specie se si tratta di piccolo ricevitore, inoltre raccoglie molti disturbi atmosferici.

I vantaggi sono: maggiore efficienza di captazione e migliore rapporto segnale-disturbo, per cui le ricezioni risultano quasi scevre da disturbi dovuti alle applicazioni dell'elettricità, disturbi che, specie in centri cittadini, sono di gran lunga maggiori degli atmosferici.

L'antenna verticale esterna.

Poichè è il tratto verticale che conta maggiormente nell'antenna esterna (negli impianti moderni è stato eliminato del tutto il tratto orizzontale) l'antenna si è ridotta a un conduttore verticale, sostenuto da un palo di legno (fig. 6.12) o costituito da un'asta di ferro (fig. 6.13).

I due sistemi hanno circa la stessa efficienza di captazione. La lunghezza del tratto verticale

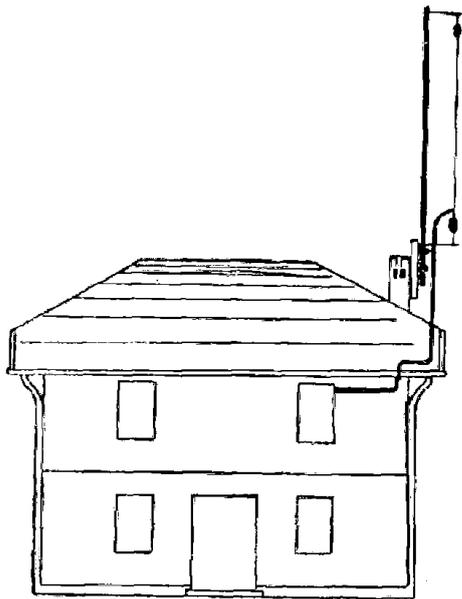


Fig. 6.12. - Per fare un'ottima antenna verticale esterna basta un sostegno di legno, un tratto di filo e due isolatori.

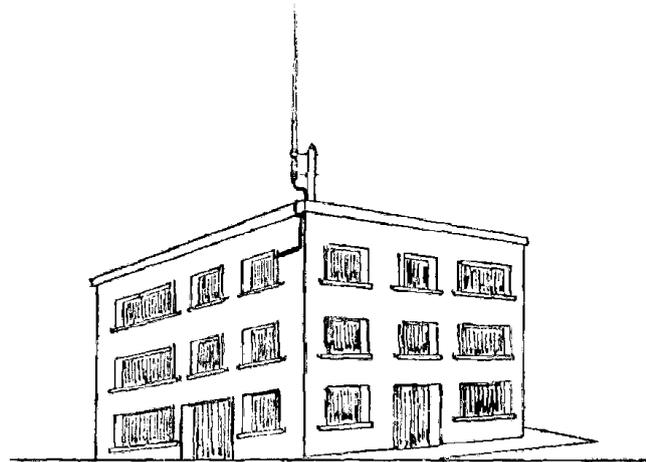


Fig. 6.13. - Esempio di antenna verticale a tubo metallico.

determina l'intensità dei radio-segnali ottenuti. Quello ad asta metallica è più estetico e meno soggetto a rotture in seguito ad intemperie. Inoltre è più leggero, in quanto viene usato del tubo di ferro. È però più costoso, in quanto oltre al sostegno di legno richiede due staffe metalliche provviste di isolatori di porcellana. Gli isolatori non stringono l'asta metallica, come può sembrare a prima vista. Essa poggia sopra di essi mediante un anello metallico. È in commercio con la denominazione di radiostilo.

Antenne antidisturbo.

Qualora la ricezione risulti molto disturbata, e sia ben certo che non si tratta dei disturbi atmosferici che accompagnano i temporali, e se inoltre il ricevitore è di sufficiente sensibilità, l'antenna antidisturbo può senz'altro ritenersi opportuna.

Il principio di funzionamento di questa antenna è il seguente: sopra gli edifici i disturbi sono pochi, occorre quindi captare le onde radio in questa zona, e non captarle affatto lungo la discesa d'antenna (fig. 6.14).

La difficoltà consiste nel non captare onde radio, e quindi neppure radio disturbi, nel tratto che dall'antenna va all'apparecchio. La discesa delle antenne esterne normali capta più dell'antenna stessa, come già detto.

È abbastanza facile collocare l'antenna sopra l'edificio nella zona non disturbata, la quale ha

inizio ad un metro, o poco più, sopra il tetto. È invece difficile impedire alla discesa d'antenna di captare disturbi scendendo dall'antenna all'apparecchio.

Le antenne antidisturbo sono del tutto simili alle antenne esterne normali, con la sola differenza

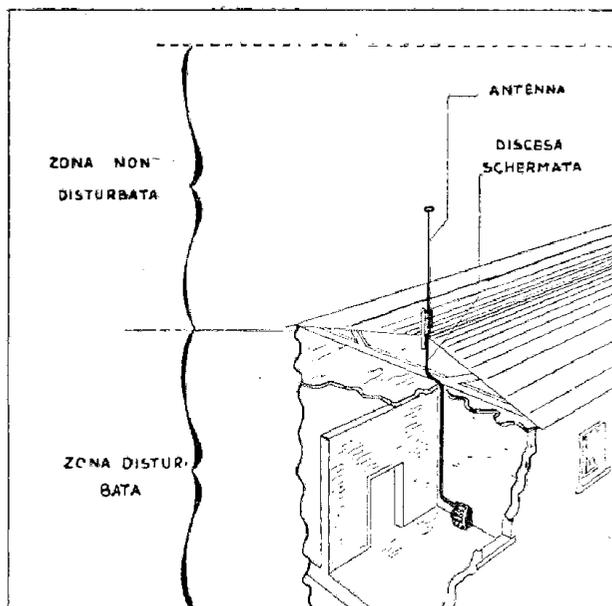


Fig. 6.14. - L'antenna esterna è particolarmente utile per ridurre la presenza di radiodisturbi.

che sono munite d'una speciale discesa d'antenna, detta *discesa schermata*, la quale non può captare nè onde radio nè radio disturbi.

Tale discesa schermata consiste nel solito filo conduttore sistemato però al centro di un tubo metallico (fig. 6.15). Le onde radio ed i disturbi vengono captati dal tubo, che è collegato a terra,

ed eliminati. Il conduttore interno può in tal modo portare le correnti oscillanti provocate nell'antenna dalle onde radio, senza che esse vengano inquinate dai disturbi. Essa risulta in tal modo schermata, da ciò i termini discesa schermata, cavo schermato e antenna schermata. Il tubo metallico è in pratica costituito da una calza metal-

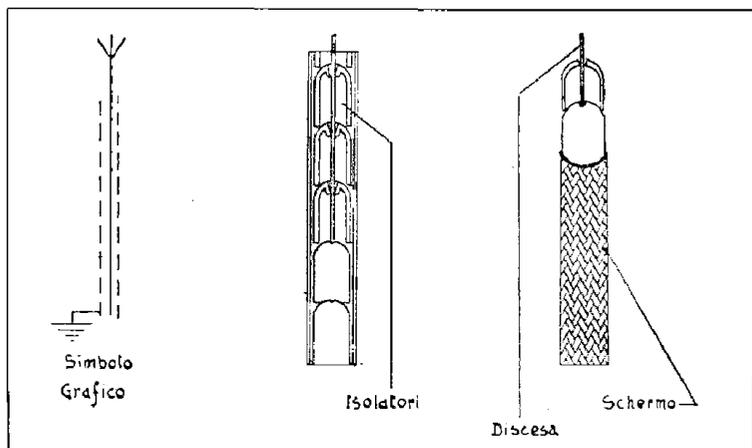


Fig. 6.15. - Discesa d'antenna in cavo schermato.

lica. Il distanziamento tra il conduttore centrale e tale calza è ottenuto con isolatori che possono avere svariate forme. Lo svantaggio di tale discesa d'antenna è che essa determina una perdita di tensione oscillante per la presenza del cavo e degli isolatori. Data l'alta sensibilità dei ricevitori moderni tale perdita non ha importanza, almeno per le onde medie, mentre per le onde corte rende spesso impossibile la ricezione. Altro svantaggio è il suo costo elevato.

La calza metallica va messa a terra sia all'ini-

zio che alla fine, ossia tanto vicino all'antenna, quanto vicino all'apparecchio, e ciò per evitare che i radio disturbi presenti in essa vengano trasferiti, per induzione, nel conduttore interno.

Un impianto di antenna antidisturbo è bene sia fatto, onde evitare delusioni, da un tecnico specializzato.

Domande a proposito di antenne.

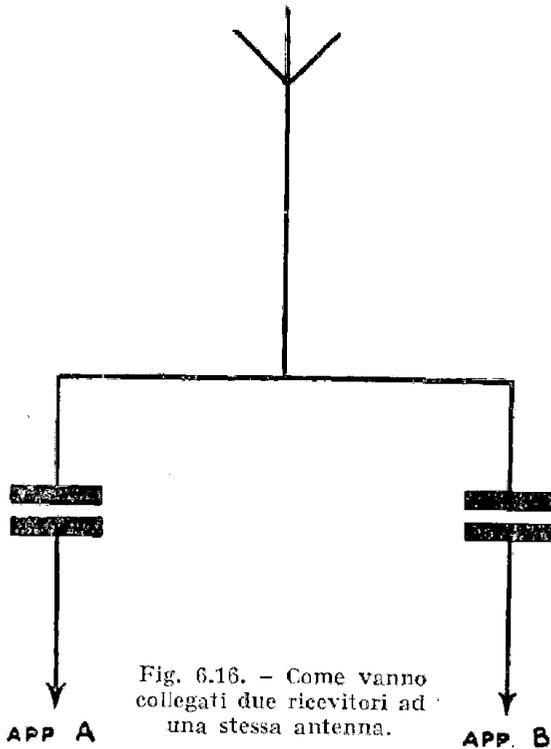
« È possibile collegare due apparecchi ad una sola antenna esterna? » È possibile sebbene l'efficienza dell'antenna risulti diminuita. Occorre disporre un condensatore fisso di circa 300 pF in serie a ciascuna derivazione della discesa, come in fig. 6.16. Un'unica antenna può bastare anche per più di due apparecchi, purchè di lunghezza, altezza e isolamento adeguati.

« È opportuno sostituire un'antenna orizzontale con altra verticale? » È conveniente la sostituzione in due casi: a) se si vuole migliorare l'estetica dell'edificio, eliminando l'antenna orizzontale; b) se l'antenna orizzontale è bassa e perciò raccoglie troppi disturbi.

« Si può fare un'antenna interna con cavo schermato per eliminare i radio disturbi? » Se l'antenna interna è fatta con solo cavo schermato essa non capta disturbi ma neppure onde radio. Il cavo schermato è adatto solo per antenne esterne, o interne tese nel solaio.

« È necessario lo scaricatore per l'antenna interna? » No, non è necessario.

« È necessario chiedere il permesso al proprietario di casa per installare un'antenna esterna? »



Sì, è necessario. Inoltre chi installa l'antenna esterna si obbliga a pagare tutti i danni che tale installazione può provocare al tetto dell'edificio.

« Ad un apparecchio molto sensibile funzionante in località molto disturbata, conviene più l'antenna interna o quella esterna? » Ad un apparecchio simile è soprattutto necessaria la discesa schermata. Può bastare una piccola antenna verti-

cale, di soli 3 o 4 metri, posta quanto più alta possibile sopra l'edificio (da sei a dieci metri d'altezza sopra il tetto) e collegata all'apparecchio con cavo schermato.

« Convieni aumentare la lunghezza di un'antenna esterna? » Ove sia possibile più che la lun-

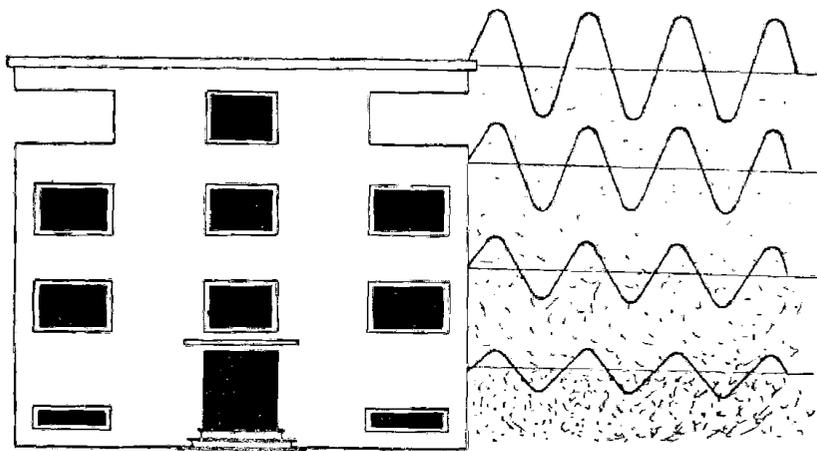


Fig. 6.17. - Nei piani alti le onde radio sono più intense mentre i disturbi sono minori.

ghezza conviene aumentare l'altezza. Val meglio un'antenna corta e molto bene collocata, alta e lontana dagli edifici, comignoli, grondaie, e tutto ciò che può captare disturbi e inviarli all'antenna, che non un'antenna lunghissima e bassa.

« Due antenne sopra lo stesso tetto possono influenzarsi a vicenda? » Sì, ed è perciò opportuno che siano poste ad angolo retto, o che una sia orizzontale e l'altra verticale. Se sono entrambe verticali è necessario siano distanti almeno tre metri.

« Se sopra un edificio può venire installata una sola antenna esterna, quale degli inquilini ha il diritto di utilizzarla? » L'inquilino che abita al piano più basso, poichè è in tale piano che l'ampiezza delle onde radio è minore, mentre è maggiore quella dei radio disturbi. All'inquilino che abita, invece, all'ultimo piano, non è quasi mai necessaria l'antenna esterna, ad eccezione del caso che possieda un ricevitore a molte valvole con il quale desideri ricevere stazioni molto lontane.

MODIFICHE, AGGIUNTE E MIGLIORIE FACILMENTE APPORTABILI ALL'APPARECCHIO RADIO

Come si adatta l'apparecchio radio ad una nuova tensione della rete-luce.

Questo adattamento risulta necessario solo se l'apparecchio viene fatto funzionare in altra città, dove la tensione della rete-luce sia diversa. Occorre anzitutto conoscere la nuova tensione, che



Fig. 7.1. - L'apparecchio è adattato alla tensione di 125 volt.

risulta dal contatore, o da una lampadina. Tutti gli apparecchi sono provvisti di cambio-tensione, il quale è generalmente situato sul lato posteriore del telaio o sul trasformatore di alimentazione.

È costituito da una serie di fori sotto ciascuno dei quali è indicata una tensione (fig. 7.1). Il foro nel quale è presente una vite stabilisce la tensione.

A volte il cambio-tensioni è come quello di figura 7.5. In questo caso le viti sono due. Una per

la tensione principale (a sinistra) e l'altra per la correzione (a destra) la quale modifica la tensione principale di 15 volt in più o in meno.

Se l'apparecchio fosse sprovvisto di cambio-tensione, come avviene per tutti gli apparecchi di

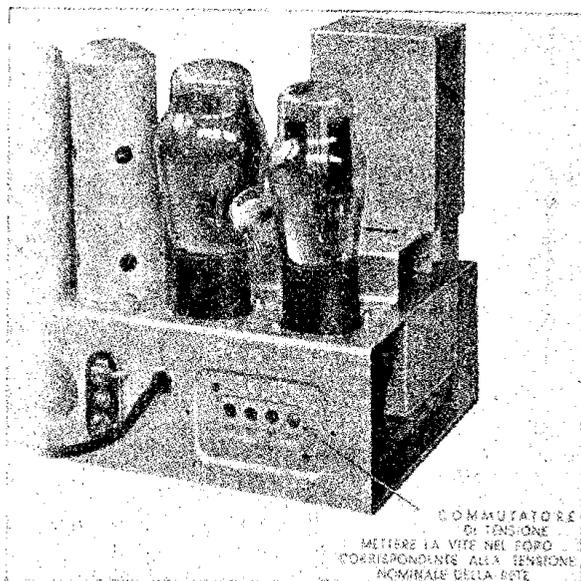


Fig. 7.2. - Cambio tensioni in apparecchio commerciale.

costruzione americana, adatti per la tensione di 160 volt, va usato un autotrasformatore, facilmente ottenibile presso i rivenditori.

Come ridurre il consumo dell'apparecchio radio.

I piccoli apparecchi consumano da 30 a 40 watt, in media. Quelli a 5 valvole consumano 60 watt, quelli a 6 valvole richiedono 80 watt.

Quando funziona il motorino fonografico, l'aumento è da 20 a 30 watt.

Il consumo esatto si può stabilire contando i giri dal contatore della rete-luce in un minuto, secondo le indicazioni segnate sul contatore stesso.

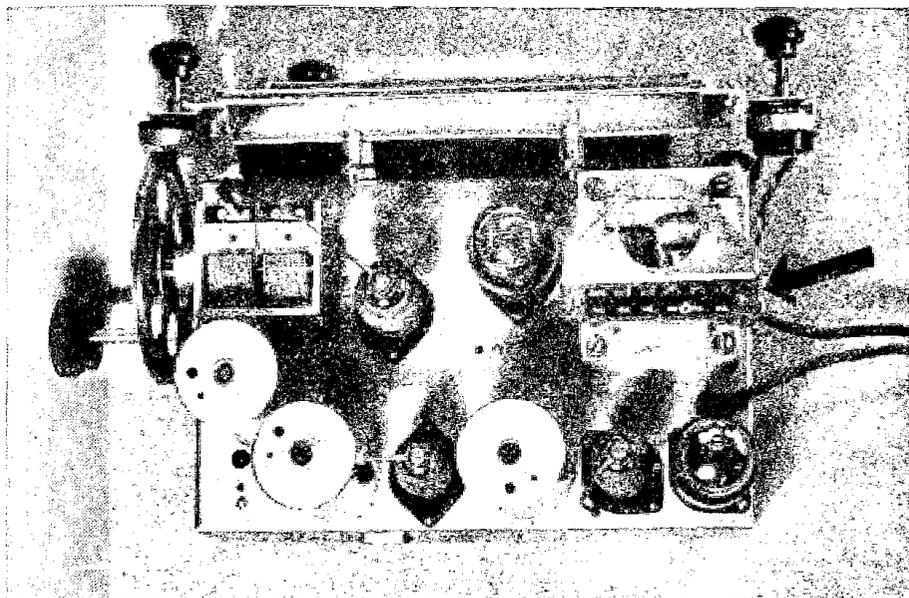


Fig. 7.3. - La freccia nera indica il cambio tensioni.

Per ridurre il consumo di un apparecchio radio basta adattarlo ad una tensione maggiore. Se la tensione della rete-luce è, ad es., di 125 volt, basta togliere la vite dal foro segnato 125 volt, del cambio-tensioni, e collocarla in quello a 145 o 160 volt. Specie se l'apparecchio è usato per la ricezione della sola locale, al diminuito consumo non corrisponde una minore intensità sonora. L'audizione rimane pressochè la stessa, con il doppio vantag-

gio di minore spesa e di minor usura, specie delle valvole, che in tal modo si esauriscono meno.

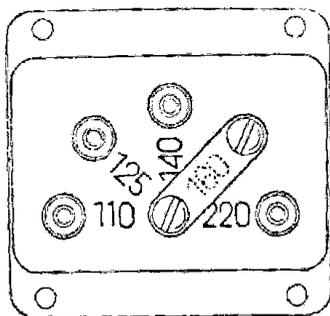


Fig. 7.4. - Altro tipo di cambio tensioni.

Questo sistema non è attuabile nel caso di uso del motorino fonografico, dato che il numero di giri deve rimanere invariato.

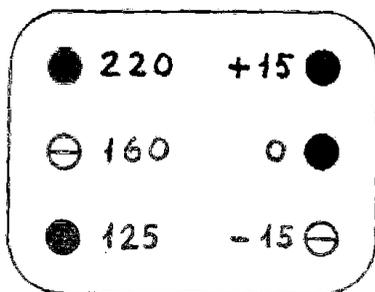


Fig. 7.5. - Cambio tensioni con variatore.

Come proteggere l'apparecchio dagli sbalzi di tensione.

Nelle grandi città la tensione subisce variazioni trascurabili. In alcune piccole località invece gli sbalzi di tensione sono forti, tanto da mettere

in pericolo le valvole, le lampadine e i condensatori elettrolitici dell'apparecchio. In tal caso il più sicuro metodo di protezione consiste nell'adattare l'apparecchio ad una tensione più alta, come nel caso di desiderata riduzione di consumo. Se la tensione normale è di 145 volt, adattare l'apparecchio a 160 volt. Così facendo, un aumento di 20 volt, nella tensione della rete, non ha alcun effetto nocivo per l'apparecchio.

Esistono in commercio dispositivi in grado di mantenere quasi costante la tensione applicata all'apparecchio. Vanno posti tra la presa di corrente e l'apparecchio.

Quante stazioni radio si possono ricevere?

Vi sono apparecchi provvisti di ampie scale parlanti, sulle quali sono segnate 100 o più stazioni radio. Il radioascoltatore può pretendere di sentire tutte le stazioni radio segnate? No, non

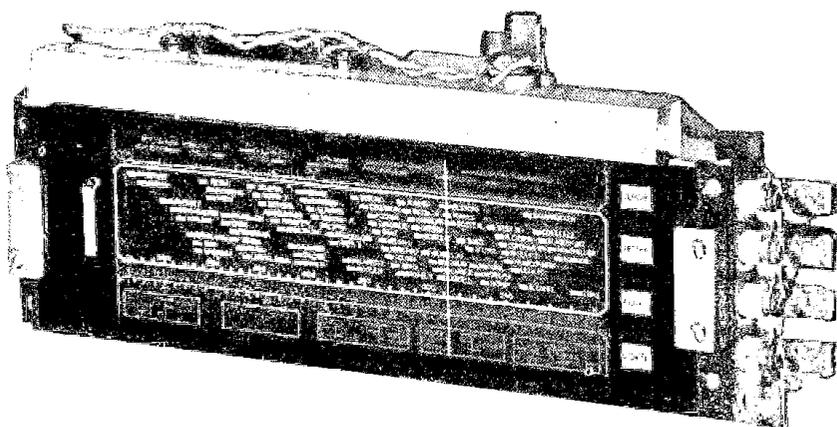


Fig. 7.6. - Scala parlante.

può pretendere ciò. E allora perchè vi sono indicate delle stazioni che non si possono ricevere? Anzitutto perchè la mancata ricezione è relativa, poichè in particolarissime condizioni, per esempio collocando l'apparecchio in cima ad un monte, è possibile ricevere le stazioni altrimenti inaudibili, poi per il fatto che le stazioni oggi inaudibili possono divenir ricevibili in avvenire, in seguito ad aumento della loro potenza.

Il radioascoltatore che pretende di ricevere proprio tutte le stazioni segnate nella scala parlante, è un po' simile al ciclista che pretende di poter percorrere in bicicletta tutte le strade segnate sulla carta topografica, compresi i viottoli da capre. Eliminare dalla carta topografica le strade inadatte alla bicicletta? Meglio lasciarle, possono servire al ciclista appiedato.

Quante delle stazioni segnate si possono considerare effettivamente ben ricevibili? Generalmente un terzo. Ma se l'apparecchio funziona senza antenna esterna, al primo piano di un alto e centrale edificio cittadino, è molto se riesce a ricevere bene la decima parte delle stazioni teoricamente ricevibili.

Come si elimina la stazione che interferisce.

Gli apparecchi a poche valvole e quelli di costruzione vecchia, possono essere poco selettivi. In tal caso è possibile che si sentano due stazioni

contemporaneamente, e che sia impossibile separarle.

Questo inconveniente può anche verificarsi quando si adoperà un'antenna esterna molto lunga. Per le stazioni interferite si può adottare una antenna più corta, riservando la lunga per la ricezione di emittenti deboli o lontane. Oppure si può provvedere il ricevitore di una seconda presa di antenna (fig. 7.7) collocando tra le due prese un condensatore fisso a mica di 200 pF (se l'antenna è molto lunga bastano anche 100 pF).

Se si possiede un condensatore variabile, anche di vecchio tipo, lo si può collocare al posto del fisso. Esso verrà in tal modo a trovarsi tra l'antenna e la relativa presa, e potrà aiutare a migliorare la selettività dell'apparecchio.

Se l'interferenza è presente anche con antenna corta, per essere dovuta alla trasmittente locale, occorre un circuito oscillatorio, costituito da una bobina e da un condensatore variabile. Esso va accordato sulla stazione che interferisce, la quale

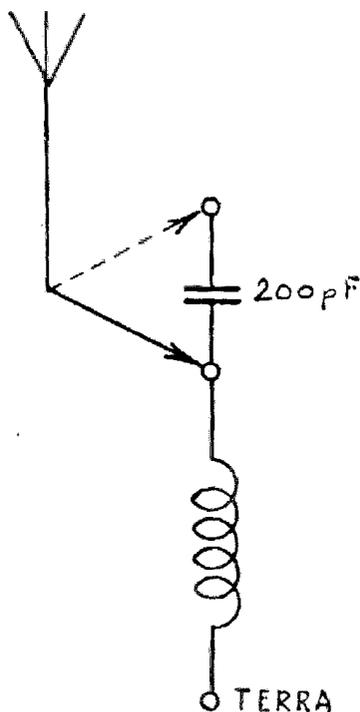
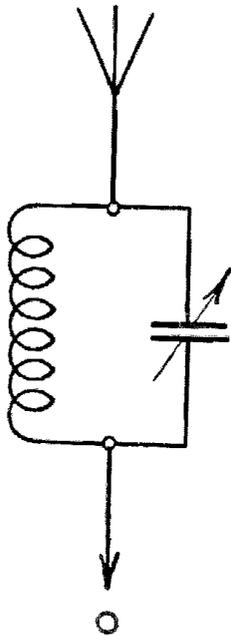


Fig. 7.7. - Semplice metodo per ridurre le interferenze.

viene in tal modo « trattenuta ». È perciò che il circuito viene detto *trappola*.

Potrà essere del tipo in parallelo, come in figura 7.8. L'avvolgimento sarà di 70 spire su tubo

di 5 cm o di 90 spire su tubo di 4 cm o di 10 spire su tubo di 3 cm di diametro, ed il filo di rame sarà di 3 decimi con copertura in smalto o seta. Il condensatore variabile, di qualunque tipo purchè ad aria, sarà di 350 pF ma andrà bene anche se di capacità superiore, sino a 500 pF.



ANTENNA APP.

Fig. 7.8. - Come eliminare i disturbi dovuti alla trasmittente locale.

L'efficienza del circuito-trappola dipende molto dalla sua selettività, la quale a sua volta dipende dalle minime perdite nei componenti. Occorre perciò curare molto l'avvolgimento e le saldature, nonché la posizione del circuito, evitando che si trovi troppo vicino al ricevitore.

Se si tratta di eliminare una sola stazione, ad esempio la locale, si può adoperare un condensatore di minore capacità, di 100 o 200 pF, aumentando convenientemente il numero di spire, a seconda della frequenza della emittente.

Il circuito-trappola si può anche collocare tra le prese d'antenna e di terra del ricevitore (fi-

gura 7.9). In tal caso il circuito è del tipo in serie. Si adopera per eliminare una sola stazione. L'avvolgimento è di 200 spire, su tubo di 3 cm di diametro, stesso filo, in serie ad un compensatore, di 25 o 30 pF di capacità. Il compensatore serve

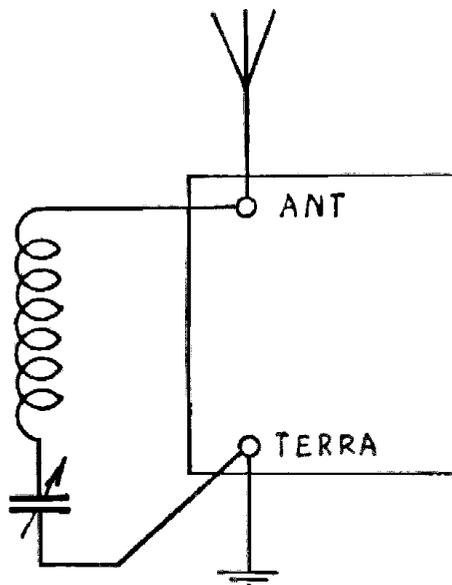


Fig. 7.9. - Circuito-trappola.

per accordare il circuito alla frequenza della emittente che interferisce. Anche in questo caso il numero di spire e la capacità del compensatore possono subire notevoli varianti.

Come si aggiunge un regolatore d'entrata.

Nei piccoli apparecchi può avvenire che il controllo di volume riesca poco efficiente. Si può aggiungere un regolatore d'antenna, il quale ha

anche azione sulle stazioni che interferiscono, collegando una resistenza variabile alle prese di antenna e di terra del ricevitore. Il cursore mobile della resistenza (potenziometro) va collegato all'antenna. Il valore della resistenza è di 10.000 o 20.000 ohm (fig. 7.10).

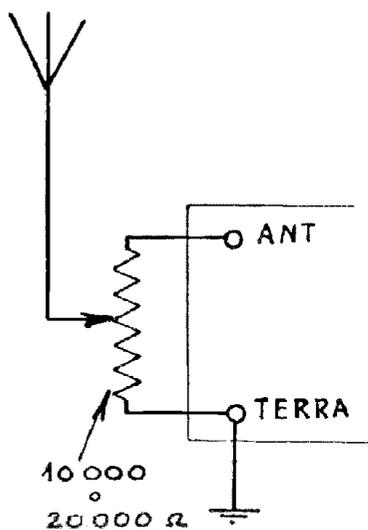


Fig. 7.10. - Applicazione del regolatore d'entrata.

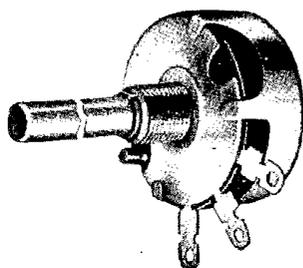


Fig. 7.11. - Aspetto di resistenza variabile adatta per regolatore d'entrata. (Il simbolo è indicato in fig. 7.10).

Si può far funzionare l'apparecchio con una valvola in meno?

Se una valvola si guasta o si esaurisce si può far funzionare, a volte, l'apparecchio senza di essa. Ciò non è mai possibile se si tratta della valvola raddrizzatrice, quella dell'alimentatore, poichè in tal caso manca la tensione alle varie valvole.

Se l'apparecchio è un quattro valvole e si deve

fare a meno della prima, si può tentare di ricevere la locale, collegando la presa che andava alla griglia controllo di tale valvola (sopra il bulbo di vetro) alla griglia controllo della seconda, se questa è una valvola multipla (triode pentodo).

Se si tratta di un cinque valvole normale si può fare a meno della seconda valvola. Staccare il collegamento alla placca della prima valvola, e collegare tale placca rimasta libera, con quella della seconda valvola, che va tolta.

Se il ricevitore è di tipo vecchio, con due valvole amplificatrici a media frequenza (58, 78 o 6K7 se americane o Fivrc), si può fare a meno di una di esse. Lasciare vuoto lo zoccolo della prima di queste due valvole e collegare la presa che andava sopra il suo bulbo di vetro, sopra il bulbo di vetro dell'altra valvola. Risulterà così escluso il secondo trasformatore di m.f. ed il ricevitore sarà ricompletato, con una valvola in meno.

In simili apparecchi sono spesso presenti due valvole finali in controfase, come in fig. 5.15 (due 45, 43, 42, 6L6, WE38, AL4, ecc.).

Si può fare a meno di una di esse, ma occorre raddoppiare il valore della resistenza fissa che determina la tensione negativa di griglia, ciò poiché la corrente di placca viene ridotta a metà, impiegando una valvola sola. Questa resistenza è generalmente di 220, 250 o 300 ohm circa, o di 1600 ohm se vi sono due 45 finali.

Lo stesso vale se le due valvole sono in parallelo.

Come si cambia l'altoparlante.

Il cambio dell'altoparlante (ossia del diffusore dinamico) è cosa facile, tale da non presentare difficoltà neppure al principiante, qualora quello da sostituire sia identico al nuovo.

Occorre però tener presente che due altoparlanti possono sembrare identici ed essere invece molto diversi. Si differenziano:

- a) per la diversa impedenza del trasformatore;
- b) per la diversa resistenza dell'avvolgimento di campo.

Il trasformatore adatta l'altoparlante (ossia la sua bobina mobile) alla valvola finale. Vi sono perciò altoparlanti che possono funzionare con date valvole e non con altre. Ecco alcuni esempi:

TABELLA PER IL CAMBIO DELL'ALTOPARLANTE.

Valvola finale	Altoparlante (impedenza primaria)
45- 2A3- 50	3500 ohm
47- 42- 2A5- 89	7000 ohm
6L6	2500 ohm
6V6	5000 ohm
25L6	11500 ohm

ALTOPARLANTE E VALVOLE IN CONTROFASE.

Valvole finali in controfase	Altoparlante (impedenza primaria)
45 - 2A3 - 50	4500 ohm
47 - 59 - 89 - 2A5	13000 ohm

Dalle tabelle risulta che vi sono delle valvole per le quali va bene lo stesso altoparlante, come i triodi 45, 2A3 e 50, o i pentodi 42, 47, 2A5, ecc.

La resistenza dell'avvolgimento di campo costituisce il secondo fattore che non ha nessun rapporto con la valvola finale. Da esso dipendono le tensioni applicate alle varie valvole. Quattro sono le più comuni resistenze dell'avvolgimento di campo (eccitazione): 1400, 1600, 2000 e 2500 ohm. Il nuovo altoparlante deve avere la stessa resistenza, o circa, del vecchio.

L'altoparlante vecchio e quello nuovo possono differire per la marca, per il diametro del cono e per la forma dello stesso, forma che può essere circolare o ellittica.

Come si aggiunge un secondo altoparlante.

Non si può aggiungere un altoparlante identico a quello presente nel ricevitore, poichè quest'ultimo per funzionare assorbe buona parte della

corrente di alimentazione, la quale non è sufficiente per far funzionare un secondo altoparlante.

Quello che si può aggiungere può essere:

a) un diffusore magnetico, del tipo di quelli che si adoperavano quando gli apparecchi non venivano alimentati in alternata (fig. 7.12).

b) un diffusore dinamico a magnete permanente, come quelli attualmente impiegati negli apparecchi portatili, funzionanti con pile a secco.

Il diffusore magnetico non ha trasformatore. È provvisto di un cordone a due capi, uno dei quali va alla placca della valvola finale, o anche ad una presa del trasformatore dell'altoparlante dell'apparecchio. (Ossia va all'entrata del primario del trasformatore. La si riconosce per essere collegata alla placca della valvola finale. Si può anche cercarla a tentativi, provando quale presa del trasformatore determina il funzionamento del secondo altoparlante). L'altro capo va alla base metallica dell'apparecchio, tramite un condensatore a carta da un decimo di microfarad ($0,1 \mu\text{F}$).

Il secondo altoparlante può venir collocato in altra stanza o in giardino, mediante un conduttore a treccia del tipo normale per rete-luce. Provvederlo di interruttore, per includerlo o escluderlo.

Se si vuol escludere l'altoparlante dell'apparecchio quando è in funzione il secondo altoparlante, basta inserire un interruttore in uno dei fili che dal trasformatore va alla bobina mobile. Lo si può fissare ad una parete del mobile.

Vi sono apparecchi che sono provvisti di presa per il secondo altoparlante. Ad essa corrispondono l'entrata e l'uscita del primario del trasformatore. Si può utilizzarla anche per il diffusore magnetico, sempre però tramite il condensatore

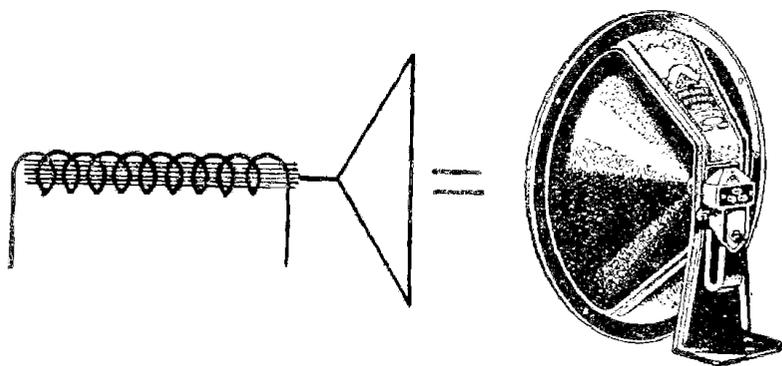


Fig. 7.12. - Esempio di diffusore magnetico (a destra) e relativo simbolo a sinistra.

di $0,1 \mu F$, diversamente tutta la corrente di placca passa attraverso la bobinetta del diffusore, che può interrompersi.

Adoperandosi, per il secondo altoparlante, un diffusore dinamico a magnete permanente, esso va collegato alla presa adatta se c'è oppure al primario del trasformatore del dinamico dell'apparecchio, come in fig. 7.13. È bene collocarlo al centro di uno schermo di legno, o entro una cassetta apposita, lasciata aperta posteriormente, in modo da funzionare da cassa armonica.

Si può anche adoperare un vecchio apparecchio radio quale secondo altoparlante. Basta privarlo delle sue valvole, lasciando solo la valvola

raddrizzatrice, che servirà ad alimentarlo. Staccare i collegamenti al primario del trasformatore, collegare il primario alla presa per il secondo dif-

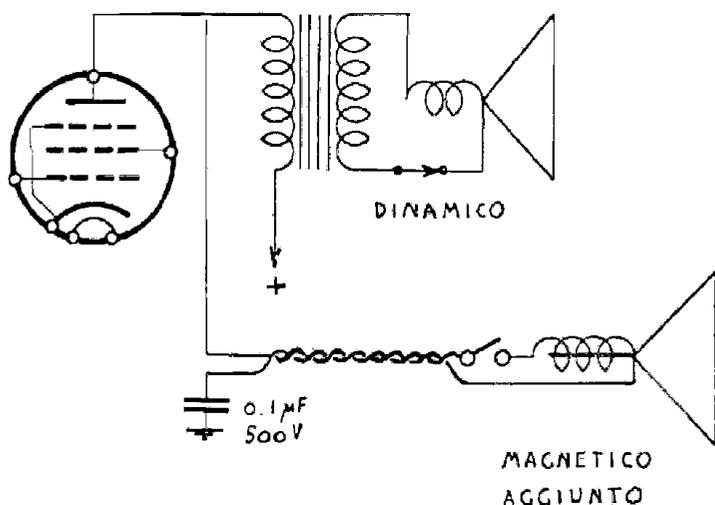


Fig. 7.13. — Come collegare un secondo altoparlante.

fusore se c'è, o ai capi del primario del trasformatore dell'altro diffusore. Provare eventualmente a collegare la bobina mobile del vecchio altoparlante in parallelo a quella del nuovo.

Può avvenire che, mancando le valvole, e perciò l'assorbimento di corrente, il diffusore dell'apparecchio vecchio sia poco eccitato. In tal caso collegare l'uscita dell'avvolgimento di campo a massa, tramite una resistenza di 10.000 ohm, 2 watt, o valori all'incirca simili.



Fig. 7.14. - Esempio di rivelatore fonografico.

Come si applica il rivelatore fonografico.

Quasi tutti i ricevitori sono provvisti di presa-fono, costituita da due fori posti nella parte posteriore del telaio.

In essi vanno innestate le due spine a banana poste all'estremità del cordone di qualsiasi diaframma elettromagnetico. Tale diaframma vien anche detto fonorivelatore, oppure fonogeno, e può essere di tipo elettromagnetico o piezoelettrico. Quest'ultimo è meno usato e più costoso.

I fonorivelatori (un tempo venivano chiamati *pick up*) sono generalmente provvisti di braccio, il quale ha l'importante compito di bilanciare il peso del rivelatore, con peso collocato all'altra estremità, per evitare il troppo rapido logorio dei dischi. La giusta pressione della puntina sul disco è di 60 o 70 grammi.

Molti rivelatori sono provvisti di regolatore di volume, collocato alla base del braccio, e costituito da una resistenza variabile di 20.000 ohm. Vanno usate puntine « piano » per evitare l'usura dei dischi.

Come si fa funzionare il motorino giradischi.

Il motorino giradischi può essere meccanico o elettrico. Nel primo caso la messa in azione è evidente. Nel secondo occorre che sia predisposto alla tensione della rete. Vi sono motorini provvisti di cambio-tensione, che basta adattare, mentre

ve ne sono altri adatti per una sola tensione, come quelli che sono applicati ai normali radiofonografi. Questa tensione fissa è generalmente di 125 volt. I terminali del cordone del motorino, o, se non vi sono, i suoi due morsetti, vanno collegati al pri-

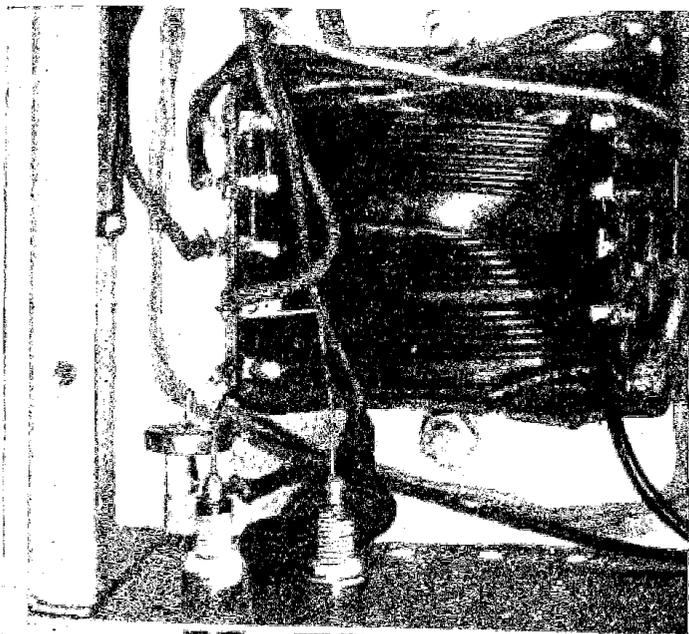


Fig. 7.15. - Come si provvede l'apparecchio di due prese per il motorino giradischi.

mario del trasformatore di alimentatore, uno al conduttore comune (un capo della rete-luce) e l'altro alla presa a 125 volt. Per riconoscere tale presa basta partire dal cambio-tensioni. Si può anche provvedere l'apparecchio di due prese per il motorino, applicando al telaio due boccole isolate (fig. 7.15), collegate come detto.

Per regolare la velocità del motorino a 78 giri al minuto si applica su un disco che verrà poi normalmente riprodotto, un dischetto stroboscopico di carta con settori bianchi e neri. La velocità esatta è raggiunta quando il dischetto sembra fermo, essendo visibili i settori. È importante che durante tale regolazione il rivelatore sia poggiato sul disco, cioè che il disco venga suonato.

Se sembra che i settori neri vadano avanti, la velocità è eccessiva, se sembra invece vadano indietro, la rotazione è lenta.

Come si provvede l'apparecchio di presa fono.

Se l'apparecchio non è provvisto di presa per il rivelatore fonografico, è facile provvedere ad essa. Nei normali ricevitori a quattro, cinque o più valvole, è usata una valvola multipla, rivelatrice e amplificatrice, come in fig. 7.16. In tal caso vanno fissate due boccole al telaio dell'apparecchio e quindi collegate ai capi del regolatore di volume che è costituito da un potenziometro. Una delle boccole deve essere isolata e collegata all'estremità del regolatore che non va alla base metallica. L'altra può non essere isolata e quindi fare senz'altro contatto con tale base. Quando funziona la parte radio, il rivelatore va tolto.

Se si tratta invece di un piccolo apparecchio a reazione, la presa fono va inserita tra la fine dell'avvolgimento della bobina di sintonia (figura 7.17) e la base metallica. Durante la ricezione radio va tolto il rivelatore e sostituito con

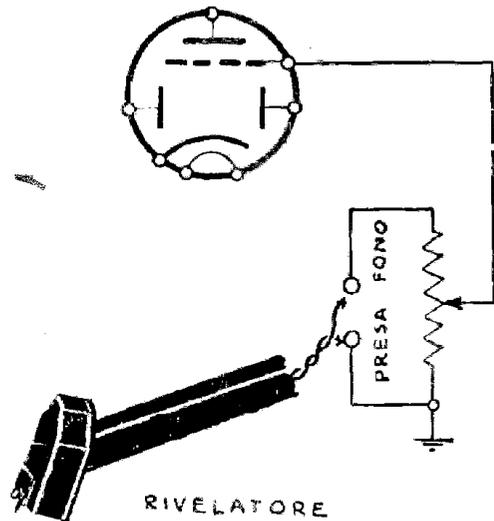


Fig. 7.16. - Come collegare il rivelatore fonografico quando manca la presa adatta. (V. fig. 7.11).

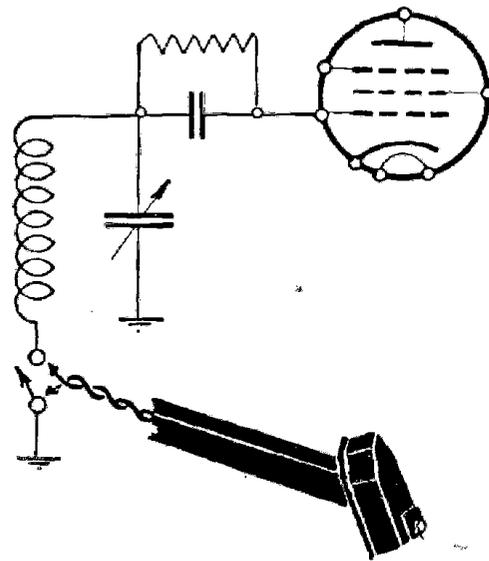


Fig. 7.17. - Come si collega il rivelatore fonografico agli apparecchi molto piccoli.

un ponticello metallico. Invece del ponticello si può usare un interruttore il quale avrà due posizioni: radio (chiuso) e fono (aperto).

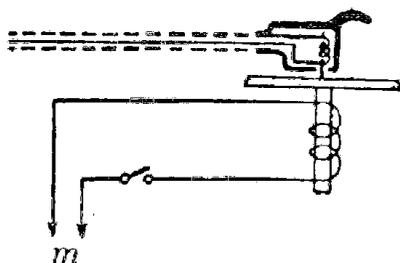


Fig. 7.18. - Simbolo di rivelatore fonografico e motorino giradischi.

Come si aggiunge un variatore di timbro.

Se l'apparecchio non è provvisto di regolatore di tono, lo si può facilmente completare con un variatore di timbro o tono. Bastano: un condensatore fisso di 20.000 picofarad, una resistenza di 10.000 ohm, e un interruttore a scatto, da collegare come in fig. 7.19. A interruttore aperto corrisponde il timbro alto, a interruttore chiuso il timbro basso. Si può anche semplificare, eliminando la resistenza e utilizzando un condensatore di 10.000 pF. Non è necessario fare il collegamento alla placca della valvola finale, basta farlo all'entrata del primario del trasformatore del dinamico, senza toccare l'apparecchio. L'interruttore si può fissare ad una parete laterale del mobile.

Senza l'interruttore, usando tre boccole ed un ponticello metallico, si può realizzare il variatore di timbro di fig. 7.21.

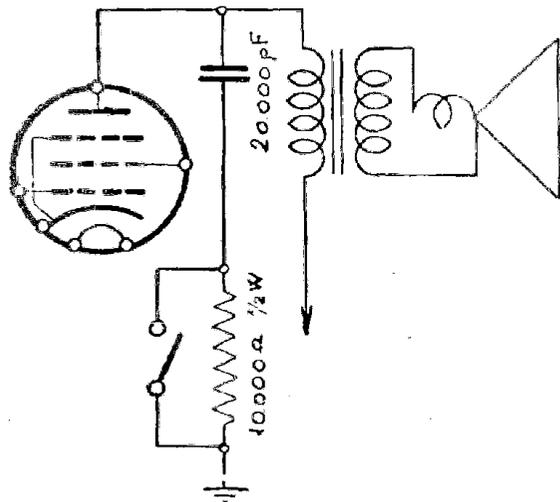


Fig. 7.19. - Come si provvede al variatore di tono.

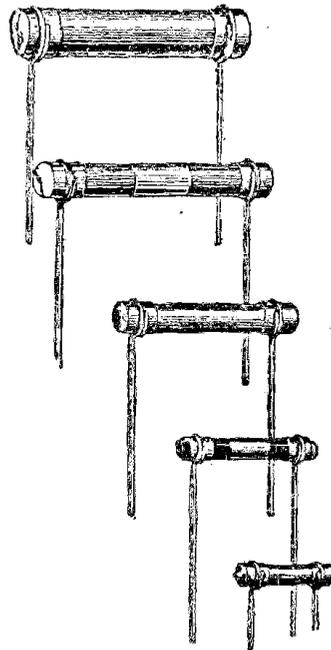


Fig. 7.20. - Aspetto pratico di resistenze fisse.

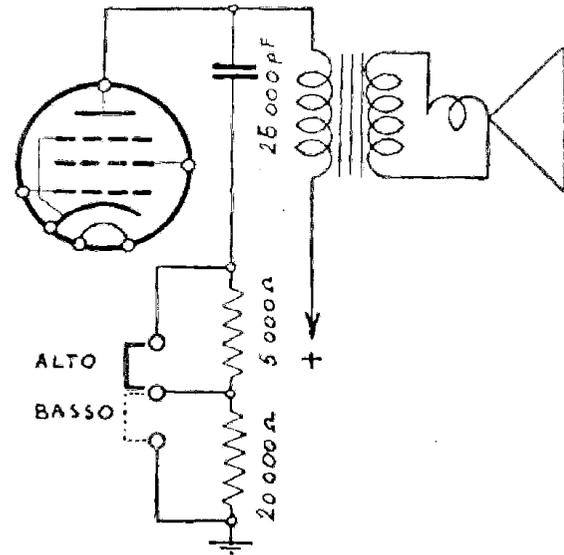


Fig. 7.21. - Applicazione del variatore di tonalità.

Come si aggiunge il controllo di tono.

Occorre un condensatore di 25.000 pF (può andare bene anche se da 20.000 a 30.000 pF) ed una resistenza variabile di 30.000 ohm, o valore diverso, non però oltre i 50.000 ohm. Come detto per

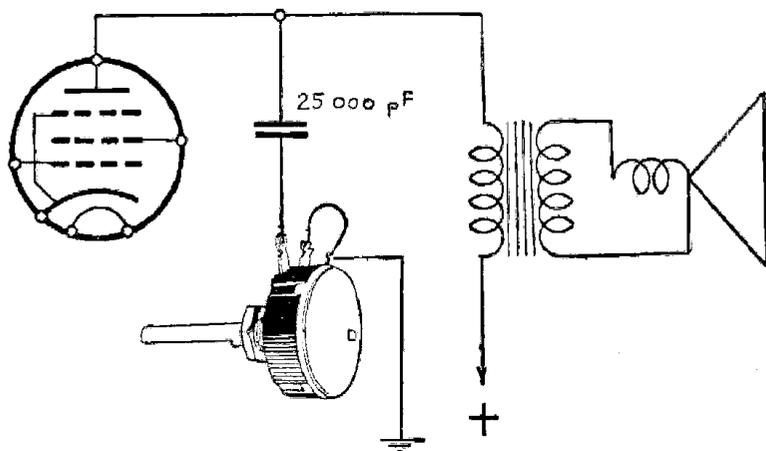


Fig. 7.22. - Applicazione di controllo di tono.
(v. anche la fig. 4.4).

il variatore di timbro, l'applicazione può venir fatta senza toccare l'apparecchio, collegando un estremo del condensatore fisso al trasformatore del dinamico e collocando la resistenza variabile sopra una parete laterale del mobile.

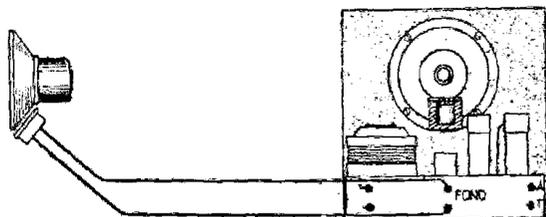
Come si può far riprodurre la propria voce all'apparecchio radio.

È possibile sostituirsi all'annunciatore della stazione radio, fingere cioè di « parlare alla radio », collegando l'altoparlante sussidiario alla presa fono del ricevitore, e parlando quindi da-

vanti a tale altoparlante. Il collegamento è semplicissimo, ed è indicato dalla fig. 7.23.

L'altoparlante sussidiario, che può essere un dinamico a magnete permanente o un diffusore magnetico (v. a pag. 76), va collocato in altra stanza, e collegato all'apparecchio radio, con un

Fig. 7.23. - Come un altoparlante può sostituire il microfono.



conduttore di diametri sufficiente, o treccia-luce, inserendo i terminali nella presa fono.

Il commutatore di gamma del ricevitore va posto nella posizione « fono ». Mancando l'altoparlante sussidiario, si può tentare con una cuffia.

È evidente che migliori risultati si ottengono adoperando un piccolo microfono con relativo trasformatore. Anche in questo caso il collegamento va fatto alla presa fono.

Come si provvede l'apparecchio radio di filtro-rete.

I radiodisturbi giungono all'apparecchio radio per tre vie:

- a) l'antenna;
- b) i collegamenti tra i diversi componenti dell'apparecchio;
- c) la rete-luce.

Per impedire che giungano dall'antenna si fa uso di antenna esterna con discesa schermata. Per impedire che siano i collegamenti del ricevitore a raccogliervi, si scherma il ricevitore, mentre per i collegamenti si adopera del cavetto schermato. Per evitare, infine, che giungano dalla

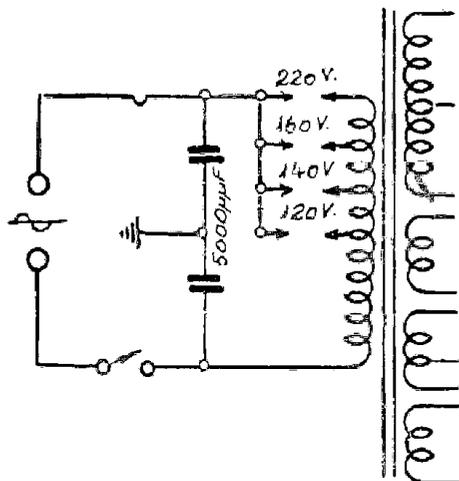


Fig. 7.24. - Applicazione di due condensatori per ridurre i disturbi.

rete-luce, sempre ricchissima di disturbi, si provvede l'apparecchio di un filtro-rete.

Esso può essere costituito semplicemente da due condensatori di 5000 picofarad ciascuno, a mica, posti all'entrata del cordone di alimentazione nel ricevitore, e collegati alla base metallica (fig. 7.24). I radiodisturbi preferiscono il passaggio attraverso i condensatori, e si scaricano a terra. Molti ricevitori ne sono provvisti.

L'efficienza di questo accorgimento non è molto elevata, soprattutto per il fatto che i radiodi-

sturbi giungono troppo vicino ai collegamenti più sensibili (quelli di griglia delle prime valvole).

Per evitare in parte questo inconveniente è bene collocarli in prossimità della spina bipolare del cordone, in modo da trovarsi vicinissimi alla presa di corrente, in modo però da non poter venir toccati, sistemandoli o nell'interno della spina

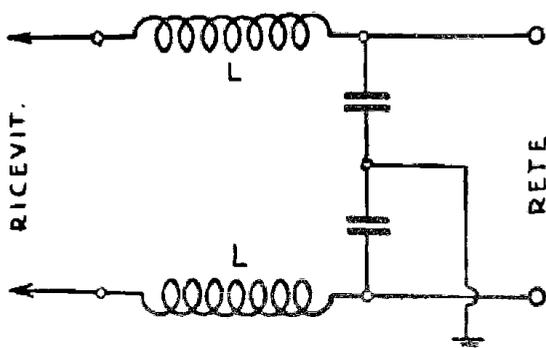


Fig. 7.25. - Filtro per rete-luce.

bipolare, o, se ciò non è possibile, in una custodia di materiale isolante. Vanno collegati ad una terra diversa da quella dell'apparecchio, benchè sia possibile usare lo stesso conduttore di terra del ricevitore, che in tal caso vien fatto correre lungo il cordone di alimentazione. In qualche caso questa prossimità del conduttore della presa di terra al cordone di alimentazione può determinare l'inconveniente di far ronzare l'apparecchio.

I due condensatori possono anche venir collocati all'ingresso della rete-luce nell'abitazione. Vanno sistemati entro una custodia chiusa, in modo da non poter venire toccati.

Per rendere più efficiente l'azione dei condensatori filtranti, si possono completare con due bobine, inserite ciascuna su un conduttore della rete (fig. 7.25).

Per ciascuna bobina bastano da 30 a 60 spire, su tubo di 30 mm, filo di diametro sufficiente per lasciar passare la corrente di alimentazione, senza riscaldarsi. In molti casi va bene il comune filo da campanelli. Il filtro va collocato vicino la presa di corrente, o ad una parete interna del ricevitore.

Come si può, a volte, ridurre la distorsione.

Anzitutto va ricordato che è facile costruire apparecchi radio molto sensibili o molto sonori, mentre è difficile costruire apparecchi ad alta fedeltà di riproduzione, ossia a bassissima distorsione. Più economico è un ricevitore, maggiore è la distorsione che presenta.

Si può ridurre in qualche modo tale distorsione? Se fosse facile tutti gli apparecchi radio sarebbero ottimi, non ci sarebbero apparecchi a bassa fedeltà di riproduzione. Qualche cosa si può però tentare.

Tre sono le principali cause di distorsione:

1) Valvola rivelatrice esaurita. La distorsione viene in tal caso introdotta dalla stessa valvola. Non si può far altro che sostituirla. (Il rivenditore non è in grado, nella maggioranza dei casi, di stabilire se la rivelazione è normale o distorta. Oc-

corre tentare la sostituzione della valvola mentre l'apparecchio è in funzione).

II) Non corretta taratura dei trasformatori di media frequenza. Essa va fatta solo da parte di personale esperto. Se è troppo acuta, ossia troppo precisa, determina distorsione, poichè impedisce il passaggio di una parte di frequenze musicali, per eccesso di selettività.

III) Duffusore dinamico con cono troppo piccolo, o con schermo acustico insufficiente (mobile di dimensioni troppo ridotte).

A volte è possibile ridurre la distorsione ed ottenere una maggiore riproduzione in modo assai semplice. Al catodo della valvola finale fanno capo una resistenza fissa (il valore va da 200 a 400 ohm, a seconda della valvola) ed un condensatore elettrolitico, a forma di cartuccia (da 10 sino a 50 microfarad). Basta togliere questo condensatore per ottenere un particolare effetto di reazione a bassa frequenza. Si può provare a staccare un solo capo di questo condensatore, poichè la sua mancanza può qualche volta determinare l'effetto opposto, ossia aumentare la distorsione. In qualche apparecchio recente questo condensatore non viene più usato.

Può pure essere qualche volta utile collegare la placca della valvola finale con la sua griglia controllo, o con la placca della valvola precedente, mediante una resistenza di 2 megohm.

In vari nuovi apparecchi questa resistenza è già presente.

Notare che la distorsione è maggiore quando il controllo volume è troppo chiuso o troppo aperto, e perciò adattare l'antenna alla emittente, particolarmente se si tratta della locale.

Infine notare anche che la distorsione può essere determinata da polvere o piccoli corpi estranei presenti in vicinanza della bobina mobile. Per eliminarli basta far funzionare l'apparecchio in posizione orizzontale, con il cono del diffusore rivolto verso il basso, e ciò per mezz'ora o un'ora.

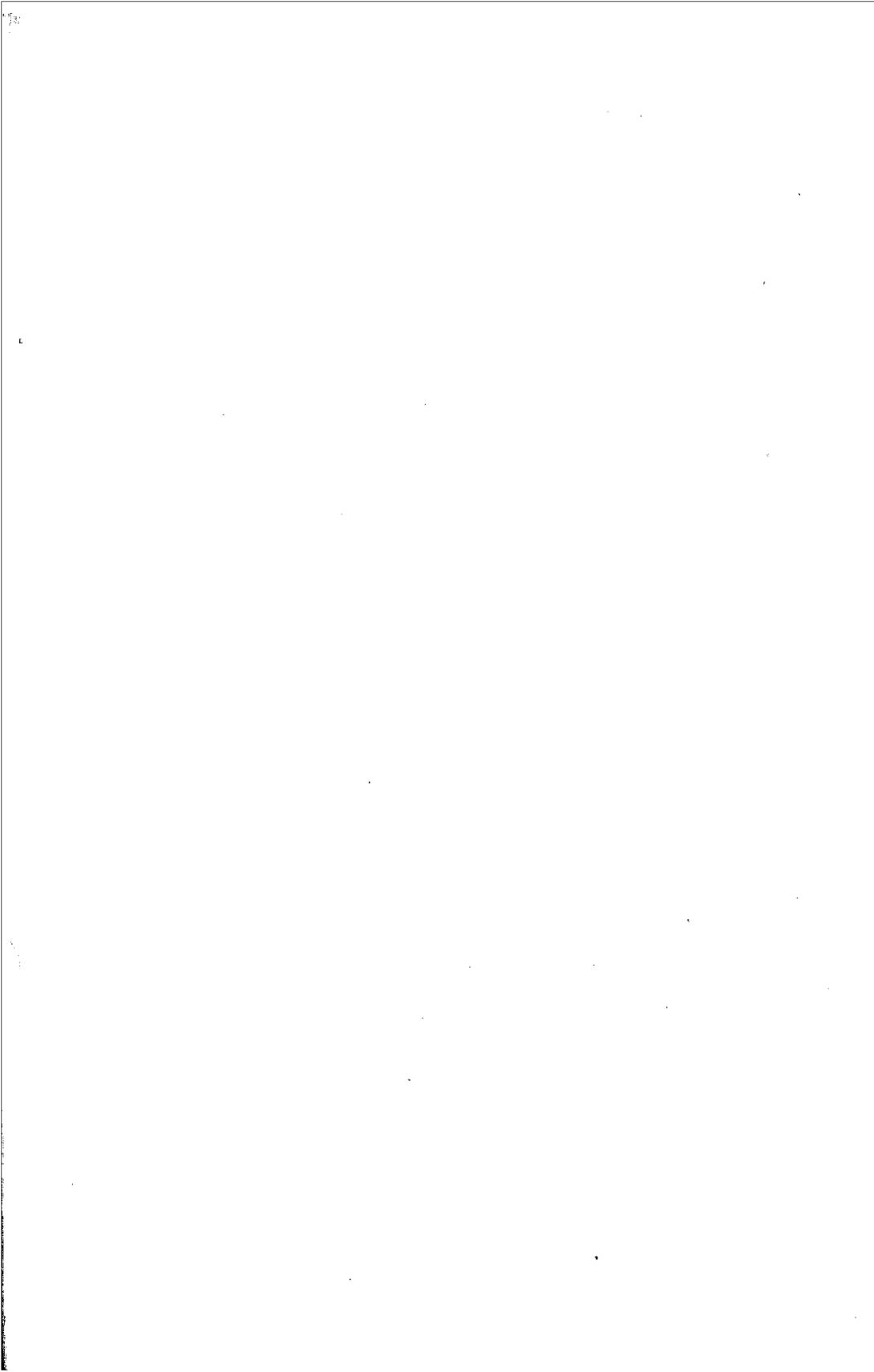
Come si può ascoltare in cuffia anzichè in altoparlante.

Si può far funzionare l'apparecchio radio e ascoltare con la sola cuffia telefonica, che può essere quella del ricevitore a cristallo non più usato, escludendo il funzionamento dell'altoparlante. L'altoparlante deve rimanere. Per non farlo funzionare durante l'ascolto in cuffia occorre collocare un interruttore a scatto lungo uno dei due collegamenti che dal trasformatore vanno alla bobina mobile. Per non far funzionare l'altoparlante basta aprire l'interruttore.

Il collegamento della cuffia va fatto al primario dello stesso trasformatore dell'altoparlante. Per poter staccare e ricollegare la cuffia a volontà è facile sistemare due boccole o alla parete late-

rale del mobile, vicino all'interruttore dell'altoparlante, o in cima ad un tratto di treccia luce, saldato ai capi del primario del trasformatore.

La cuffia va inserita, come si è visto, come se si trattasse di un secondo altoparlante, di cui la fig. 7.13.



PICCOLI APPARECCHI RADIO

Abbreviazioni usate negli schemi.

A	= antenna
A. F.	= alta frequenza
B. F.	= bassa frequenza
b. m.	= bobina mobile dell'altoparlante
C	= condensatore fisso oppure gamma onde corte
Campo	= avvolgimento di campo dell'altoparlante
CC	= gamma onde cortissime
CT	= controllo di tono oppure cuffia telefonica
CV1	= primo condensatore variabile
CV2	= secondo condensatore variabile
d. d.	= diffusore dinamico (altoparlante)
F	= fono (presa per fonorivelatore)
Gr	= griglia di valvola
GT	= valvola serie piccola (Balilla)
I	= interruttore
I_1, I_2 , ecc.	= primo, secondo, ecc. interruttore
Imp. A.F.	= impedenza alta frequenza (bobina senza nucleo di ferro)
Imp. B.F.	= impedenza bassa frequenza (bobina con nucleo di ferro)
L	= induttanza, bobina, avvolgimento
L_1, L_2 , ecc.	= prima, seconda, ecc., bobina
M	= gamma onde medie
M Ω	= megohm (1 milione di ohm)
mm	= millimetro
P	= primario (avvolgimento)
pF	= picofarad
PI	= placca di valvola
RC	= resistenza catodica
S	= secondario (avvolgimento)

sp.	=	spire
T	=	terra (presa di)
V	=	volt
V ₁ , V ₂ , ecc.	=	prima, seconda, ecc. valvola
W	=	watt
X	=	punto di collegamento
Ω	=	ohm
μF	=	microfarad (1 milione di picofarad)
	=	tensione alternata della rete-luce.

Norme per la costruzione e l'uso dei piccoli apparecchi radio.

- 1° - È necessario che il principiante incominci a costruire apparecchi assai semplici e facili, e non affronti subito la realizzazione di apparecchi complessi, se non vuole esporsi a delusioni. Incominci con il costruire qualche apparecchio a galena, poiché in tal modo potrà acquistare esperienza senza esporsi a pericoli e senza causare danni al materiale impiegato.
- 2° - È molto utile imparare a fare progetti di piccoli ricevitori, disegnando schemi teorici e relative realizzazioni pratiche. Non si deve mai accingersi alla costruzione di qualsiasi apparecchio radio, dal modesto ricevitore a cristallo alla complicata supereterodina multi-gamma, se prima non si è in grado di disegnare a memoria l'intero schema teorico, con tutte le possibili varianti.
- 3° - Occorre evitare di iniziare la costruzione di un qualsiasi apparecchio radio proponendosi di realizzarlo con dimensioni molto ridotte.

Provare prima l'efficienza del ricevitore collocando le varie parti ben distanziate, su tavolo di prova, e poi, dopo aver constatato il regolare funzionamento, passare alla realizzazione definitiva, che non deve mai essere troppo compatta. Apparecchi molto compatti vanno realizzati soltanto quando si è acquistata notevole pratica.

- 4° - Ricordare che le connessioni tra le varie parti componenti devono essere quanto più brevi è possibile, compatibilmente con il collocamento delle parti stesse. Evitare perciò di tendere i collegamenti in bell'ordine, paralleli, o aderenti alla base metallica, quando ci sia.
- 5° - Esercitarsi nella costruzione di apparecchi a batterie prima di passare a quelli alimentati con corrente d'illuminazione. Fare attenzione di non scambiare la batteria di accensione con quella anodica, di tensione superiore, per non causare la fine delle valvole. Provvedere i terminali di prese diverse, in modo che lo scambio risulti impossibile.
- 6° - I piccoli apparecchi a valvola sono necessariamente tutti a reazione. Da essa dipende la loro efficienza. Badare che la bobina di reazione abbia il senso corretto. Se l'apparecchio non funziona, provare ad invertirla, scambiando i collegamenti. Quando la reazione è spinta oltre un certo limite l'apparecchio entra in oscillazione e determina un fischio.

Occorre fare attenzione che tale fischio viene trasmesso all'esterno, e che disturba tutti i ricevitori del vicinato. Occorre fare le prove senza collegare l'antenna all'apparecchio, collegandola solo per la ricezione, staccandola poi bruscamente se, durante la ricezione, l'apparecchio entra in oscillazione.

- 7° - È bene che il principiante che intende realizzare un apparecchio radio alimentato con corrente alternata della rete-luce incominci con quelli di tipo più semplice, facendo molta attenzione al fatto che il trasformatore di alimentazione fornisce una tensione alternata notevolmente alta e perciò pericolosa, e che le varie parti del ricevitore non vanno mai toccate quando esso è in funzione. Staccare prima la presa di corrente, se occorre apportare qualche modifica. Ricordare che anche dopo aver staccata la presa di corrente si può esporsi al pericolo della scarica elettrica dei condensatori di livellamento, e che per evitarla conviene cortocircuitarne i terminali con cacciavite. Tener presente che i ricevitori alimentati con corrente d'illuminazione e sprovvisti di trasformatore o autotrasformatore sono i più difficili a realizzare e pericolosi, specie se la tensione della rete-luce è alta.

Semplicissimo ricevitore a cristallo.

Il più semplice ricevitore a cristallo che sia possibile realizzare è quello indicato dalla figura 8.1. È costituito dal cristallo rivelatore *Cr*, da una bobina *L*, e da un condensatore fisso *C*, nonchè dalle prese per l'antenna, la terra e la cuffia telefonica.

Il cristallo. — È usato un solito cristallo di galena con relativo portacristallo come in (2) della stessa figura. Sul cristallo va poggiata la punta metallica, cercando la parte più sensibile. Il cristallo non va toccato con le dita poichè può facilmente perdere sensibilità. Per fargliela riacquistare si può pulirne le superfici con una lama di temperino o immergendolo nell'alcool. Sono molto usati anche i cristalli sintetici, che presentano il vantaggio di possedere una sensibilità più uniforme. La punta metallica va di tanto in tanto tagliata per togliere l'ossido.

La bobina. — Può essere a nido d'api, ed in tal caso la si acquista già pronta, provvista di portabobina con le relative due spine. La si può fare avvolgendola a matassa, oppure a fondo di paniere, come in (5). Va generalmente usato filo di rame, di 3,4 o 5 decimi di mm, ricoperto con doppio cotone o seta. Il numero di spire dipende dal diametro della bobina e dalla lunghezza d'onda della stazione locale da ricevere. Se il diametro

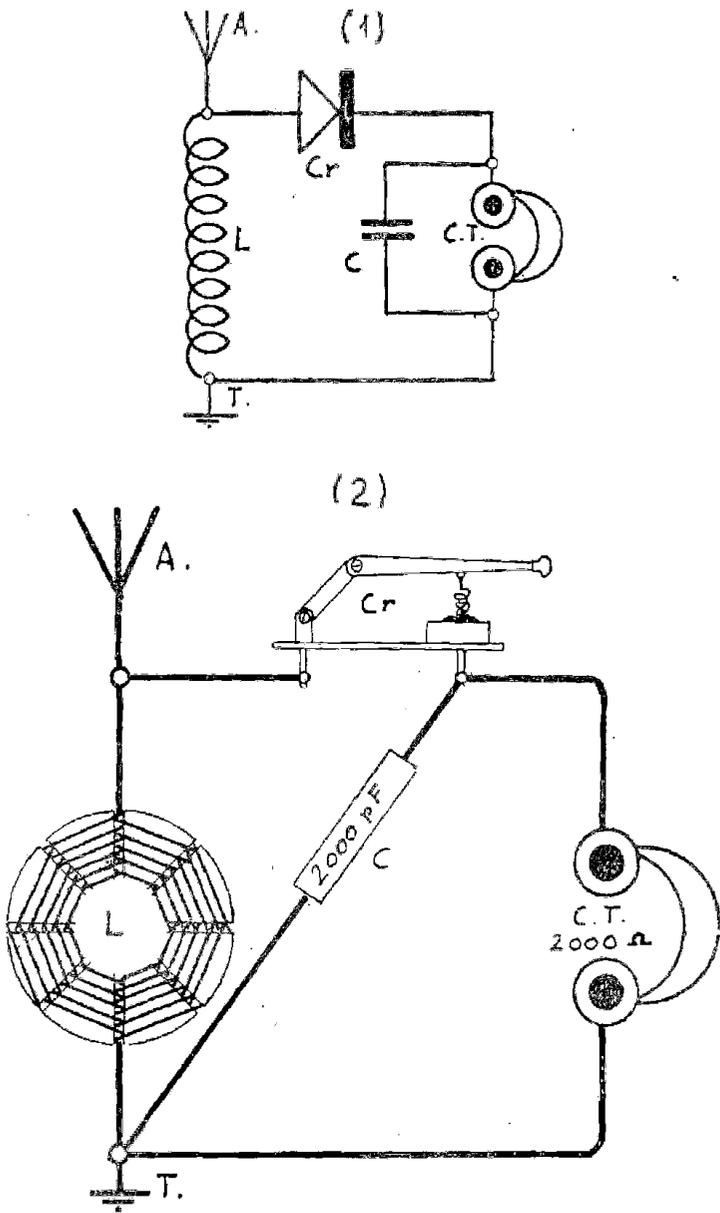


Fig. 8.1. - Ricevitore a cristallo di realizzazione molto facile.

interno è di 3 cm, il numero medio di spire è di 70 circa.

Il numero di spire va aumentato con il diminuire il diametro, con l'aumentare la lunghezza

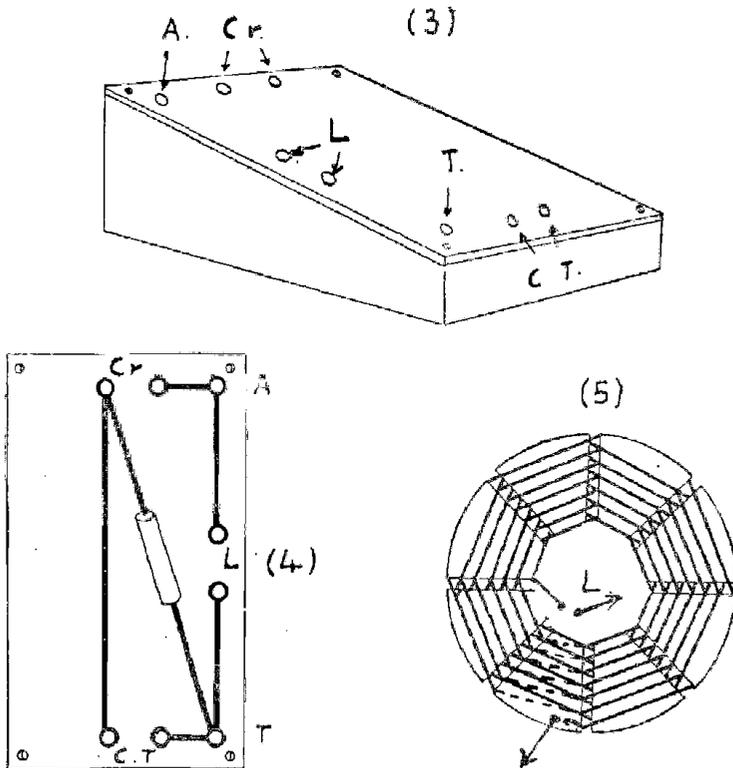


Fig. 8.2. - Particolari costruttivi del ricevitore di fig. 8.1.

d'onda ed anche con lo spessore del filo. L'avvolgimento può venir fatto a matassina, ed in tal caso è evidente. Non è necessario sia regolare. Finito va legato, in modo non abbia a sciogliersi. Quello a fondo di panierino va fatto adoperando un disco di cartone di 9 cm di diametro circa, provvedendo ad un certo numero di tagli, 8 o 9, come

indica la figura, avvolgendo dal basso in alto. Lo spessore del cartone deve essere circa come quello di una carta da giuoco. Praticare due forellini all'inizio e due alla fine dell'avvolgimento.

Il condensatore fisso. — Va ottimamente un condensatore tubolare a carta, di 2000 picofarad, ed anche di 3000 pF. Lo si può collegare usando i suoi stessi terminali alle due boccole di presa per la cuffia telefonica, oppure come in (2).

La cuffia telefonica. — Non si possono usare le solite cuffie usate in telefonia, data la bassa resistenza. Occorre una cuffia apposita per apparecchi a cristallo, da 2000 ohm di resistenza. In commercio ve ne sono di vario tipo. Va fatta attenzione che i magneti siano bene efficienti.

L'antenna. — L'antenna più adatta è costituita dal tappo-luce, che si può acquistare o fare da soli con un condensatore a carta o a mica (meglio a mica), di 1000 pF ed una spina a banana.

Il condensatore va collegato alla presa di antenna ed alla spina, la quale va innestata in uno dei fori di una presa di corrente. Usare un conduttore bene isolato e collocare il condensatore in modo che non possa venir toccato. Qualsiasi altra antenna può andare bene, purchè sia efficiente. È preferibile usare l'antenna esterna, quanto più alta possibile, monofilare di 15 o 20 m di lunghezza. Le antenne interne sono troppo poco efficienti per essere adatte.

La presa di terra. — Basta avvolgere intorno ad un rubinetto d'acqua un tratto di filo da campanello denudato, e collegare l'altro capo del filo alla presa di terra dell'apparecchio. (Qualche dilettante adopera la rete metallica del letto per presa di terra).

Il pannello e la cassetina. — La cassetina può essere di legno, come quella in (3). All'esterno vanno tutti i componenti, ad eccezione del condensatore fisso *C*, ed eventualmente quello per la presa alla rete-luce. Ciascun componente viene innestato in apposite boccole metalliche, che vanno fissate al pannello come in (4). Esso può essere di legno, ma è più indicata la bachelite. Qualsiasi negozio di materiale radioelettrico può fornire il pannello di bachelite già squadrato e forato.

I risultati. — Dipendono quasi esclusivamente dall'antenna e dal cristallo, se tutti gli altri componenti sono regolati ed efficienti. Un'ottima antenna può consentire buonissime ricezioni in cuffia. Va notato però che se vi sono due trasmettenti locali è molto probabile la loro ricezione contemporanea, per cui questo ricevitore va usato solo in città provviste di una sola emittente. Se le stazioni sono due occorre poterle separare, in modo da riceverle una per volta. Ciò non è facile, e sono necessari apparecchi più complessi.

Ricevitori a cristallo con condensatore variabile.

L'efficienza dell'apparecchio di fig. 8.1, può essere notevolmente migliorata con l'aggiunta di un condensatore variabile, come in fig. 8.3. Tale aggiunta non consente la separazione delle due locali, bensì di ottenere migliori audizioni, accordando l'apparecchio sull'onda della locale.

È sufficiente un piccolo condensatore variabile a mica (fig. 8.4), della capacità di 500 pF. Migliore, ma più costoso, risulta un normale condensatore ad aria di qualsiasi tipo. Per applicarlo occorre praticare un foro centrale nel pannello. I collegamenti vanno fatti alle due bocche d'innesto della bobina. Un'altra sistemazione può essere quella indicata nella stessa fig. 8.5.

Una variante è quella di fig. 8.6, nella quale la bobina è provvista di un certo numero di prese. È conveniente avvolgerla sopra un tubo di cartone bachelizzato. Il diametro del tubo non ha molta importanza. Si può adoperare tubo di 30 mm. di diametro ed in tal caso le spire saranno 125, filo di 5 decimi doppia copertura di cotone, o tubo di altro diametro sino a quello di 70 mm, per il quale bastano 60 spire. Per fare le prese si può collocare sopra il tubo una matita, e girare intorno ad essa ogni terza spira, togliendo poi la matita ad avvolgimento finito. Le prese vanno poi denudate. Il contatto con essa viene ottenuto con una presa a bocca di coccodrillo. Tanto le prese quanto il contatto possono venir fatti in diversi

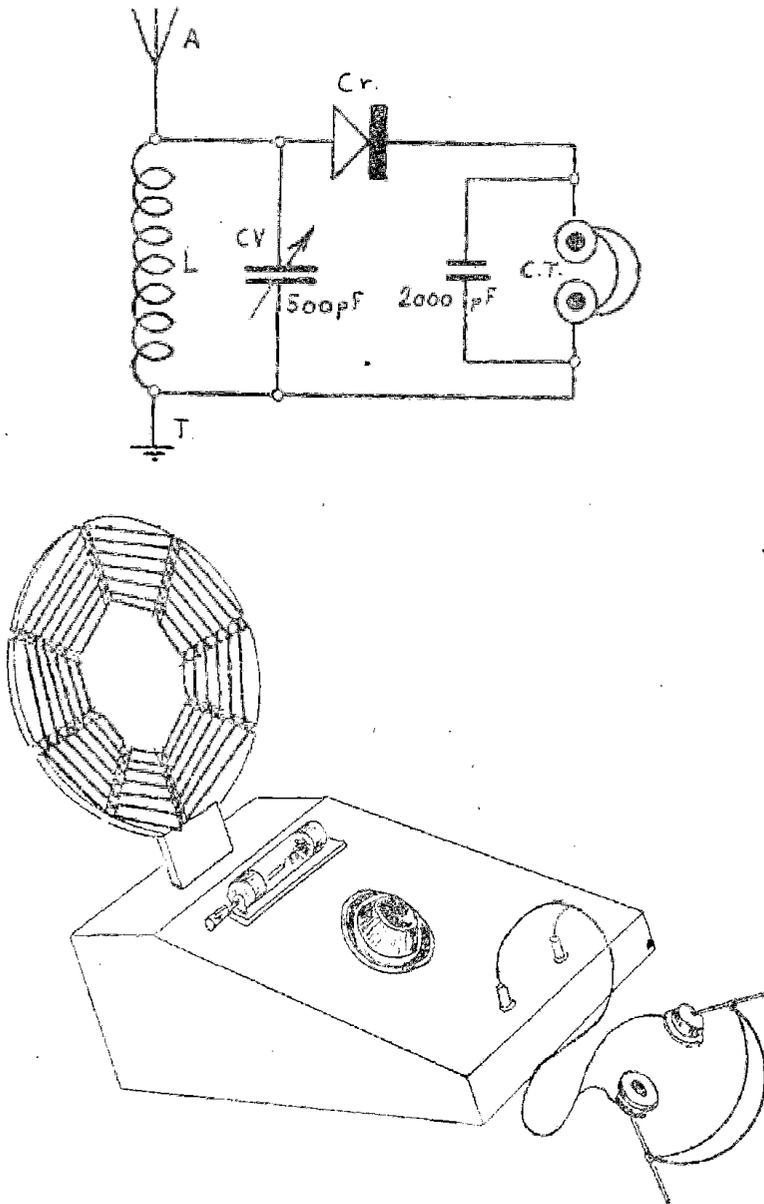
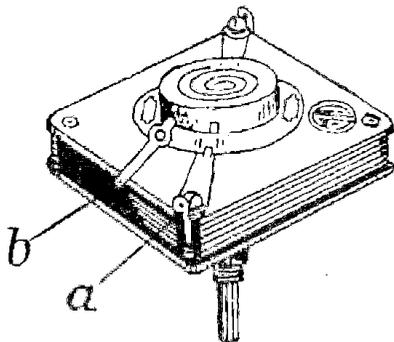
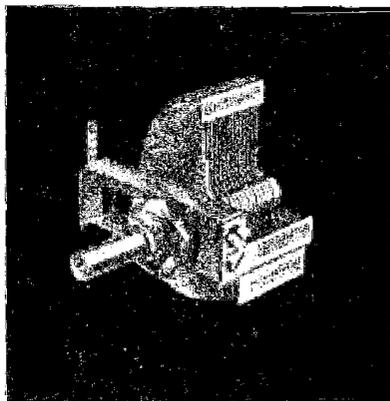
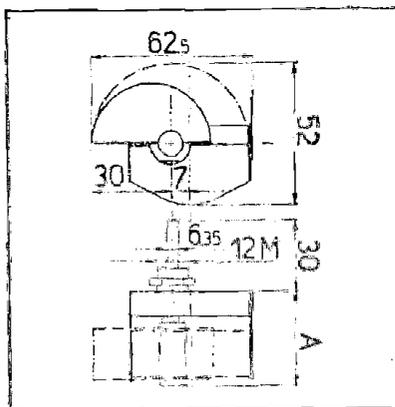


Fig. 8.3. - Al ricevitore a cristallo di fig. 8.1 è stato aggiunto un condensatore variabile.

altri modi, tra i quali quello di collocare sul pannello una boccola per ogni presa, ottenendo il



Esempio di condensatore variabile, di tipo economico, a dielettrico solido. Collegare *a* alla terra e *b* all'antenna.



Condensatore variabile per apparecchi a cristallo o piccoli apparecchi a valvola. Viene costruito per tre capacità massime: 75 pF, 380 pF e 485 pF (Ducati mod. EC 3405).

Fig. 8.4.

contatto con una semplice spina a banana. Bastano 10 prese per cristallo e 5 per l'antenna.

Queste prese non hanno alcun effetto per la selezione delle eventuali due emittenti, servono

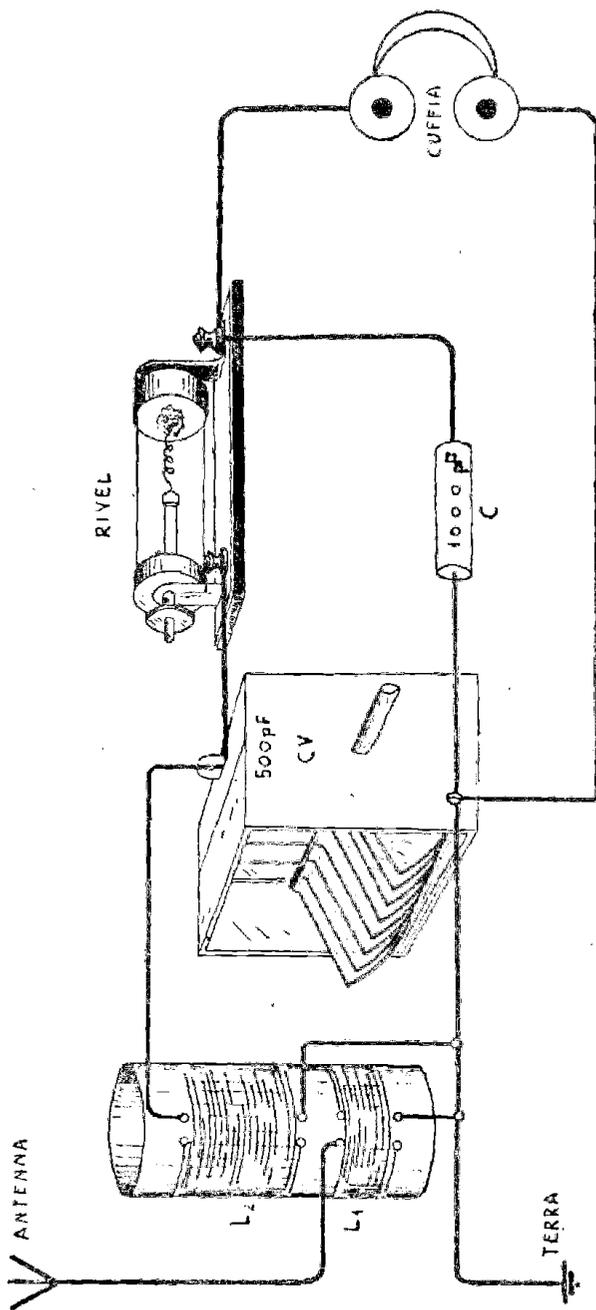


Fig. 8.5. - Realizzazione pratica dello schema di fig. 8.3 con aggiunta della bobina d'antenna.

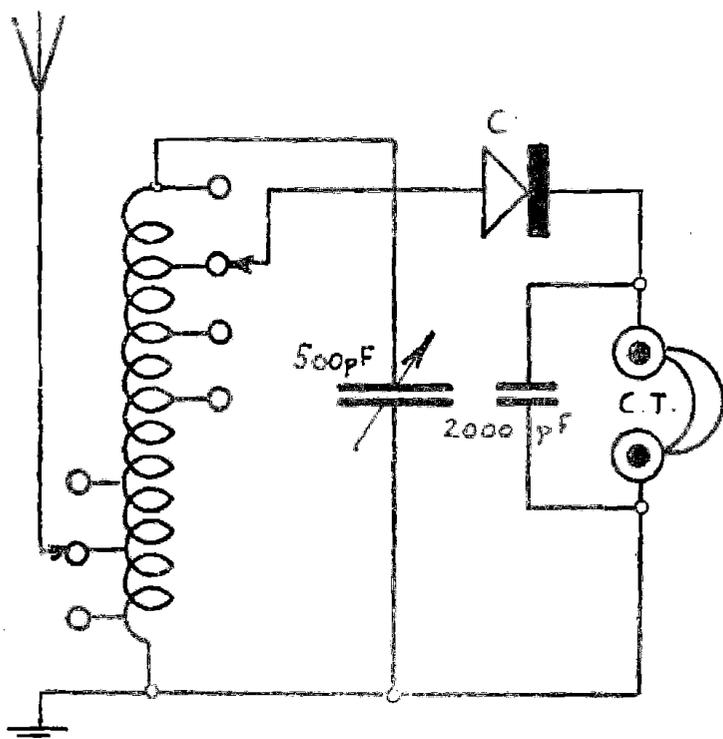


Fig. 8.6. - Schema di ricevitore a cristallo con bobina a prese.

solo per cercare il miglior accoppiamento possibile del circuito oscillatorio con l'antenna da una parte e con il cristallo e cuffia dall'altra, ossia per ottenere la migliore ricezione possibile dalla emittente locale.

Ricevitore a cristallo con due condensatori variabili.

È quello indicato dalla fig. 8.7. La presenza di due circuiti oscillatori consente l'ottimo accordo sulla emittente locale e quindi l'alto rendimento del ricevitore. Nello stesso tempo la presenza di

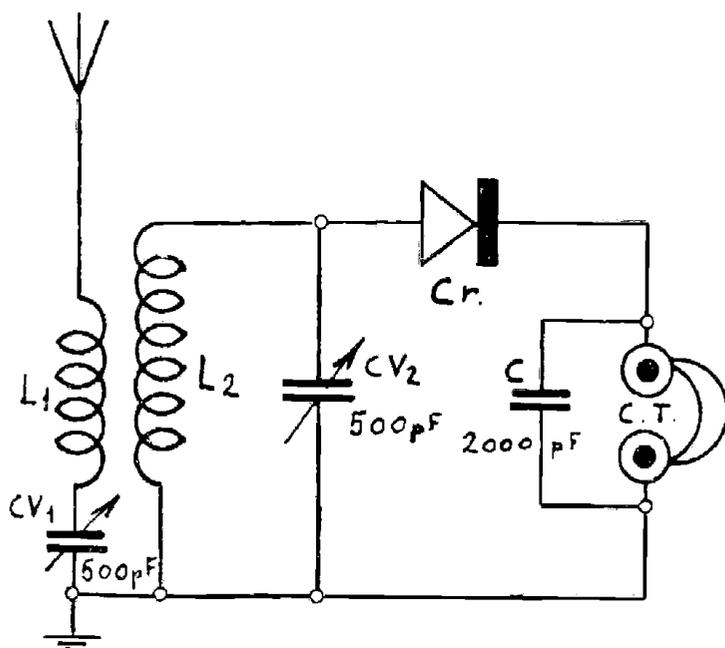


Fig. 8.7. - Schema di ricevitore a cristallo con due condensatori variabili.

due condensatori variabili consente la separazione di eventuali due trasmettenti.

I condensatori variabili possono essere di tipo economico, a dielettrico solido, ma meglio adatti sono quelli ad aria. Non possono essere comandati da uno stesso asse, ma devono essere separati, e provvisti ciascuno di una manopolina. La capacità indicata è di 500 pF, ma si possono usare anche condensatori di 400 pF aumentando il numero di spire di circa il 20%.

Le due bobine vanno avvolte sopra un solo tubo di cartone o bachelite. Va prima avvolta la bobina d'antenna (L_1), dato il maggior numero di

spire, poi, sopra di essa, separata da un foglio di carta, l'altra bobina. Se il tubo è di 50 mm di diametro, $L1$ sarà di 85 spire e $L2$ di 70, filo di 3 decimi doppio cotone o smaltato. Se il tubo è di 30 mm, $L1$ sarà di 130 spire e $L2$ di 110.

Un altro schema di ricevitore con due condensatori variabili, simili a quello di fig. 8.7, ma con in più le bobine ad induttanza variabile è quello di fig. 8.8, eliminando il circuito filtro, costituito da $L3$ e $CV3$. È adatto per ricezioni ad una certa distanza dalle trasmittenti.

Ricevitore a cristallo con tre condensatori variabili.

La fig. 8.8 indica quello che probabilmente è il migliore dei ricevitori a cristallo, adatto per ricezioni in città con più di una emittente locale.

La bobina $L2$ può essere realizzata come indicato per il ricevitore di fig. 8,6, con 125 spire, filo 8 decimi, su tubo di 30 mm senza le prese per l'antenna, per la quale va fatto un secondo avvolgimento di 125 spire, con filo di soli 2 decimi smaltato, separato dall'altro da un foglio di carta, tela bachelizzata o seta. I due avvolgimenti si possono realizzare anche in altro modo, a seconda della possibilità ed abilità del costruttore.

Per assicurare la migliore separazione delle emittenti è previsto anche un circuito filtro, $CV3$ e $L3$, inserito tra il ricevitore e l'antenna. Il condensatore variabile va regolato in modo da accor-

dare il circuito sulla emittente da eliminare, mentre gli altri due condensatori variabili (CV1 e CV2) vanno regolati su quella da ricevere. La bobina

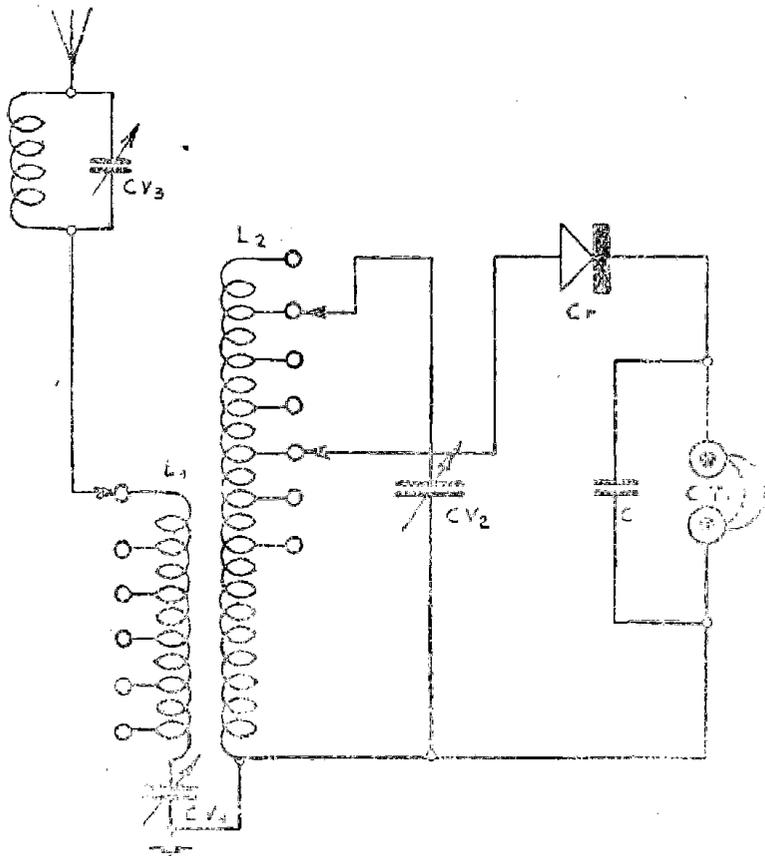


Fig. 8.8. - Schema di ricevitore a cristallo ad alta efficienza.

L_3 sarà di 110 spire, filo 3 decimi, se su tubo di 30 mm, o di 70 se su tubo di 50 mm. Si potrà usare il filo da 8 decimi, aumentando le spire a 125 e 85, o quello di 2 decimi diminuendo le spire a 100 e 60.

È necessario che la bobina *L3* non venga influenzata dalle altre due. Va posta perciò ad angolo retto e distante. Si può racchiuderla entro uno schermo d'alluminio, purchè lo schermo sia ad almeno 15 mm dall'avvolgimento e sia collegato a terra.

I condensatori variabili possono essere di 400 o 500 pF possibilmente ad aria.

Ricevitori ad una valvola bigriglia.

Con un'apposita valvola, detta *bigriglia*, si possono realizzare dei piccoli ricevitori, funzionanti con bassissima tensione anodica (da un minimo di 9 volt, ad un massimo di 18 volt), molto adatti per la ricezione in cuffia di alcune trasmittenti, purchè di sufficiente potenza e non troppo lontane. In genere, quando la distanza non consente più la ricezione con il cristallo, si ricorre alla bigriglia. Simili ricevitori son molto adatti per essere portati in gite, in villeggiatura, ecc., ovunque occorra il minimo ingombro con il minimo peso. Non sono mai adatti per ricezioni in altoparlante, neppure se fatti funzionare a breve distanza dalla locale.

Il ricevitore con valvola bigriglia si può costruire secondo vari schemi, dei quali uno dei più diffusi è quello di fig. 8.9.

Sono necessari due condensatori variabili, ambedue di 400 o 500 picofarad, *CV1* e *CV2*, uno per la sintonia, *CV1* e l'altro per la reazione, *CV2*, la

quale è indispensabile. I due variabili devono essere provvisti ciascuno della propria manopola.

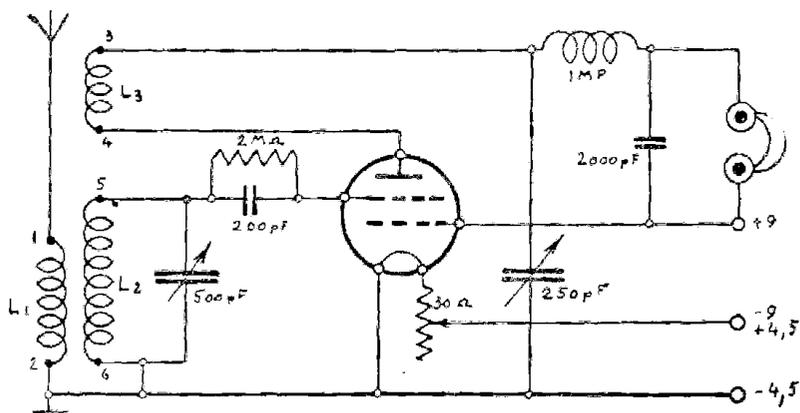


Fig. 8.9. - Semplice ricevitore a valvola bigriglia, alimentato con pile a secco.

Non è possibile comandarli con una sola manopola. CV1 è bene sia ad aria, CV2 può essere a dielettrico solido.



Fig. 8.10. - Aspetto del reostato di 30 ohm (Ω) per la regolazione dell'accensione del filamento della valvola di fig. 8.9.

Le tre bobine vanno avvolte sopra un unico tubo. Occorrono 30 spire, filo 2 decimi (in seta, cotone o smalto), per L1, 110 spire dello stesso filo per L2, e 100 spire di filo di 1 decimo, affinché

non occupi troppo spazio; per $L3$ la fig. 8.11 indica come va disposto l'avvolgimento, nonché come può venir fatta la bobina d'impedenza, avvolgendo 300 spire, filo 1 decimo, su un rocchetto di legno paraffinato o di ebanite. Si può anche adoperare una bobinetta a nido d'api oppure una bobinetta da cuffia telefonica. È bene che la bobina d'impedenza sia tenuta lontana dalle altre. I suddetti quattro avvolgimenti possono venir fatti anche in altro modo, con altro supporto ed altro filo. Così, per es., $L1$ può venir avvolta con filo da 1 decimo, sopra l'avvolgimento di $L2$. Molta importanza ha la $L3$, per cui, ove sia possibile, è opportuno avvolgerla sopra un tubo di diametro leggermente inferiore, in modo da poterla muovere nell'interno del tubo principale, per cercare l'accoppiamento migliore.

Le altre parti componenti sono evidenti. La tensione di accensione è di 4 volt, e va ottenuta con una batteria quadra da 4,5 volt o meglio con batteria da fanalino. La tensione anodica va ottenuta con due batterie da 4,5 volt, poste in serie. È possibile adoperare 3 ed anche 4 batterie in serie, aumentando così la tensione e la resa d'uscita.

Il reostato d'accensione, $R2$, è di 30 ohm, ma va ottimamente anche se la resistenza è maggiore, sino a 60 ohm.

La valvola, come detto, è una bigriglia che può essere scelta tra le seguenti: Zenith D4, Philips A441N, Telefunken O74d, Tungram DG407 e Val-

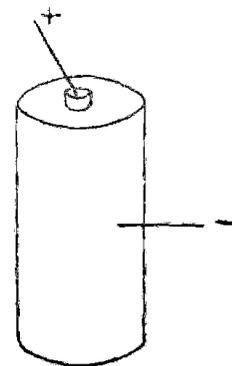
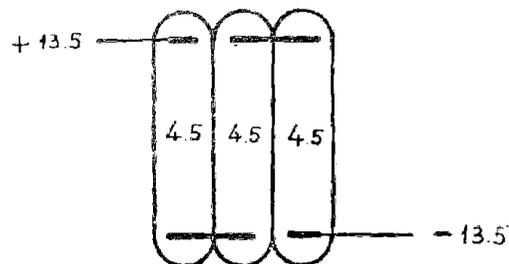
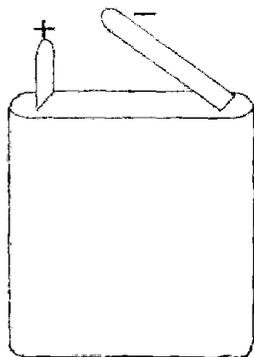
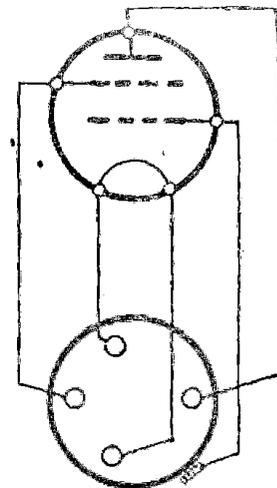
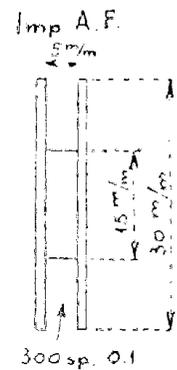
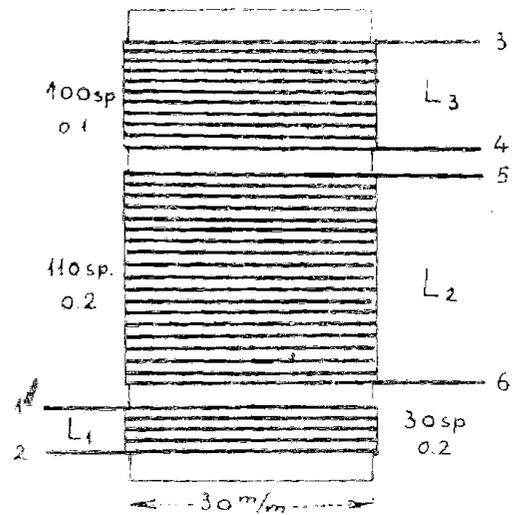


Fig. 8.11. - Dati costruttivi per lo schema di fig. 8.9.

vo U109D. Il morsetto allo zoccolo corrisponde alla griglia neutralizzatrice, la prima.

La regolazione della reazione si ottiene regolando CV2. Tale regolazione va fatta con cura, evitando di far fischiare il ricevitore, per non disturbare gli ascoltatori del vicinato.

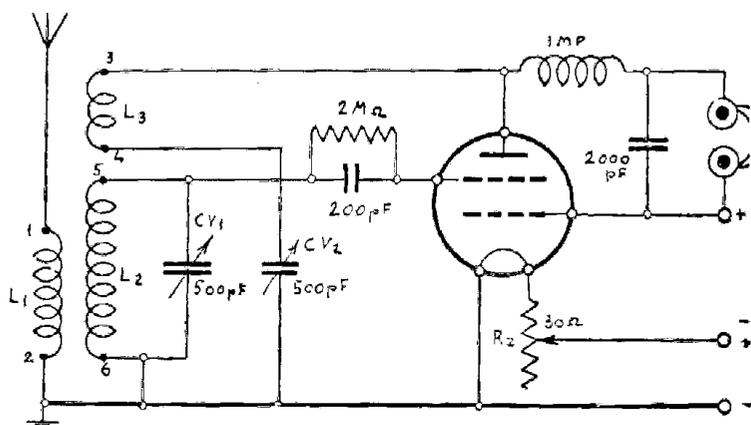


Fig. 8.12. - Variazione allo schema di fig. 8.9.

Lo schema di fig. 8.12, indica una variante del precedente. I componenti sono gli stessi, ad eccezione del condensatore di reazione CV2, il quale può essere di capacità minore, 250 pF, invece di 500 pF, e della bobina di reazione, L3, per la quale bastano 50 spire.

Lo schema di fig. 8.13 consente di realizzare il ricevitore bigriglia con un solo variabile. In tal caso la griglia neutralizzatrice è collegata al centro dell'unico avvolgimento, costituito da 110 spire filo 2 decimi, su tubo di 30 mm. L'antenna può

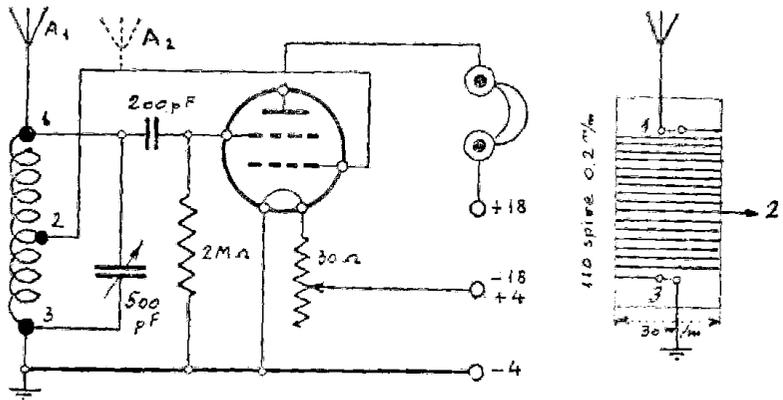


Fig. 8.13. - Schema di ricevitore bigriglia ad un solo condensatore variabile.

venir collegata anche alla griglia neutralizzatrice, come in A2. I risultati ottenibili sono incerti. Il ricevitore può venir realizzato a titolo di prova.

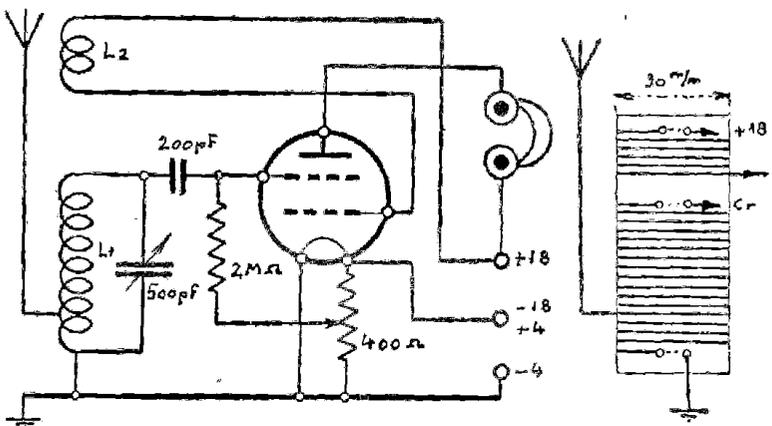


Fig. 8.14. - Variante allo schema di fig. 8.13.

Eventualmente possono venir fatte varie prese all'avvolgimento, per ottenere una regolazione della reazione.

Un altro schema ad un solo condensatore variabile, che si può anche realizzare per prova, è quello di fig. 8.14. L'avvolgimento d'antenna L_1 , comprende 110 spire, filo 2 decimi, su tubo di 30 mm. L'avvolgimento di reazione va fatto con 50 spire dello stesso filo. È utile che tale avvolgimento possa scorrere sul tubo, perciò sotto l'avvolgimento è utile collocare due striscette di legno, che poi vanno tolte in modo da consentire il movimento di L_2 rispetto ad L_1 .

Trovato l'accoppiamento migliore, in seguito basta la regolazione del potenziometro di 400 ohm, il quale può essere di resistenza anche maggiore, sino a 1000 ohm, ma non minore di 400 ohm per non assorbire troppa corrente.

Ricevitore con due valvole bigriglia.

Per poter ottenere audizioni sufficientemente forti anche da stazioni lontane, ai varî ricevitori ad una valvola bigriglia già descritti, occorre aggiungere una seconda valvola (fig. 8.15), che provveda all'amplificazione a bassa frequenza. Poichè le valvole bigriglia funzionano con tensione anodica molto bassa, non è possibile la ricezione in altoparlante neppure con questo ricevitore a due valvole. La tensione anodica indicata è di 12 volt, ma può venir ridotta a soli 9 volt, oppure aumentata sino a 16 volt.

La prima valvola V_1 , può essere una qualsiasi delle già indicate. La seconda valvola, V_2 , è dello

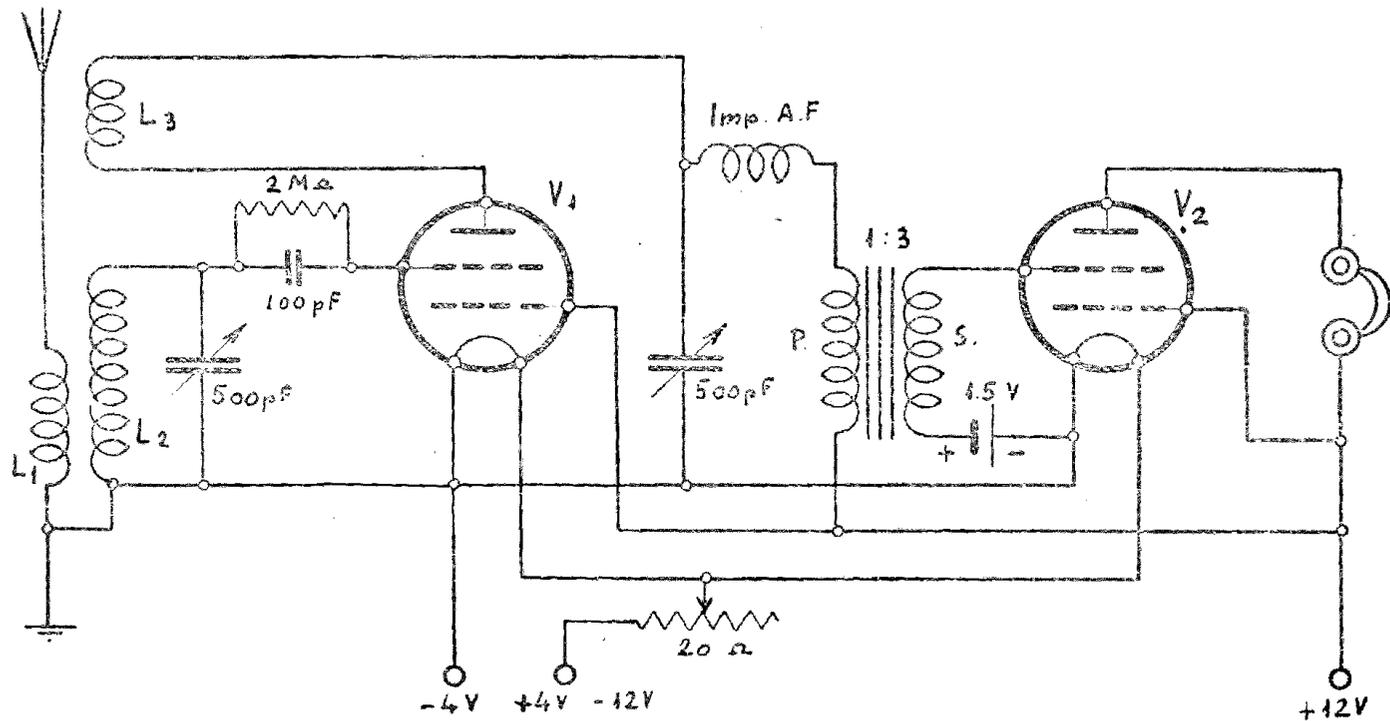


Fig. 8.15. - Semplice ricevitore a due valvole bigriglia, adatto per funzionare con 4 pile a secco.

stesso tipo della prima, ed è accoppiata con essa mediante un trasformatore a bassa frequenza, rapporto 1:3. La griglia controllo di V2 è polarizzata positivamente con una pila da 1,5 volt.

Apparecchio portatile ad una valvola pentodo.

La fig. 8.16 indica lo schema di un ricevitore ad una sola valvola pentodo, alimentata con pile a secco. La valvola è una Philips DF21, che ri-

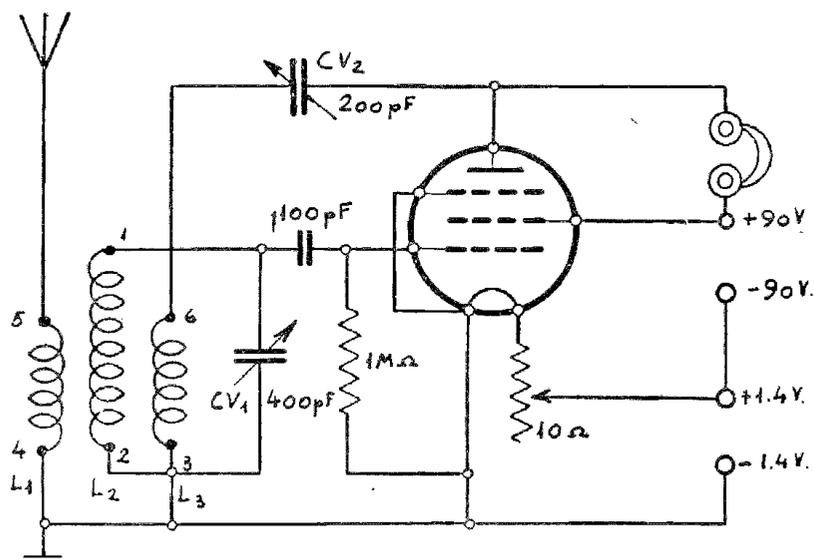


Fig. 8.16. - Schema di ricevitore ad una sola valvola pentodo.

chiede 1,4 volt per l'accensione e 90 volt per l'anodica. La tensione di 1,4 volt si ottiene con una pila cilindrica, l'altra con due blocchetti da 45 volt ciascuno, in serie.

Le tre bobine sono avvolte sopra un unico tubo di 30 mm. di diametro. La bobina d'antenna, L1, è

di 25 spire, filo smaltato da 0,25 mm; quella di sintonia, L_2 , è di 130 spire dello stesso filo; quella di reazione, L_3 , è di 30 spire, stesso filo, avvolta sopra una parte dell'avvolgimento di L_2 , separata con un foglio di cartone sottile.

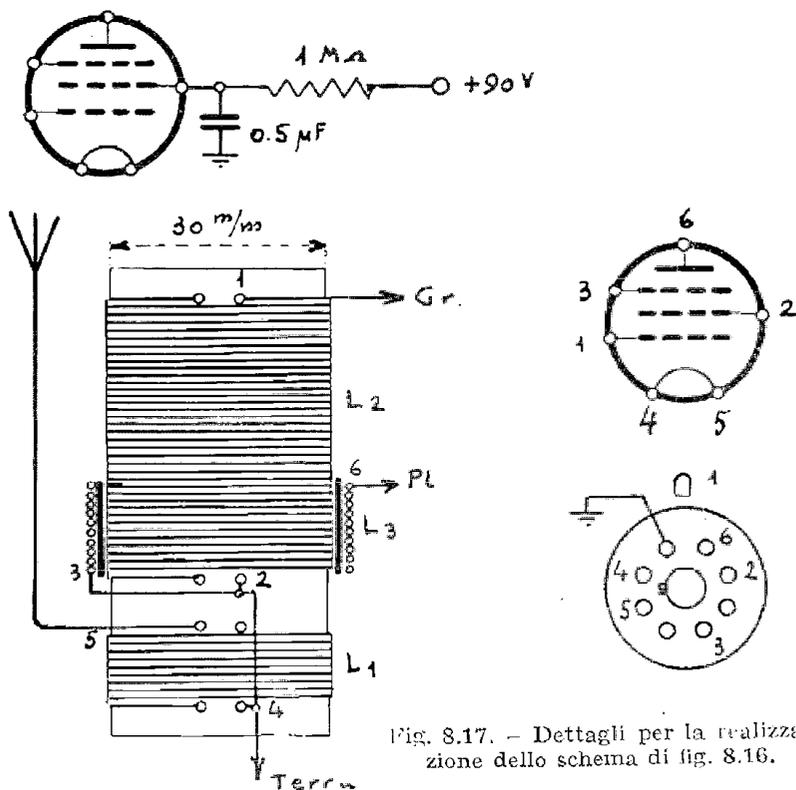


Fig. 8.17. - Dettagli per la realizzazione dello schema di fig. 8.16.

La bobina di reazione può anche venire avvolta a semplice matassa e quindi introdotta nell'interno del tubo, in modo da poter venire spostata consentendo così di cercare l'accoppiamento migliore. Anche se la bobina viene avvolta sopra L_2 , come in fig. 3, è bene possa venir mossa. Se

rimane fissa si cercherà di variarne il numero di spire. Questa bobina rappresenta il cuore dell'apparecchio e da essa dipende gran parte del risultato.

I due condensatori variabili, che possono essere a dielettrico fisso, sono di 400 pF per CV1, e di 200 pF per CV2. CV1 può essere di 500 pF ed in questo caso bastano 110 spire per L2.

La fig. 8.17 (in alto) indica una possibile variante, costituita dalla inserzione di una resistenza fissa di 1 megaohm tra il massimo anodico e la griglia schermo, ed il collegamento della griglia stessa a terra attraverso un condensatore fisso a carta di 0,5 μ F.

Piccoli apparecchi alimentati dalla rete-luce.

Il più piccolo ricevitore alimentato in alternata che sia possibile costruire comprende una valvola rivelatrice in reazione (V1 in fig. 8.18), ed una valvola rettificatrice (V2, nella stessa figura). Lo schema è simile a quello di fig. 8.16, con in più la parte alimentatrice, e con la differenza che la valvola rivelatrice è provvista di catodo.

La prima valvola, V1, può essere un qualsiasi pentodo del tipo europeo od americano. Sono particolarmente adatti i pentodi d'uso generale, adatti cioè sia per alta che per bassa frequenza, come ad esempio: la WE17 e la AF7. Sono anche adatte la EF9 e la 6J7G. La AF7 è a 4 volt d'accensione, le altre a 6,3 volt. Si può adoperare anche una

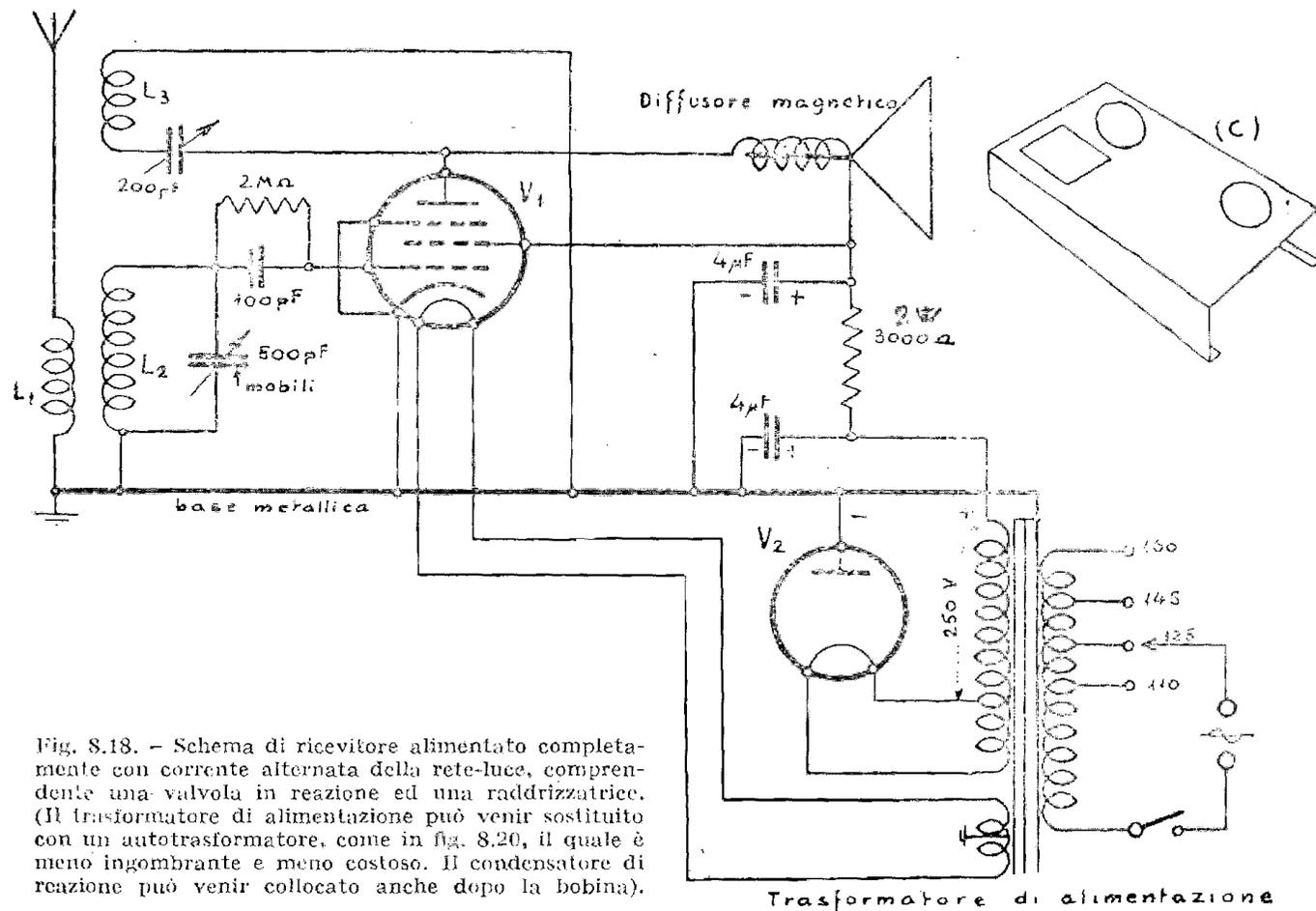


Fig. 8.18. - Schema di ricevitore alimentato completamente con corrente alternata della rete-luce, comprendente una valvola in reazione ed una raddrizzatrice. (Il trasformatore di alimentazione può venir sostituito con un autotrasformatore, come in fig. 8.20, il quale è meno ingombrante e meno costoso. Il condensatore di reazione può venir collocato anche dopo la bobina).

valvola di vecchio tipo, prelevata da apparecchio in disuso, purchè non esaurita. Può venir anche adoperato un triodo, escludendo le connessioni relative alle altre due griglie.

La valvola rettificatrice, V2, destinata a fornire la tensione anodica alla V1 rettificando quella alternata della rete-luce, è costituita da un sem-

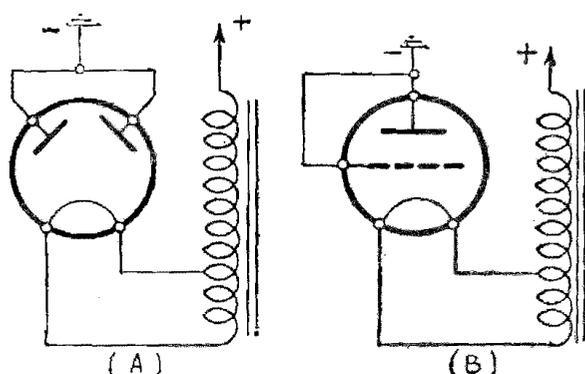


Fig. 8.19. - Altri due esempi di raddrizzatrici per lo schema di fig. 8.18.

plice diodo, ed è perciò la più semplice valvola che esista. Va bene qualsiasi marca o tipo. Può venir adoperata anche una raddrizzatrice a due placche, molto più facilmente trovabile, o prelevabile da qualche vecchio apparecchio fuori uso. In tal caso le due placche vanno collegate insieme, come in (A) nella fig. 8.19. Poichè l'apparecchio assorbe solo pochi milliamperere di corrente, si può anche usare un triodo, specie se del tipo adatto per bassa frequenza o amplificazione finale, collegando alla placca la griglia, come in (B). Se

invece di un triodo si tratta di un pentodo, tutte le sue griglie vanno collegate alla placca.

Per ciò che riguarda le bobine ed i condensatori variabili, sta bene quanto detto per lo schema di fig. 8.16. La ricezione si ottiene con un diffusore magnetico, oppure con cuffia.

Il trasformatore di alimentazione è costituito da un primario e da due secondari, uno d'alta tensione (250 volt), con presa per l'accensione della valvola rettificatrice, e l'altro di bassa tensione per l'accensione della valvola V1. Le due tensioni di accensione dipendono dalle valvole disponibili.

Il livellamento della tensione rettificata è ottenuto con una resistenza fissa di 3000 ohm, 2 watt, e da due condensatori a carta di μF ciascuno, tensione c.c. 750 volt. Si possono usare due condensatori elettrolitici, badando in tal caso alla polarità. La loro capacità può essere di 4 μF o di 8 μF ciascuno.

È previsto l'uso di una base metallica (C) che potrà essere di zinco e fatta eseguire da un bandajo, dopo aver tracciato su un foglio di carta, in grandezza naturale, tutti i fori da praticare. Si potrà però fare a meno della base metallica, sistemando tutto su una base di legno. Questo sistema è particolarmente consigliabile per il primo montaggio, cioè per constatare l'efficienza dell'apparecchio eseguito. In seguito si potrà smontare il ricevitore per ripetere il montaggio sopra la base metallica. Il montaggio di prova serve soprattutto

per riconoscere la posizione migliore da dare a ciascun componente.

Occorre fare attenzione che la tensione di 250 volt, fornita dal trasformatore di alimentazione, è pericolosa, per cui il montaggio di questo ricevitore come di qualsiasi altro apparecchio alimentato in alternata, è affatto sconsigliabile a chiunque non abbia già una certa pratica, sufficiente a consentirgli il montaggio senza pericolo.

La fig. 8.20 indica una variante dello schema precedente. La differenza principale consiste nella valvola rettificatrice, la quale è provvista di catodo, ossia è del tipo a riscaldamento indiretto. È una Balilla modello 6X5 GT (Fivre). È una bi-placca, ma va usata come se fosse ad una placca sola. L'uso di questa valvola consente di eliminare il trasformatore di alimentazione, utilizzando il solo avvolgimento primario. Inoltre, poichè le due valvole (6BN8 GT e 6X5 GT) hanno la stessa tensione di accensione di 6,3 volt, i due filamenti vanno collegati in parallelo, e quindi è sufficiente una sola presa. In tal modo si può realizzare un ricevitore a due valvole, assai leggero e di dimensioni ridottissime.

Esso presenta però un inconveniente. La base metallica è collegata ad un capo della rete-luce quindi non va assolutamente toccata quando il ricevitore è collegato ad essa. Inoltre la base non va collegata direttamente a terra, ma solo attraverso un condensatore a carta o a mica di 5000 μ F.

Le due resistenze usate per la divisione di

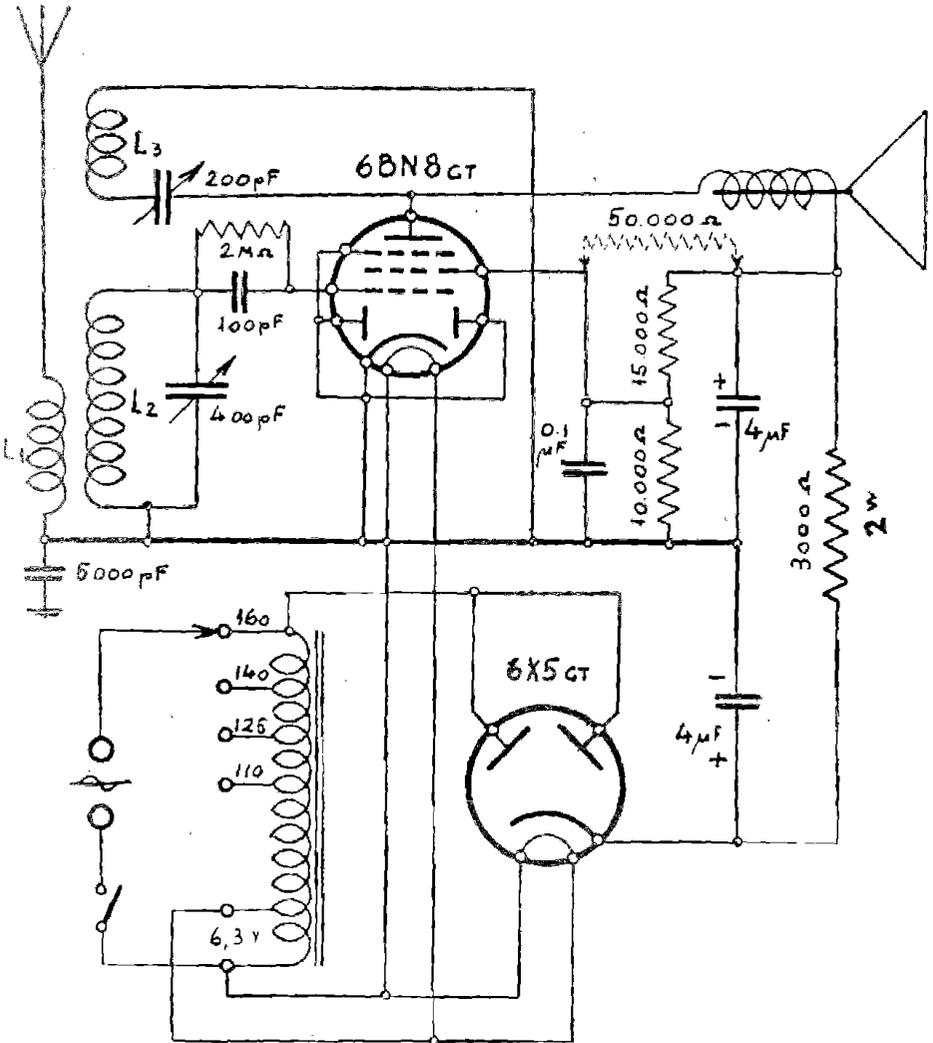


Fig. 8.20. - Ricevitore a due valvole Fivre Balilla. (Può venir realizzato anche per corrente alternata o continua, senza l'autotrasformatore).

tensione di 10.000 e 15.000 ohm, devono essere da 2 watt, e possono venir eliminate e sostituite con una di 50.000 ohm, 1 watt, disposta però in altro modo, come indicato in figura.

Va notato che il ricevitore può venir alimentato con corrente alternata o continua della rete-luce, eliminando l'avvolgimento primario, usando una 12Q7 al posto della 6BN8 e una 35Z4 al posto della 6X5, collegando i filamenti in serie ed usando una resistenza di caduta, come detto per il ricevitore di fig. 8.23 e nelle ultime pagine del volume.

Piccoli apparecchi a tre valvole.

Lo schema di fig. 8.21 è simile a quello di fig. 8.18, con una valvola in più, la V2, che provvede all'amplificazione a bassa frequenza. È rimasta invariata la parte relativa alla prima valvola, e quella relativa alla valvola rettificatrice, per la quale è stata segnata una biplacca, sebbene sia inteso che può venir usata anche una monoplacca, ossia un semplice diodo. Non si può usare per questo ricevitore un triodo o un pentodo al posto della valvola rettificatrice, data la presenza della valvola amplificatrice a b. f. ed il conseguente maggior assorbimento di corrente.

La prima valvola può essere una di quelle già indicate. Se viene usata una WE 17 la si può far seguire da una WE 15, mentre alla AF7 segue bene una AL4. Se invece la prima valvola è una EF3 o EF9, è molto adatta a seguirla una EBL1.

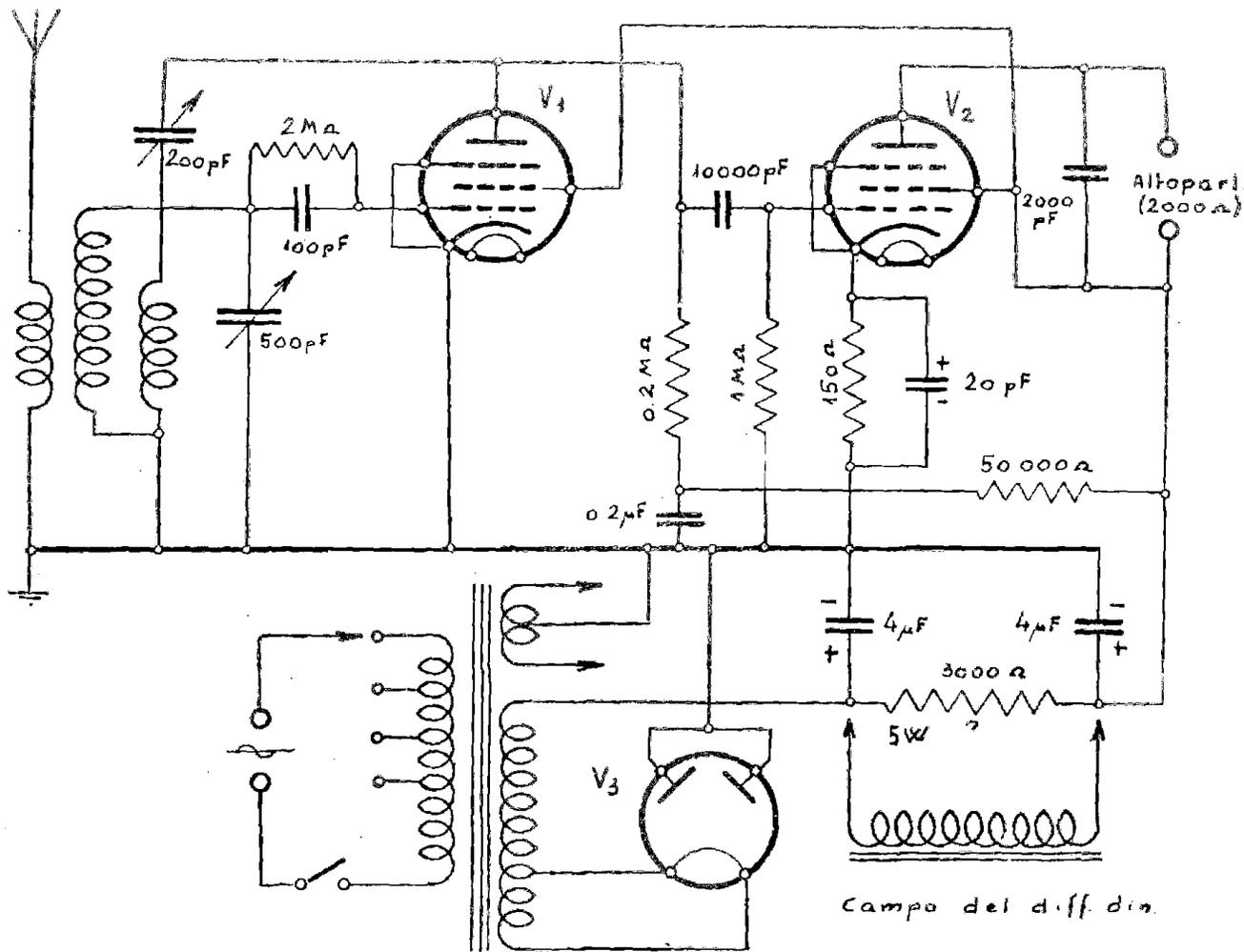


Fig. 8.21. - Schema di ricevitore a 3 valvole con altoparlante dinamico o magnetico. (Può riuscire utile collegare un condensatore a carta da $0,1\ \mu\text{F}$ tra la seconda griglia della prima valvola e massa, come in fig. 8.23).

Quest'ultima valvola possiede due diodi che non vanno utilizzati. Se viene usato un diffusore magnetico, alla livellazione della tensione raddrizzata provvede la solita resistenza di 3000 ohm, con i due condensatori di 4 μ F, che possono essere anche di 8 μ F ciascuno. Se invece si vuole adoperare un diffusore dinamico, la resistenza di 3.000 ohm va sostituita con l'avvolgimento di campo del diffusore stesso.

La fig. 8.22 illustra una possibile variante. In questo caso il catodo della valvola finale è collegato direttamente alla base metallica, e la tensione di polarizzazione è ottenuta con una resistenza collegata tra la placca della valvola rettificatrice e la base metallica. Il valore della resistenza dipende dalla valvola impiegata; nel caso che si tratti di una 6K6, il valore della resistenza è di 400 ohm.

La fig. 8.23 illustra lo stesso schema, nel quale però è impiegata una valvola raddrizzatrice a riscaldamento indiretto. In tal caso come per quello della fig. 8.20, non è usato il trasformatore di alimentazione, essendo sufficiente un solo avvolgimento.

Le tre valvole impiegate sono tutte del tipo Balilla.

Alimentazione con corrente alternata o continua. — Lo stesso ricevitore di fig. 8.23 può venir realizzato in modo da poter venir alimentato con qualsiasi corrente della rete-luce, ossia tanto al-

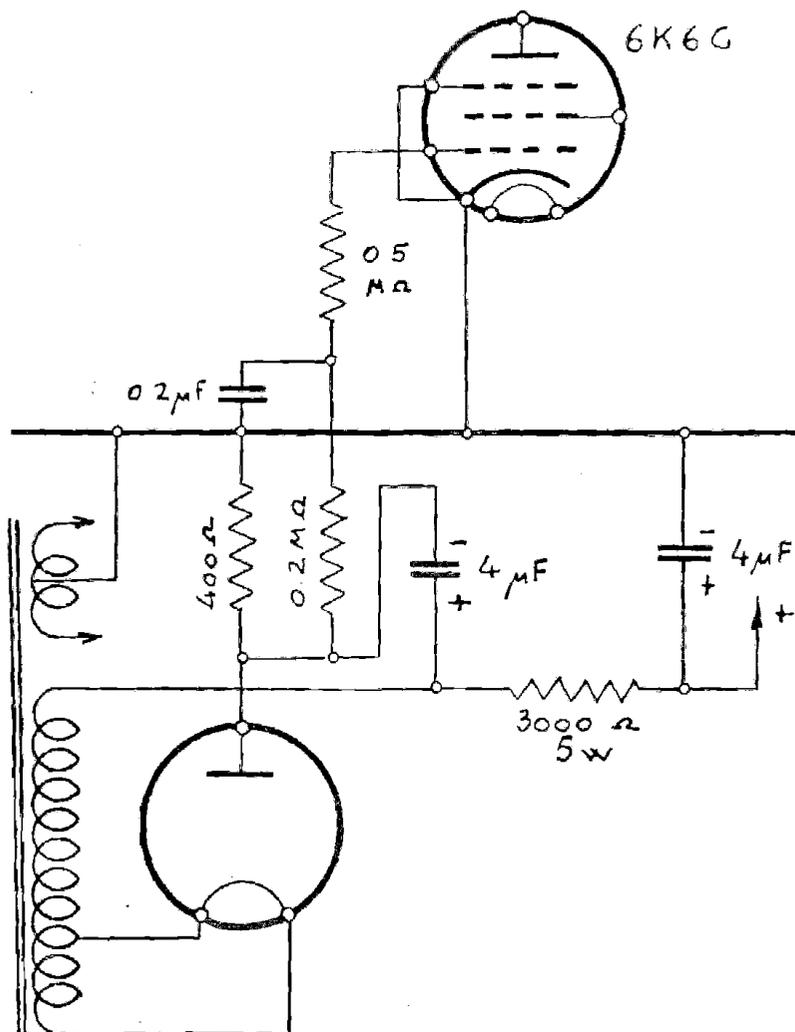


Fig. 8.22. - Variante allo schema di fig. 8.21.

ternata quanto continua. Al posto dell'autotrasformatore necessario per ottenere la riduzione di tensione, in modo da poterla usare per l'accensione delle valvole a 6,3 volt, viene usata una resistenza.

Invece della valvola 6BN8, a 6,3 volt, va usata la corrispondente valvola 12Q7, della stessa serie GT, ma con tensione di accensione a 12,6 volt. Al posto della finale 6V6 va usata la corrispondente 35L6, a 35 volt d'accensione, serie GT; ed infine al posto della raddrizzatrice 6X5 va usata la corrispondente 35Z4, pure a 35 volt d'accensione. I filamenti delle tre valvole vanno collegati in serie, come indica la fig. 8.31 (in questa figura è segnata una 12J7, ma ciò non ha importanza), in tal modo la tensione di accensione complessiva risulta di 82,6 volt. Basta ridurre la tensione della rete-luce, qualunque essa sia, a 82,6 volt, ciò che si ottiene con una resistenza.

Se la tensione della rete è di 125 volt, indifferente se alternata o continua, basta una resistenza di 320 ohm, da 8 watt. Se la tensione è di 160 volt, occorre una seconda resistenza di 150 ohm, da 6 watt.

È chiarito, nelle ultime pagine, come si calcola il valore delle resistenze per qualsiasi tensione della rete-luce. Va tenuto presente che se l'apparecchio deve funzionare solo per corrente alternata, non vi è notevole vantaggio nell'usare le resistenze di caduta al posto dell'autotrasformatore, e ciò per il fatto che le resistenze richieste, essendo ad alta dissipazione, costano poco meno dell'autotrasformatore.

Ricevitore a tre valvole con circuito riflesso.

La caratteristica principale del ricevitore il cui schema è indicato dalla fig. 8.24 è quello di far fare tre diverse funzioni alla prima valvola, la 6BN8 della serie GT, ossia: amplificatrice in alta frequenza, rivelatrice e amplificatrice in bassa frequenza. Data la complessità di tali funzioni la realizzazione dilettantistica del ricevitore riesce piuttosto difficile, ed è perciò senz'altro da sconsigliare a chi non abbia già realizzato altri piccoli apparecchi.

Varî apparecchi di marca sono costruiti in base a schemi molto simili a quello indicato, e tra gli altri particolarmente il Mod. 337 Unda, il Mod. Ballilla Watt, ed anche, sebbene senza condensatori variabili, essendo sostituiti da pulsanti, il Mod. 303 Phonola.

Il principio di funzionamento è il seguente. Dal circuito oscillatorio di entrata la tensione alta frequenza dei segnali in arrivo passa alla 'griglia controllo della prima valvola, ed amplificata è presente nel circuito di placca. L'impedenza presente in tale circuito le impedisce di giungere alla seconda valvola e la costringe a passare, attraverso un condensatore di ridottissima capacità (5 soli picofarad), al secondo circuito oscillatorio, detto di rivelazione, in quanto è collegato alle placchette rivelatrici della prima valvola.

In seguito alla rivelazione, ai capi della resistenza R, di 2 megaohm, è presente la tensione a

bassa frequenza. Essa viene trasferita alla griglia controllo della prima valvola mediante la resistenza di 0,2 megaohm ed il condensatore di 20.000 pF. Le due resistenze, di 1 e 2 megaohm, presenti all'ingresso della prima valvola, servono appunto per consentire questo passaggio della tensione B.F.

La tensione a bassa frequenza amplificata non si cura della presenza dell'impedenza, e non può passare attraverso il condensatore C, data la sua troppo piccola capacità, per cui giunge alla seconda valvola, che l'amplifica e la invia al diffusore dinamico.

I due condensatori variabili sono riuniti, ossia viene usato un condensatore variabile a due sezioni di 400 pF ciascuna. Le bobine L2 ed L3 hanno lo stesso numero di spire. Esse dipendono dal diametro del tubo, e sono già state indicate varie volte per gli altri schemi.

Le valvole possono essere diverse da quelle indicate. Qualsiasi bidiodo-pentodo va bene per la prima valvola, mentre per la seconda occorre un pentodo ad alta pendenza, adatto cioè per funzionare con ridotta tensione all'entrata.

L'alimentazione è ottenuta con una 6X5 GT, ma è evidente che può venir usata altra valvola, specie se si adopera il trasformatore di alimentazione.

Il condensatore C di 5 pF non è in realtà un condensatore, essendo formato semplicemente da

due conduttori isolati ed intrecciati per 2 cm circa. Basta questo per ottenere la piccola capacità richiesta.

Ricevitore a tre valvole europee, per onde medie e lunghe.

Il ricevitore è illustrato dallo schema di fig. 8.25. È molto simile a quello di fig. 8.21, con la differenza che consente la ricezione su due gamme d'onda: onde medie e onde lunghe. È a tale scopo provvisto di un inversore doppio a due vie. Tale inversore può venir sostituito con due semplici interruttori.

Quattro diversi tipi di valvole europee possono venir usate per questo ricevitore, e precisamente:

	Valvole a 4 volt	Valvole a 6,3 volt
V 1	AF7 o WE 34	WE 17 o EF6
V 2	AL4 o WE 38	WE 15 o EL3
V 3	AZ1 o WE 54	WE 54 o WE 54

Le valvole possono essere di due gruppi diversi, ad es.: AF7, WE38 e WE54. La WE54 è a 4 volt, quindi anche se si adoperano valvole a 6,3 volt, occorre il secondario a 4 volt per la AZ1 o la WE54. È possibile adoperare anche una valvola da 6,3 volt, es. WE17, ed una da 4 volt, es. WE38, ma in tal caso il secondario a 6,3 volt

del trasformatore di tensione deve avere una presa a 4 volt, in modo che ciascuna valvola abbia la tensione corretta d'accensione.

Il ricevitore può venir realizzato per la sola ricezione delle onde medie, data la scarsa importanza delle onde lunghe, ed in tal senso i tre avvolgimenti della bobina (L2, L4, ed L6) risultano eguali a quelli di fig. 8.17. Molto consigliabile è in tal caso anche la bobina a due soli avvolgimenti descritta per il ricevitore di fig. 8.31. Se si vuole ottenere la ricezione anche delle onde lunghe le bobine possono venir avvolte sopra un unico supporto. Il diametro del tubo isolante di bachelite è di 20 mm, la lunghezza è di circa 75 mm. Affinchè possano venir sistemate sopra un unico supporto, vanno avvolte a nido d'api, ad eccezione della L6 che è cilindrica. Va notato che la L4 va divisa in due parti, essendo costituita da due bobine in serie. Le loro caratteristiche sono:

Bobina	N. spire	Diam. filo	Isolamento
L 1	300	0,1	smalto
L 2	180	15 × 0,05	cavetto Litz
L 3	260	0,1	smalto
L 4	2 × 50	15 × 0,05	cavetto Litz
L 5	35	0,1	smalto
L 6	8	0,1	smalto

È possibile anche realizzare gli avvolgimenti su due supporti, uno per le onde medie, che può essere quello indicato dalla tabella, o quello de-

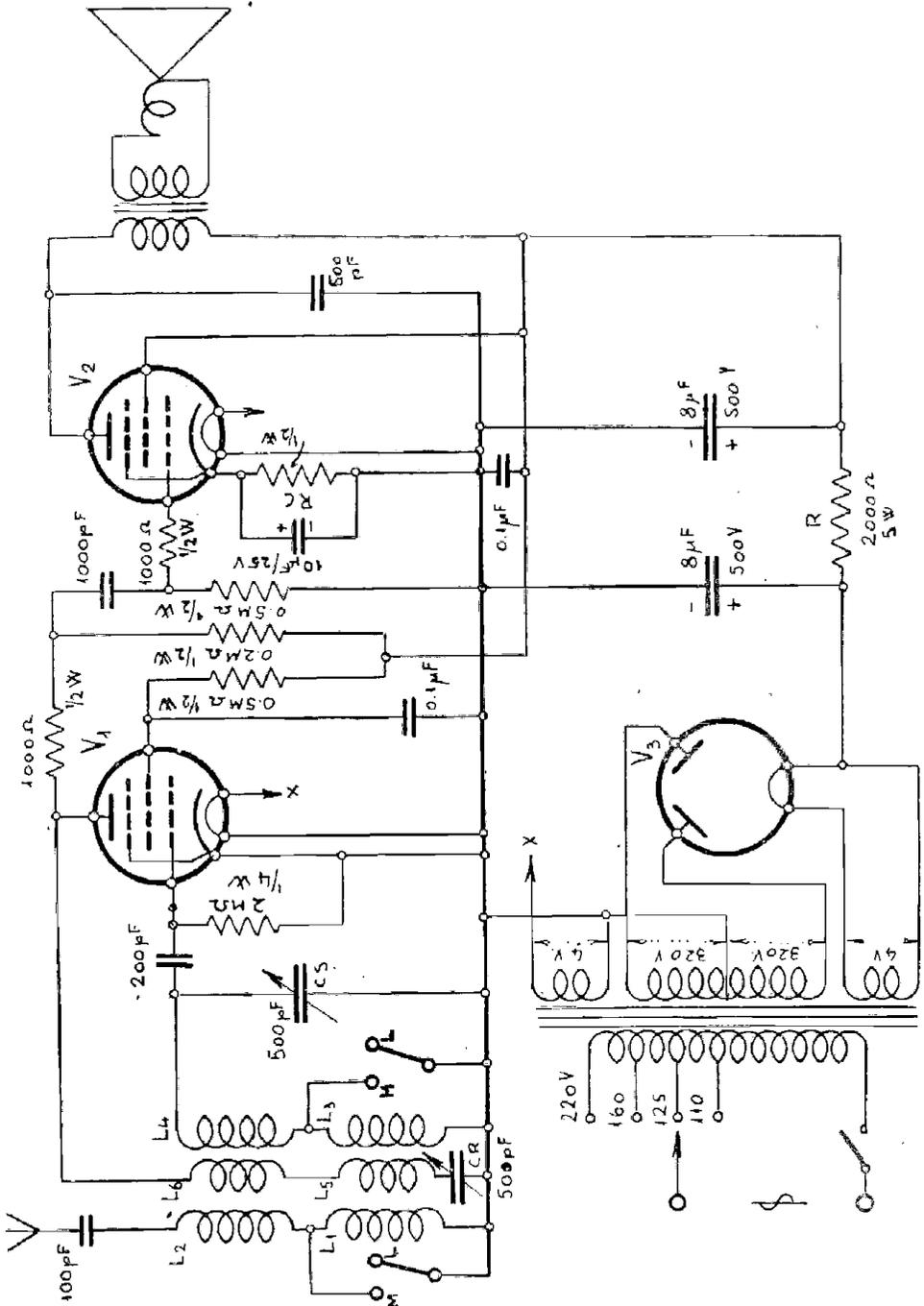


Fig. 8.25. - Ricevitore per onde medie e lunghe.

scritto per altri ricevitori, e l'altro per le onde lunghe che deve essere come indicato dalla tabella, poichè diversamente richiede troppo spazio.

L'altoparlante indicato nello schema è un magnetodinamico, ossia un altoparlante dinamico a

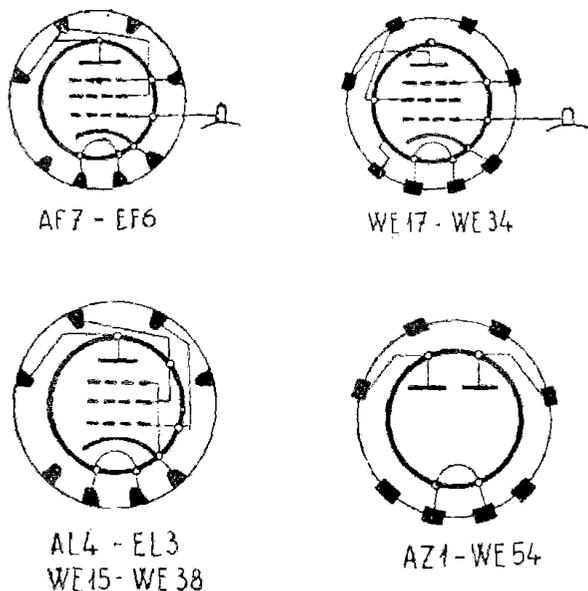


Fig. 8.26. -- Valvole, per lo schema di fig. 8.25.

magnete permanente. È evidente che può venir utilizzato un comune altoparlante dinamico a elettromagnete, ed in tal caso l'avvolgimento di campo dovrà essere di 1800 o 2000 ohm, e sostituire la resistenza *R*. Se si vuol usare un diffusore magnetico di tipo antico (non dinamico), il trasformatore d'uscita non occorre più.

Il catodo della prima valvola (*V1*) è messo direttamente a massa, quello della seconda valvola

(V2) è provvisto di resistenza RC . Il valore di tale resistenza dipende dalla valvola usata. Per le WE15 e WE38 esso è di 150 ohm, per le AL4 e EL3 è di 160 ohm. Si può usare anche la AL2 quale valvola finale, in tal caso la resistenza è di 600 ohm.

Desiderando provvedere il ricevitore di controllo di volume si può usare una resistenza variabile di 0,5 megohm al posto della resistenza fissa di griglia della V2. In tal caso la resistenza di 1000 ohm andrà al cursore della resistenza variabile ed alla griglia della V2. Il controllo si può applicare anche all'entrata del ricevitore, dopo il condensatore di 100 pF, tra l'antenna e la terra, in tal caso il valore è di 50.000 ohm.

Ricevitore per onde corte ad espansione di gamma.

Dato che il ricevitore il cui schema è indicato dalla fig. 8.27 ha ottenuto grande diffusione presso i dilettanti di quasi tutto il mondo, è da ritenersi uno dei migliori per la ricezione ad onde corte.

La caratteristica principale è quella di possedere due condensatori variabili di 100 pF ciascuno, con il seguente compito:

CV1 = Condensatore di sintonia.

CV2 = Espansore di gamma.

È solo CV1 che serve per la sintonia, mentre CV2 serve esclusivamente per passare da una gamma d'onda all'altra, ossia agisce da espansore

di gamma. La capacità di CV2 può essere inferiore a 100 pF. Basta un compensatore variabile ad aria da 35 a 100 pF, comandabile con un bottone. Le valvole usate sono un pentodo ed un triodo. Possono essere del tipo normale, a riscaldamento indiretto ed a 6,3 volt d'accensione. In questo caso per la V1 va bene una 78 o 6K7 G (Fivre) e per la V2 una 76 o 6C5 G. Per l'accensione va usato un piccolo trasformatore con un solo secondario a 6,3 volt, come indicato nello schema. Si può utilizzare un trasformatore da campanelli, rifacendo il secondario. La tensione anodica è ottenuta con due blocchetti di pile a secco da 45 volt ciascuno.

Possono venir anche usate due valvole del tipo per apparecchi portatili, una DF21 per la V1 ed una DL21 per la V2. L'accensione di queste valvole è ad 1,4 volt a minimo assorbimento di corrente (25 mA) per cui possono venir utilizzate delle pile a secco da 45 volt, poste in serie.

Anche valvole della serie normale europea possono venir usate. Per la V1, occorre una WE33, WE16 o AF3, AF7, mentre per la V2 occorre una WE39 o AC2. Anche in tal caso occorre il trasformatore con un solo secondario, però a 4 volt.

L'intera gamma ad onda corta, da 1450 kHz e 41.000 kHz, è stata divisa in cinque parti. Vi sono quindi cinque diverse bobine intercambiabili, ad un solo avvolgimento ciascuno, con due prese, una per il condensatore di sintonia (3) ed una per la reazione e l'antenna (2).

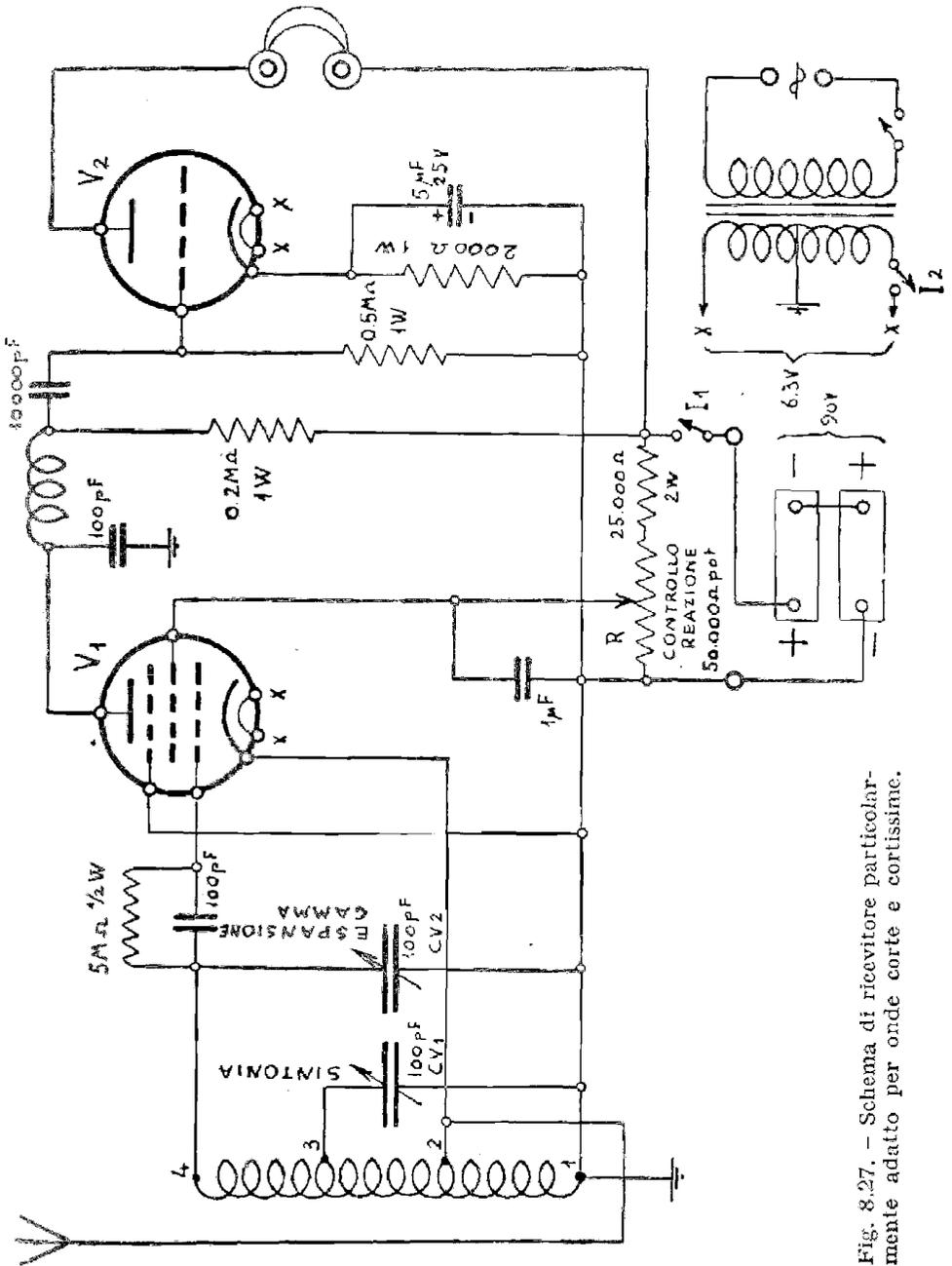


Fig. 8.27. - Schema di ricevitore particolarmente adatto per onde corte e cortissime.

La reazione è ottenuta facendo passare la corrente catodica attraverso alcune spire dell'avvolgimento. Tali spire agiscono da primario, mentre le altre rappresentano il secondario.

Le cinque bobine vanno avvolte su tubo di 30 mm di diametro, lungo 60 mm, infilato su zoc-

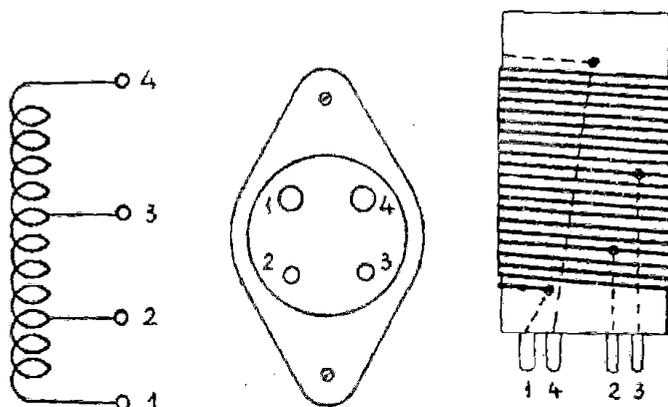


Fig. 8.28. - Bobine per lo schema di fig. 8.25.

colo di valvola, come indicato dalla fig. 8.28. Un portavalvole serve in tal modo da portabobine.

L'avvolgimento va fatto con filo smaltato da 5 decimi e deve occupare circa 40 mm per ciascuna bobina. Ciò significa che l'avvolgimento a minor numero di spire deve essere spaziato.

Per effettuare le prese, va fatto un foro nel tubo nella posizione corrispondente alla presa, quindi, quando l'avvolgimento arriva al foro, il filo va introdotto nel foro e tirato sino al piedino corrispondente dello zoccolo, al quale va saldato. Fatto ciò va riportato in alto, ripassato nel foro e quindi avvolto avanti.

Per ciascuna delle cinque gamme indicate si ottengono varie espansioni di gamma a seconda della posizione di CV2. Così quando è innestata la bobina corrispondente alla gamma da 1450 a 3400 kHz, si può ottenere l'espansione nel tratto

DATI PER LE BOBINE.

Gamme d'onda	Spire totali	Preso N. 2	Preso N. 3
Da 1.450 a 3.400 kHz	60	4	33
Da 3.000 a 7.000 kHz	27	1 $\frac{1}{4}$	14 $\frac{1}{2}$
Da 6.000 a 14.000 kHz	13	$\frac{1}{3}$	4 $\frac{1}{2}$
Da 10.000 a 24.000 kHz	7	$\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{4}$
Da 18.000 a 41.000 kHz	3	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$

da 1715 a 2000 kHz, portando CV2 a mezza capacità.

Poichè è la posizione di CV2 che determina il tratto di gamma che può venir esplorato con CV1, occorre anzitutto cercare la posizione da dare a CV2, ciò che si fa cercando con questo condensatore qualche stazione ad onda corta di cui sia nota la frequenza. Per poter esplorare il tratto da 28.000 a 30.000 kHz si innesta la bobina con minor numero di spire (quella per la gamma da 18.000 a 41.000 kHz) quindi si regola CV2 a tre quarti di capacità (ossia con tre quarti del rotore affacciato allo statore) e poi si passa alla sintonia regolare con CV1. È necessaria una certa pratica, che non è però difficile acquistare.

Desiderando ottenere la ricezione in altoparlante è necessario sostituire il triodo con un pentodo, ma in tal caso non bastano più i 90 volt ottenuti con pile a secco, ed è necessaria l'alimentazione in alternata, con conseguente terza valvola. Il pentodo adatto è una 6F6 G o 6V6 G (Fivve), oppure una WE35 o AL1 se si adopera una valvola a 4 volt d'accensione per la V1. È inteso che, usando valvole della serie a 6,3 volt, può venir impiegato ottimamente un pentodo a fascio elettronico, particolarmente la 6V6 G.

Un'altra variante (fig. 8.29), si riferisce ai condensatori variabili. È possibile che al dilettante riesca poco comodo, benchè sia molto consigliabile l'impiego di CV2 come nello schema di figura 20/R. In tal caso può eliminare la presa 3 dell'avvolgimento, e collegare CV1 in parallelo a CV2. In tal caso CV2 diviene un verniero, ossia un compensatore di CV2, e serve solo a rendere più esatta la sintonia. CV2 avrà 100 pF di capacità, mentre CV1 basteranno 10 pF. Va tenuto presente che si può regolare con la manopola di sintonia il condensatore più piccolo, CV1, in modo da ottenere un piccolo tratto della gamma su tutta la scala.

L'ampiezza del tratto di gamma dipende dalla capacità di CV1, quindi con capacità di soli 10 pF si avrà un ristrettissimo tratto di gamma su tutta la scala, e perciò facilità di sintonia come se si trattasse di stazioni ad onda media. Anche in tal caso dunque CV2 agisce da espansore di gamma,

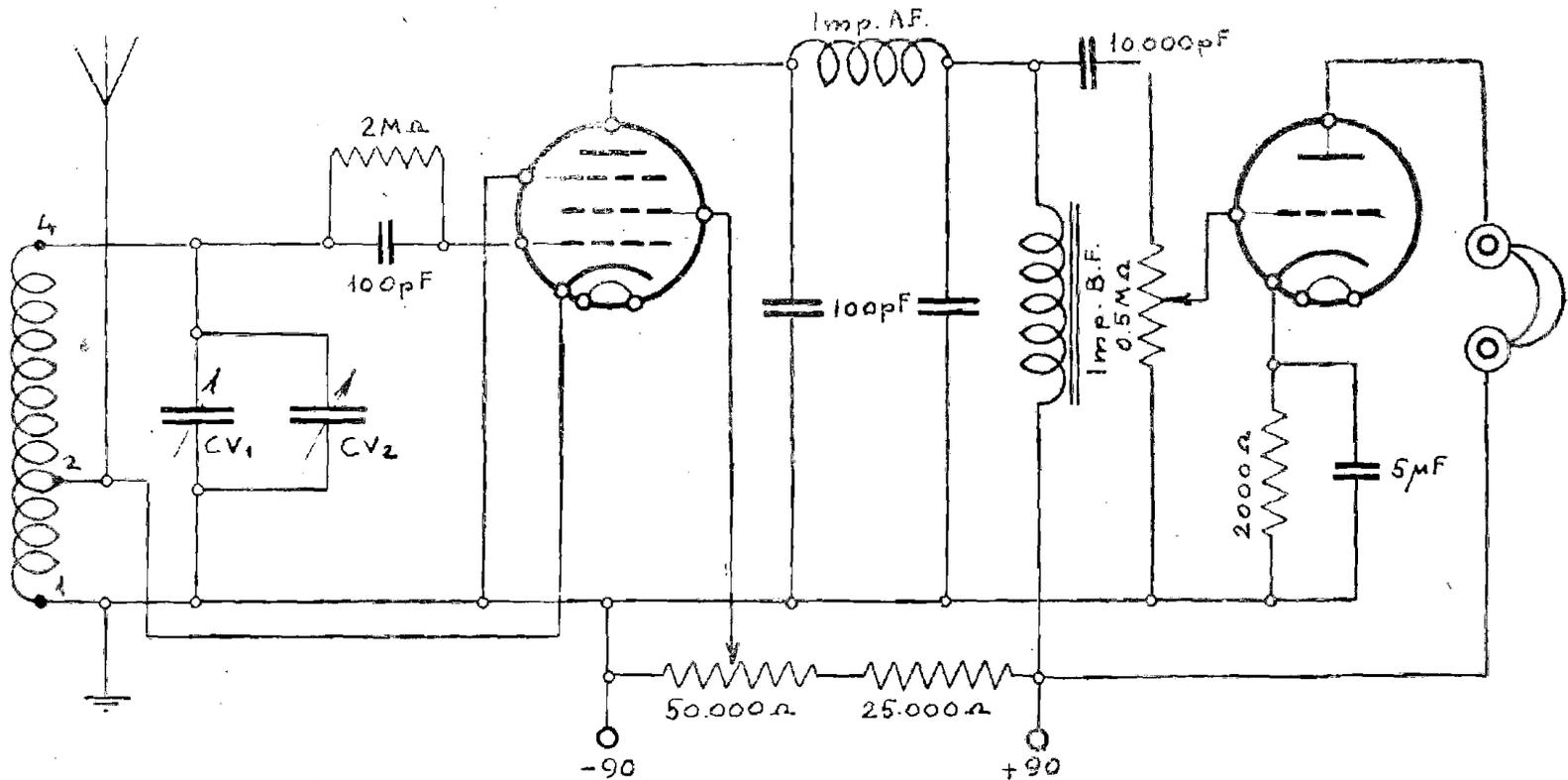


Fig. 8.29. - Variante allo schema di fig. 8.25.

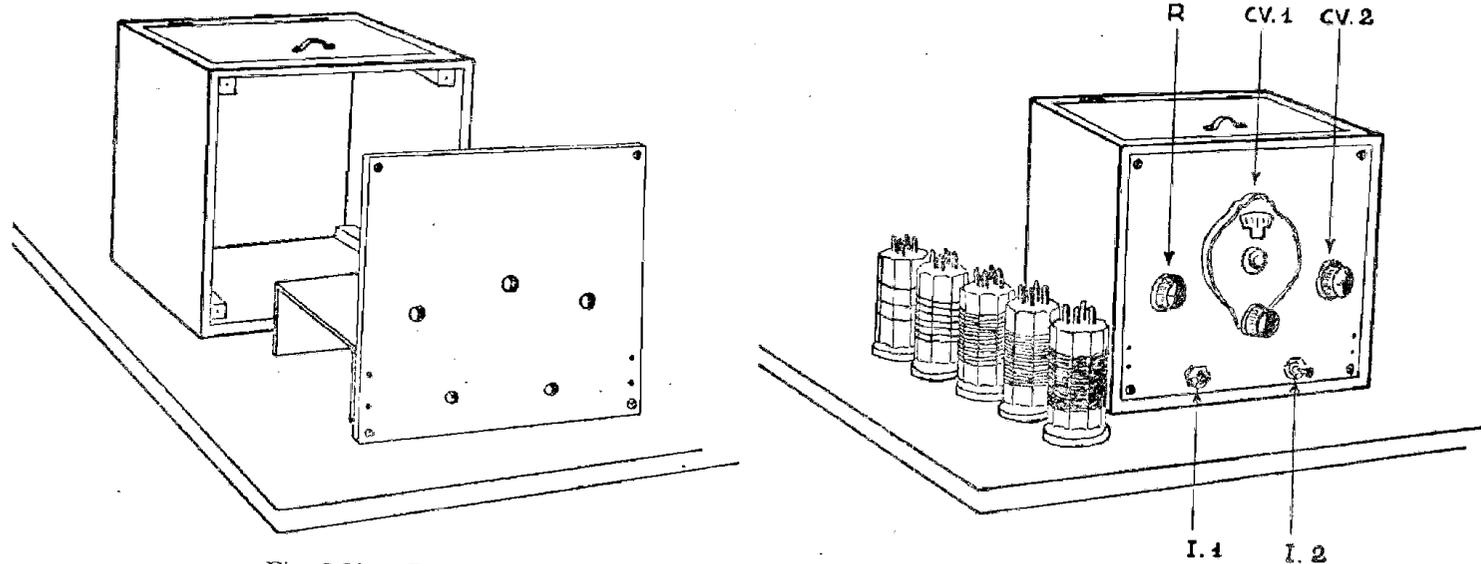


Fig. 8.30. - Base metallica, cassetina e bobine per i ricevitori di figg. 8.26 e 8.28.

ossia determina, con la sua posizione, il tratto di gamma che CV1 può esplorare.

La capacità di 100 pF per CV1 è adeguata per le frequenze più alte, ma è troppo piccola per quelle più basse della gamma onde corte. Più conveniente la capacità di 30 o 35 pF per CV1, mantenendo quella di 100 pF per CV2, poichè in tal modo si evita di restringere troppo ciascun tratto di gamma e di ricorrere troppo spesso a CV2.

Un'altra variante è costituita dalla presenza di una impedenza a bassa frequenza al posto della resistenza fissa nel circuito di placca della prima valvola. Essa può venir adottata anche nello schema di fig. 8.27.

Il valore adatto è di 500 henry; si può adoperare, in mancanza, il secondario di un trasformatore di b.f., lasciando libero il primario.

Una terza variante, pure applicabile allo schema di fig. 8.27, è costituita dal potenziometro all'entrata della valvola finale, utile per il controllo di volume.

Ricevitore a tre valvole per corrente alternata o continua della rete.

Lo schema di fig. 8.31 consente la realizzazione di un ottimo piccolo ricevitore a tre valvole Fivre, di tipo recente. Esso consente la buona ricezione in altoparlante di parecchie stazioni. È sprovvisto di trasformatore di alimentazione, e perciò può venir realizzato con dimensioni molto

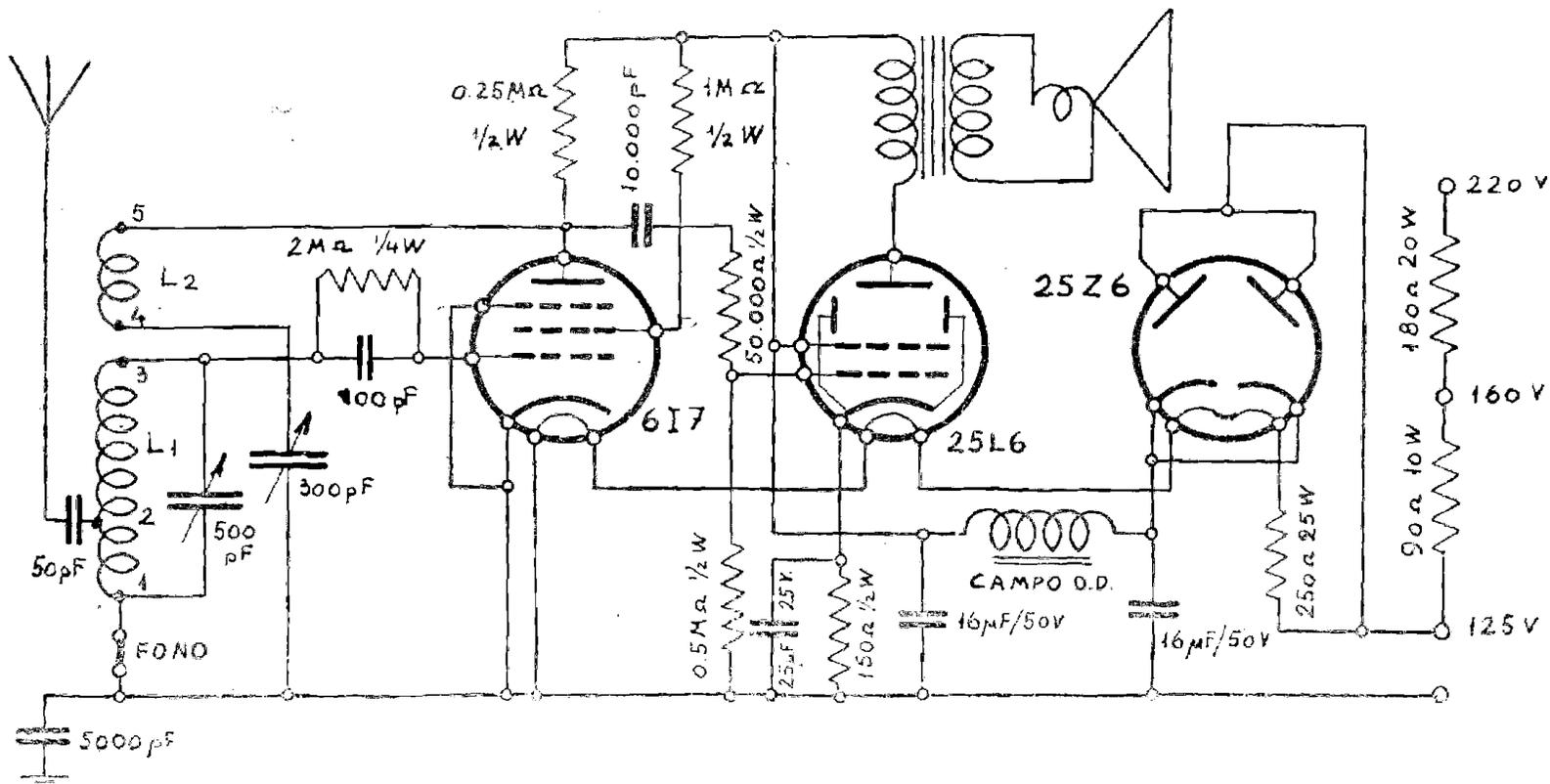


Fig. 8.31. - Schema di ricevitore adatto per corrente alternata o corrente continua della rete-luce, senza trasformatore di alimentazione. (Nello schema manca, per una svista, un condensatore fisso di $0,1 \mu\text{F}$, da collegare tra la griglia schermo della valvola 6I7 e la massa, come indicato nello schema di fig. 8.23; inoltre leggere $16 \mu\text{F}/500$ volt, invece di $16 \mu\text{F}/50$ volt, per i due condensatori di livellamento).

ridotte, e riuscire anche molto leggero e quindi facilmente trasportabile.

La caratteristica essenziale di questo ricevitore è di funzionare con tre valvole richiedenti ciascuna una corrente di accensione di 0,3 ampere. I filamenti delle tre valvole sono posti in serie e quindi, rispetto alla tensione d'accensione, si comportano come se si trattasse di un filamento solo richiedente 56,3 volt (6,3 per la prima valvola e 25 volt per ciascuna delle altre due). Se la tensione della rete è, ad esempio, di 125 volt, basta una resistenza di 250 ohm, per ridurla a quella richiesta dai filamenti delle tre valvole.

Il valore della resistenza si calcola come segue:

$$\frac{\text{Tensione rete} - \text{Tensione d'accensione}}{\text{Corrente d'accensione}}$$

ossia:

$$\frac{125-56}{0,3} = 230 \text{ ohm.}$$

In pratica conviene usare una resistenza di 250 ohm, in modo da ottenere una tensione leggermente inferiore, e proteggere così le valvole da eventuali sbalzi di tensione.

L'inconveniente è costituito dalla necessità di una grossa resistenza, capace di dissipare 25 watt, e perciò relativamente costosa. Essa può però venir sostituita con una lampadina elettrica di 60 watt, la quale offre appunto la desiderata resi-

stenza di 250 ohm, usata alla tensione di 125 volt.

Quando si voglia sostituire una resistenza con una lampadina elettrica si può calcolare la resistenza della lampadina, in modo molto semplice. I watt ed i volt sono indicati sulla lampadina. Da essi si può sapere quale intensità di corrente le attraversa, sapendo che:

$$\text{potenza} : \text{tensione} = \text{corrente}$$

ossia, nell'esempio fatto:

$$60 \text{ watt} : 125 \text{ volt} = 0,48 \text{ ampere.}$$

La resistenza della lampadina risulta ora dalla legge di Ohm:

$$\text{resistenza} = \text{tensione} : \text{corrente.}$$

ossia:

$$125 \text{ volt} : 0,48 \text{ ampere} = 250 \text{ ohm.}$$

Mentre l'energia elettrica assorbita dalla resistenza viene sprecata, quella assorbita dalla lampadina può servire ad illuminare l'ambiente. La lampadina può venir sistemata nell'apparecchio, ma anche fuori di esso, con un portalampada da tavolo. Nell'interno dell'apparecchio basta collocare una presa di corrente, nella quale innestare la spina del portalampada.

La valvola alimentatrice è una 25Z6 Fivre, di produzione normale e quindi facilmente ottenibile. È provvista di due placche, che vanno riunite insieme, e di due catodi, che pure vanno riuniti insieme. La seconda valvola è un pentodo a fascio

elettronico, 25L6 Fivre, pure di produzione normale. La prima è una 6J7 Fivrc. Tutte appartengono alla serie G.

La bobina è costituita da un avvolgimento principale, L_1 , di 125 spire, filo 2 decimi, smalto o cotone, su tubo di 25 mm di diametro e da un avvolgimento secondario L_2 , per la reazione, di 40 spire, stesso filo, disposta sopra l'altro avvolgimento, come indica la figura. L'avvolgimento principale ha una presa alla 40^{ma} spira, contando dal basso. (V. fig. 8.32).

Nello schema è indicato un diffusore dinamico, il cui avvolgimento di campo è usato per livellare la corrente raddrizzata. Va notato che la resistenza di tale avvolgimento deve essere bassa, possibilmente di 1000 ohm, per non provocare una eccessiva caduta di tensione. Va bene anche il Gelsono W5 con trasformatore 9W5, ossia adatto per la valvola finale 25Z6.

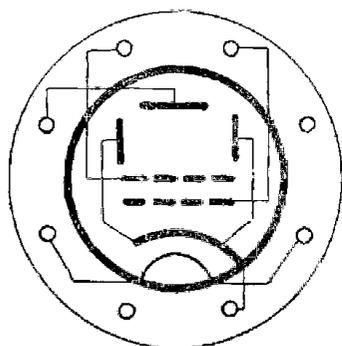
Si può usare un diffusore dinamico a magnete permanente, in tal caso manca l'avvolgimento di campo che va sostituito con una resistenza di 1000 ohm e 2 watt. Si può anche usare un diffusore magnetico, di tipo antico.

Nello schema sono previste tre prese per la tensione della rete: 125, 160 e 220 volt. Sono queste le tre tensioni principali. Se si vuol conoscere il valore della resistenza necessaria per qualsiasi altra tensione, basta tener presente che la caduta di tensione in volt è data dalla intensità di corrente in ampere moltiplicata per la resistenza in

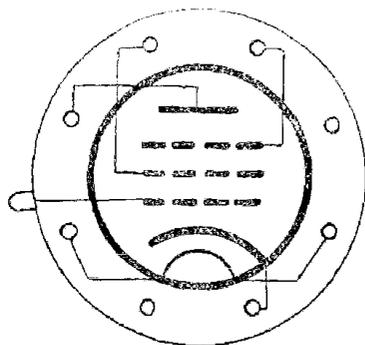
ohm. Così, per la tensione di 160 volt, è indicata una resistenza di 90 ohm e 10 watt con la quale ottenere la caduta di 35 volt (ossia 160-125), tenuto conto che l'assorbimento di corrente è di 0,38 ampere (ciò per il fatto che i filamenti richiedono 0,3 ampere), alla quale corrente occorre aggiungere quella per l'alimentazione anodica, circa 0,08 ampere, complessivamente 0,38 ampere. Per trovare la resistenza occorre dividere la caduta di tensione desiderata (35 volt) per la corrente assorbita (0,38 ampere), ossia $35 : 0,38 = 90$ ohm. Nello stesso modo si può calcolare qualsiasi altra presa.

Se si vuole adoperare una sola resistenza, per una qualsiasi tensione, come nel caso indicato in fig. 8.31 per la tensione di 125 volt, non si tiene conto della corrente anodica, ma dei soli 0,3 ampere, o anche 0,28 ampere, per preservare le valvole dagli sbalzi di tensione. Esempio: si vuole adoperare una sola resistenza per la tensione di 150 volt. La caduta di tensione è di $150 - 56 = 94$ volt. La resistenza sarà di $94 : 0,3 = 310$ ohm, 30 watt. I watt si calcolano moltiplicando la caduta di tensione in volt per la corrente in ampere, e, nel caso dell'esempio fatto: $94 \times 0,3 = 28,2$ watt.

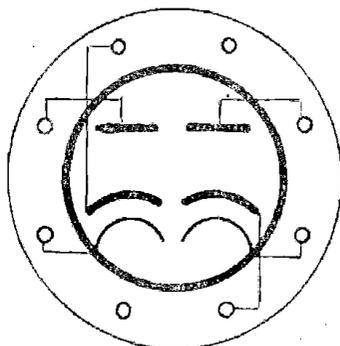
Notare che la resistenza di 310 o 320 ohm può venir sostituita da una lampadina elettrica 150 volt 70 watt, la cui resistenza è appunto di 320 ohm.



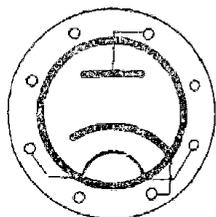
25 L 6
35 L 6



6 I 7
12 I 7



25 Z 6



35 Z 4

Fig. 8.33. - Collegamenti ai piedini delle valvole per il ricevitore di fig. 8.28.

Invece delle valvole della serie G normale si possono adoperare quelle di TIPO BALILLA, e precisamente una 12J7, una 35L6 e una 35Z4, indicate dalle fig. 8.32 e 8.33. In tal caso la corrente

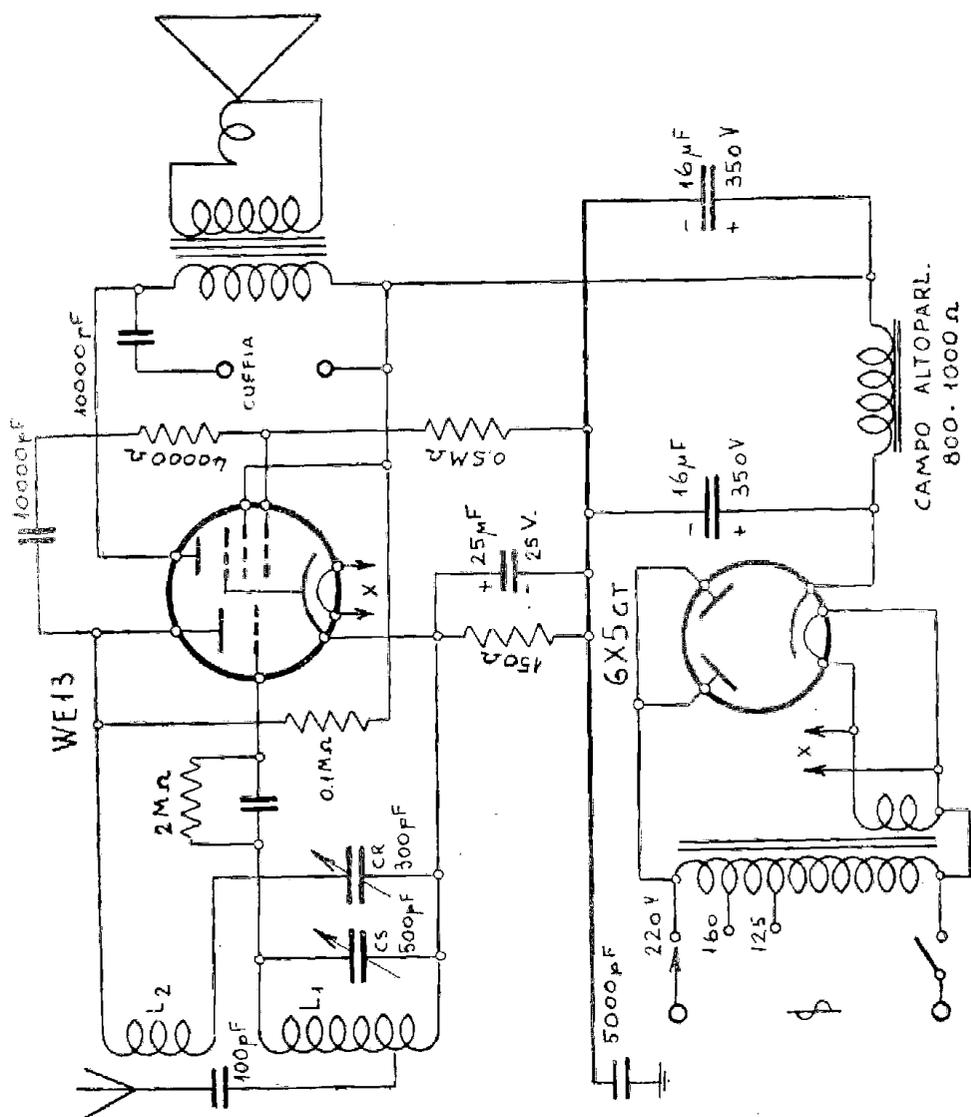


Fig. 8.34. - Ricevitore con la valvola doppia WE 13.

richiesta dai filamenti in serie è di soli 0,15 ampere. Bastano resistenze di minore dissipazione in watt, quindi meno costose.

Piccolo apparecchio con valvola doppia WE 13.

La valvola WE13 è doppia essendo costituita da un pentodo e da un triodo con il catodo in comune. Il triodo va usato quale rivelatore in reazione, come indicato dalla fig. 8.34, ed il pentodo quale amplificatore della tensione b. f. ricavata dalla rivelazione. La placca del triodo è perciò collegata alla griglia principale (la prima) del pentodo, tramite un condensatore fisso a carta (tubolare) da 10.000 pF con in serie una resistenza di 40.000 ohm, di 1/4 o 1/2 watt. La placca del pentodo è a sua volta collegata con il trasformatore dell'altoparlante. L'alimentazione è prevista con la corrente della rete-luce mediante la valvola raddrizzatrice 6X5 GT. La disposizione degli elettrodi delle due valvole è illustrata dalla fig. 8.35.

Sono necessarie due sole bobine da avvolgere sopra un unico tubo, come indica la fig. 8.32. Sono quelle stesse usate per il ricevitore di fig. 8.31. I condensatori variabili sono due: *CS* per la sintonia, il quale è bene sia ad aria, mentre *CR*, per la reazione, può essere ad aria oppure di tipo economico a mica, fig. 8.4.

Il trasformatore di alimentazione è provvisto di un solo secondario, a 6,3 volt, per l'accensione dei filamenti delle due valvole, posti in parallelo.

Invece del trasformatore si può adoperare un autotrasformatore, come in fig. 8.23, il quale è costituito dal solo avvolgimento primario con una presa a 6,3 volt.

L'altoparlante indicato nello schema è un diffusore dinamico, perciò il suo avvolgimento di

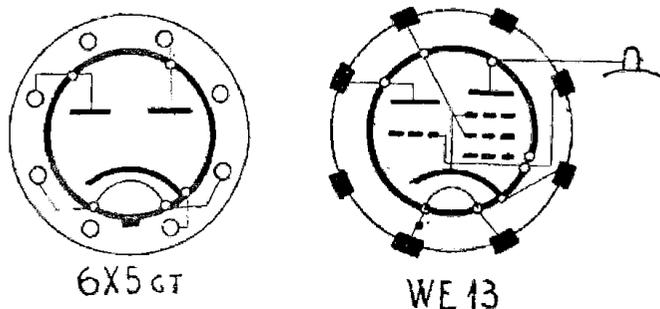


Fig. 8.35. - Valvole per lo schema di fig. 8.34.

campo, di resistenza bassa (circa 1000 ohm) viene utilizzato per la livellazione della corrente raddrizzata. Se non si vuol usare questo altoparlante, ma limitare la ricezione alla cuffia, occorre sostituire l'avvolgimento di campo con una resistenza fissa di 2000 ohm, 5 watt, oppure 2 resistenze in parallelo di 4000 ohm, 3 watt. Al posto del primario del trasformatore dell'altoparlante va messa un'impedenza a b.f., che può essere costituita dal primario di un vecchio trasformatore b.f. In questo modo, invece della cuffia si può adoperare un diffusore magnetico.

Ricevitore a tre valvole, senza condensatori variabili.

Dato che attualmente le stazioni trasmettenti italiane sono distinte in due gruppi, di 5 trasmettenti ciascuno, è opportuna la realizzazione di un ricevitore adatto per ricevere il programma di un gruppo (« programma A ») o quello dell'altro gruppo (« programma B »). Limitando la ricezione a due sole stazioni emittenti, una per ciascun gruppo, non è più necessario il condensatore variabile di sintonia, mentre anche quello di reazione può venire sostituito con una resistenza variabile. Ne risulta un apparecchio senza condensatori variabili, senza scala parlante, provvisto di un semplice inversore, con il quale passare immediatamente da una stazione all'altra, ossia da un programma all'altro. Questo ricevitore presenta anche il considerevole vantaggio di evitare qualsiasi manovra di sintonia o di ricerca durante il passaggio da una stazione all'altra, poichè la messa in sintonia viene fatta all'atto della costruzione del ricevitore, e poi rimane immutata. L'apparecchio è sempre ottimamente accordato sulle due stazioni.

Lo schema del ricevitore è consueto, già utilizzato per la realizzazione del ricevitore di fig. 8.23. Per la rivelatrice in reazione è utilizzata la sezione pentodo di una valvola multipla 6BN8 GT, l'altra valvola è un pentodo a fascio 6V6 GT. La raddrizzatrice indicata è una normale 5Y3 G, oppure una 5Y3 GR. Quest'ultima richiede

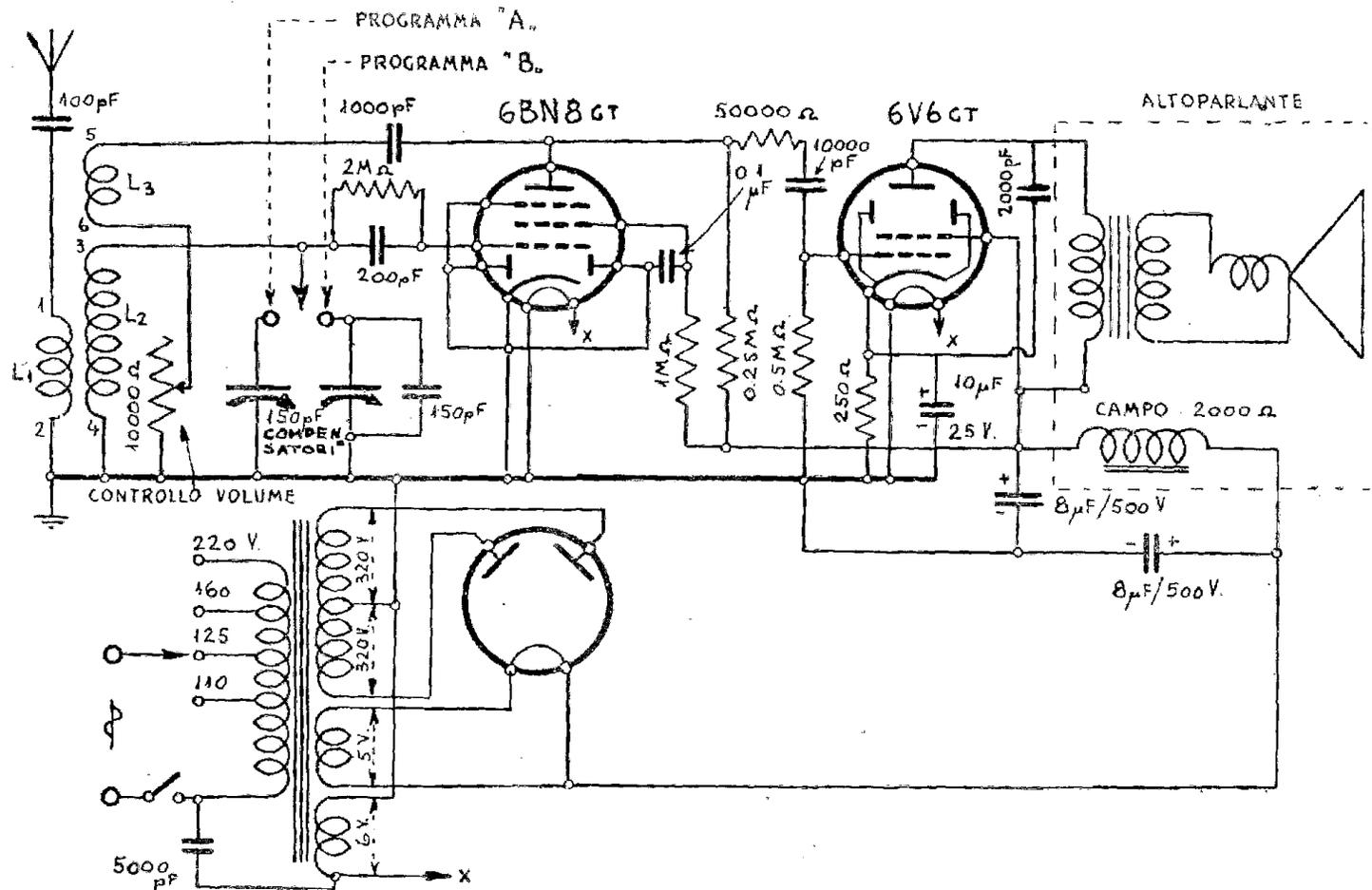
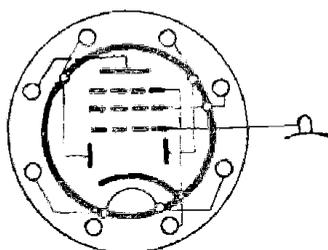


Fig. 8.36. - Ricevitore senza condensatori variabili e senza scala parlante. Un inversore consente di passare dal programma «A» al programma «B».

solo 1 ampere per l'accensione, mentre la prima richiede 2, è quindi più adatta, in quanto l'apparecchio risulta di minor consumo, mentre è del tutto sufficiente per il ricevitore.

Il trasformatore di tensione è anch'esso di tipo normale, per ricevitori di tipo medio, provvisto di due secondari alta tensione (2×320 volt), e di due secondari a bassa tensione. Con un trasformatore simile si ottiene una elevata tensione ano-



6BN8 GT

Fig. 8.37. - Disposizione degli elettrodi delle valvole 6BN8 GT.

dica per le placche delle due valvole, quindi una resa sonora d'uscita notevole. Se si vuol realizzare un ricevitore di piccole dimensioni non si può adoperare il trasformatore di tipo normale, come indicato nello schema, ma bisogna ricorrere ad un autotrasformatore, che è di dimensioni alquanto più ridotte e meno pesante, nonchè meno costoso. Va usata in tal caso la valvola 6X5 GT, e lo schema della parte alimentatrice risulta identico a quello della fig. 8.23. L'avvolgimento dell'autotrasformatore deve avere una presa 6,3 volt,

per l'accensione dei tre filamenti, posti in parallelo.

Al posto del condensatore variabile sono usati

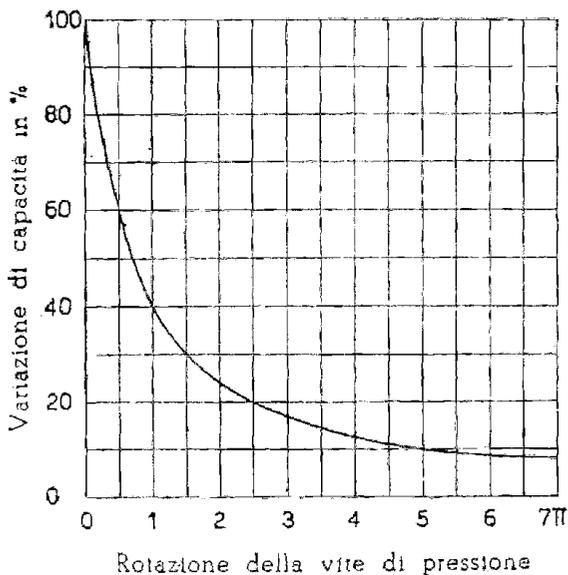
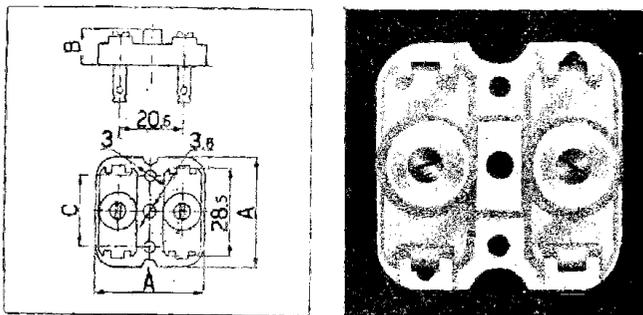


Fig. 8.38. - Caratteristiche del compensatore doppio per il ricevitore di fig. 8.36.

due compensatori di 150 pF ciascuno. Possono essere montati sopra un'unica basetta, ed in tal caso risultano come indica la fig. 8.38 (Ducati EC 3565.2). Uno di essi va provvisto di un conden-

satore fisso di 150 pF. Un inversore che può essere a scatto oppure rotante, include uno o l'altro dei compensatori. Ultimato il ricevitore, uno dei compensatori va sintonizzato, come se fosse il variabile di sintonia, mediante un cacciavite, sulla stazione ad onda minore, e l'altro sull'onda maggiore. Poichè in una data città vi è una sola stazione ben ricevibile per il programma « A » ed una sola stazione ben ricevibile per il programma « B », un compensatore va sintonizzato su una e l'altro sull'altra. Inoltre, poichè queste due trasmettenti hanno onda di lunghezza diversa, il compensatore con il condensatore fisso va riservato a quella trasmittente che ha l'onda maggiore.

Le bobine sono quelle stesse indicate per lo schema fig. 8.23. Può venir anche usata la bobina più semplice dello schema di fig. 8.31, la quale pure corrisponde ottimamente. Il controllo della reazione funziona contemporaneamente da controllo di volume ed è costituito da una resistenza di 10.000 ohm. Sulla fronte dell'apparecchio risultano presenti due sole manopoline, quella dell'inversore di programma e quella del controllo di volume.

È evidente che i due compensatori possono venir sostituiti con un condensatore variabile ad aria di 500 pF, ed in tal caso ne risulta un ricevitore di tipo normale.



Aumento temporaneo del 10%
per maggiori spese

netto Lire 22,-