

ANGELETTI

IL MANUALE DEL  
RADIOMECCANICO

III EDIZIONE

“RADIO INDUSTRIA”

III Edizione  
dal V al X  
migliaio

**PROPRIETÀ RISERVATA**

*La Casa editrice "Radio Industria", adempiuti i  
doveri eserciterà i diritti sanciti dalle vigenti Leggi.  
M i l a n o - A n n i X V I I - X V I I I*

# P R E F A Z I O N E

---

Mai, forse, più del caso presente, alla parola « prefazione » corrispose un significato vivo e reale. Questa presentazione della terza edizione del « Manuale del Radiomeccanico » è stata infatti, tracciata immediatamente dopo la compilazione del Sommario. Essa esula dalle consuetudini convenzionali.

Il compilare il Sommario, cioè stabilire il programma fondamentale di un libro destinato a grande tiratura e che apparirà per la terza volta sul mercato librario italiano e internazionale, è qualche cosa di più che lo scrivere una trentina di righe da mandare alle stampe. È un lavoro improbo che ha richiesto la più vigile attenzione e il più sperimentato e lungimirante sguardo d'insieme. È ovvio che allo scrivente non sia riuscito difficile raccogliere in gran copia il materiale adatto al Manuale, tuttavia la maggior cura egli l'ha prodigata nel catalogare, nell'ordinare e soprattutto nel contenere opportunamente le cognizioni utili al lettore, entro i limiti imposti all'opera, oltre che dal suo titolo, dalle funzioni specifiche di manuale pratico.

Questo Manuale comprende tre parti essenziali oltre quelle accessorie:

una in cui si prendono a considerare nel loro significato tecnico ed industriale gli apparecchi finiti e le loro parti componenti;

un'altra in cui è ampiamente trattata la materia professionale del Radiomeccanico;

una terza che costituisce la più ricca raccolta di circuiti elettrici, di radioricevitori e amplificatori attuati dalla nostra industria.

Le altre parti sono destinate ad una funzione illustrativa, indubbiamente di notevole utilità e, possibilmente, di un certo interesse generale.

Altro punto da far notare è che da questo libro risulterà bandita ogni esterofilia preconcetta: nessuna ispirazione tratta da similari manuali esteri; nessun atteggiamento di compulsatori abitudinari e supini di classici d'oltre confine. Piuttosto: una accurata revisione del materiale; un aspetto e una impostazione tipici e il più bel garbo pos-

sibile — il che significa chiarezza, efficacia e conveniente utilizzazione dello spazio — nel presentare testo e disegni.

Contrariamente a quanto si crede possa capitare in circostanze consimili, l'autore non pretende di colmare la benchè minima lacuna.

L' AUTORE

## AVVERTENZE

*Si suppongono note le cognizioni elementari di radiotecnica e quindi di elettricità e meccanica. Il lettore deve chiedere al Manuale del Radiomeccanico un ausilio puramente indicativo nella pratica della professione che si presume di radio montatore, collaudatore o riparatore, tecnico a servizio del commercio o tecnico viaggiante alle dipendenze delle fabbriche, radiatoriparatore con un proprio laboratorio.*

*Il termine di Radiomeccanico non ha, tuttavia, significato restrittivo poichè non è fuori di luogo ricordare che questo Manuale può essere utile a chicchesia a guisa di quanto si è verificato con le sue edizioni precedenti, pur non essendo esse, per motivi comprensibili, estese e ordinate come la presente.*

*Molte definizioni saranno risparmiate nel testo, attesochè il Vocabolario radiotecnico è stato ampliato, riveduto con la massima cura: molti termini si cercheranno dunque insieme alla rigorosa definizione (accolta o elaborata dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, dall'I.R.E. e dal B.B. of S.) nel detto Vocabolario. (Cap. XV).*

*Nel testo sono state adottate varie abbreviazioni comprensibili come: AF per alta frequenza, BF per bassa frequenza, MF per media frequenza, OC, OM, OL rispettivamente per: onde corte, onde medie, onde lunghe, CAV per regolatore automatico della sensibilità; ecc.*

*L'ordinamento della materia segue questo indirizzo: si parla dei moderni apparecchi radioriceventi e degli amplificatori esaminandone le caratteristiche, stabilendo i criteri che ne hanno consentito l'attuale perfezionamento; indi essi vengono considerati dal lato del funzionamento pratico. Indi vengono composti negli elementi essenziali dal punto di vista del circuito e dal punto di vista meccanico. Più avanti si parla diffusamente della installazione e della manutenzione degli apparecchi.*

*Un caso particolarmente importante della manutenzione è la riparazione. Questo delicato punto viene trattato con notevole ricchezza di elementi, dato che il libro è sostanzialmente dedicato ai radiatoriparatori.*

*Il linguaggio tecnico adottato è il più possibile puro, ma si è pure tenuto conto della necessità di non abbandonare — per la comprensibilità — termini largamente in uso; questo libro, infatti, è un manuale pratico e non un trattato.*

# Radio Industria

LA RIVISTA MENSILE DI RADIOTEC-  
NICA, PIÙ INTERESSANTE, PIÙ INFOR-  
MATA, PIÙ ILLUSTRATA, PIÙ ELEGAN-  
TE • È LA RIVISTA DELL'INDUSTRIALE,  
DEL TECNICO, DEL RIVENDITORE, DEL  
RIPARATORE, DEL RADIOMATORE •  
OGNI FASCICOLO UN MESE DI VITA  
RADIOFONICA MONDIALE • CON IL  
FASCICOLO N. 49 (OTTOBRE 1938)  
HA INIZIO LA QUINTA ANNATA

**Abbonamento annuo a par-  
tire da qualsiasi numero . . . L. 30**  
**Un fascicolo separato . . . . L. 3**

Versate l'importo sul C. C. Postale Numero 3/22468  
intestato a "RADIO INDUSTRIA,, Milano - Via C. Balbo, 23

# P A R T E P R I M A

---

## D A T I I N F O R M A T I V I

*Capitolo I: Generalità • Capitolo II: Valvole  
• Capitolo III: Condensatori • Capitolo IV: Induttanze • Capitolo V: Resistenze • Capitolo VI: Trasformatori e impedenze • Capitolo VII: Altoparlanti • Capitolo VIII: Parti meccaniche, materiali • Capitolo IX: Circuiti tipici.*

# La Scienza per Tutti

**N. B. - Agli  
abbonati  
di "Radio  
Industria",  
L. 24 anzi-  
chè L. 30**

**(La combinazio-  
ne è reciproca)**

ECCO LA RIVISTA QUINDICINALE DI VOLGARIZZAZIONE SCIENTIFICA CHE VI DILETTERÀ FACENDOVÌ CONOSCERE TUTTE LE TAPPE MERAVIGLIOSE DEL PROGRESSO. TUTTI I NUOVI ABBONATI CHE LO RICHIEDERANNO AVRANNO IN OMAGGIO I FASCICOLI 13 - 14 - 15 - 16/17 DEL 1938. QUINDÌ L' ABBONAMENTO DECORRERÀ DAL 16 OTTOBRE 1938 AL 16 DICEMBRE 1939 - XVIII E. F. • ABBONATEVI! ABBONATEVI!



**Abbonamento annuo a partire da qualsiasi numero L. 30. —**

**Un fascicolo separato . . . . . L. 1.50**



**Versate l'importo sul C. C. Postale N. 3/30259 intestato a  
« Editoriale SCIENZA PER TUTTI S. A. » - Milano - Via C. Balbo N. 23**

## Cap. I

### **GENERALITÀ SUI RICEVITORI I RADIOFONOGRAFI E GLI AMPLIFICATORI**

- a) Radioricevitori e radiofonografi*
- b) Amplificatori*

**La radio ?..  
è una cosa semplicissima!**



**E. AISBERG**

**TUTTI I SEGRETI DELLA RADIOFONIA SVELATI**  
Primo modello di elettronica • Funzionamento del moderno tubo elettronico • Diodi • Triodi • Tetriodi • Pentodi • Esodi • Circuiti • Metodi di amplificazione AF e MF • Rivelazione • Azionamento della rete locale • Disaccoppiamento • Superrete radio • Capacitivi ultracapacitivi • Selettività regolabile •

**TUTTA LA RADIO dall'A alla Z**

L'EDIZIONE ITALIANA



**EDIZIONE "RADIO INDUSTRIA" - MILANO**

**Lire 12,50**

**F R A N C O**

Traduzione di

**G. B. Angeletti**

Disegni di

**H. Guillac**

**104 PAGINE • 500 DISEGNI**

**Originalissimo - Indispensabile ai principianti**

## *a) I radioricevitori e i radiofonografi*

Il radioricevitore è un apparecchio fondato su criteri scientifici, derivati da leggi complesse, ma ormai tutte note. È costituito di elementi essenziali ben definiti, e di parti accessorie atte a facilitarne l'uso e la manutenzione. Necessita di una alimentazione per lo più esterna e implica, nell'uso, l'installazione del captatore o aereo che si completa con la terra.

È prodotto da una industria organizzata e specializzata e prossima ad adottare opportuni criteri di normalizzazione. La sua fabbricazione in serie è attuata secondo criteri costruttivi assoggettati a una vera e propria ingegneria radioelettrica. La sua fabbricazione presume:

1) lo studio accurato del circuito in base alle caratteristiche che si desiderano raggiungere, ai tubi [valvole (1)] disponibili sul mercato e a quelli che si vogliono impiegare; all'uso a cui è destinato l'apparecchio;

2) la scelta delle materie prime e degli altri componenti necessari;

3) il calcolo economico preventivo;

4) l'attuazione dei modelli di fabbrica;

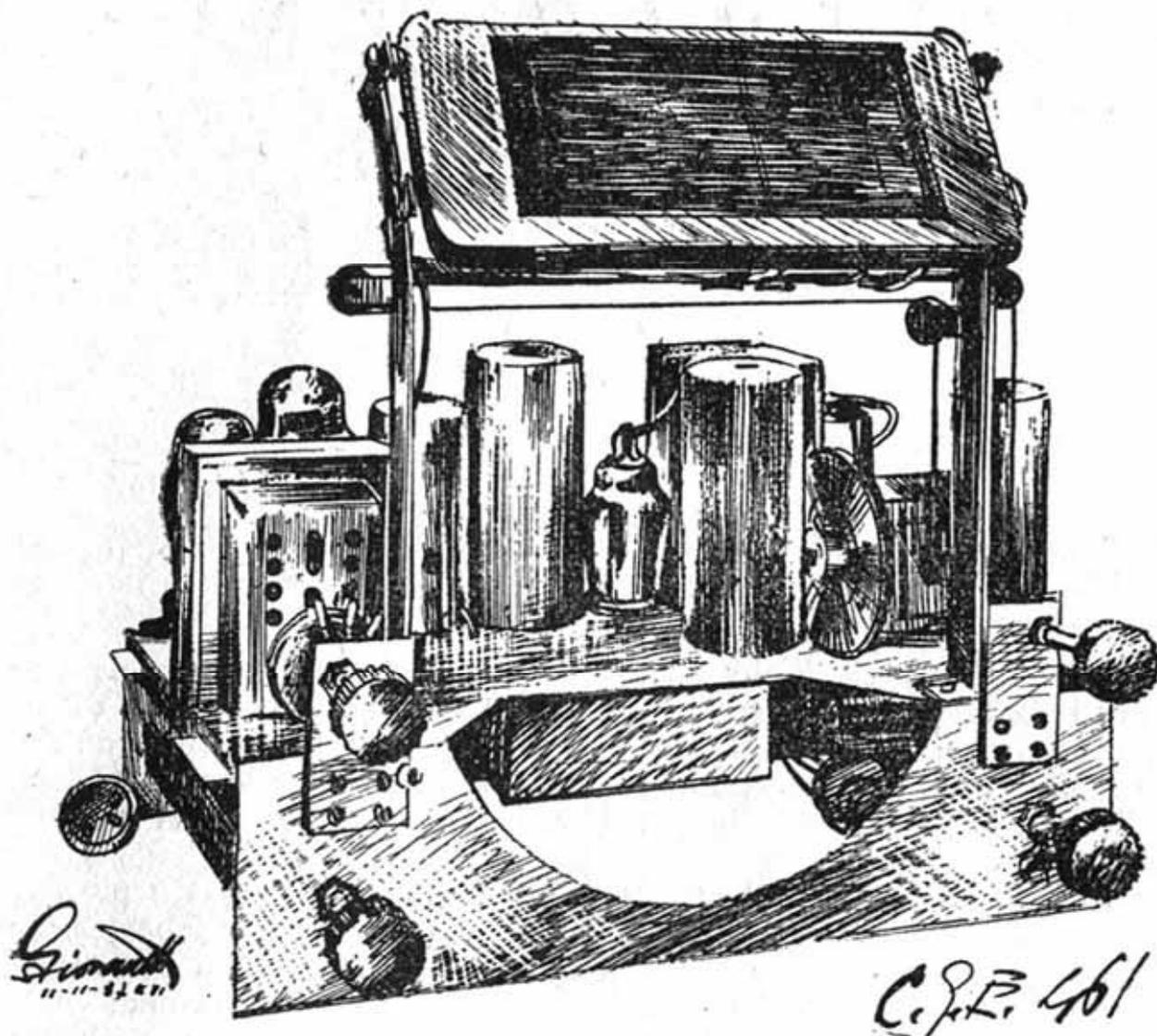
5) lo studio e i rilievi da farsi in laboratorio circa l'efficienza del circuito e la prestazione delle materie prime scelte, nonché il controllo delle parti meccaniche;

6) la revisione del progetto e il calcolo economico consuntivo fatto sui modelli;

7) l'approvvigionamento dei materiali necessari, l'attrezzatura meccanica per la produzione e quella elettrica per il collaudo delle parti in lavorazione;

---

(1) La dizione *tubo termoionico* è evidentemente più esatta di *valvola* che alcuni adoperano oggi, molto opportunamente, per definire il... tubo raddrizzatore. In ogni modo essendo il termine *valvola* d'uso corrente e il termine *tubo termoionico* destinato a una sempre più vasta adozione, essi appariranno indifferentemente in questo Manuale.



Schizzo di moderno blocco  
radoricevente (manca l'altoparlante).

8) la fabbricazione vera e propria;

9) il collaudo dell'apparecchio prima di immagazzinarlo o spedirlo.

Il radoricevitore richiede, prima di poter funzionare, con la massima efficienza e ritenersi atto alla funzione a cui è destinato, una efficace installazione contro i disturbi locali ottenuta con un accurato impianto captatore e l'impiego di dispositivi silenziatori sulla rete di alimentazione.

La valutazione di un radoricevitore si può raggiungere — riferendosi in parte a quanto sopra — stabilendo il tipo e il numero delle valvole (o tubi), indicando il tipo di circuito secondo cui è stato attuato, accennando al mobile e all'eventuale combinazione fonografica, definendo le quattro caratteristiche ritenute comprensibilmente fondamentali, che sono:

- a) la sensibilità per ogni gamma di ricezione e CAV;
- b) la potenza con richiamo al tipo di altoparlante;
- c) la selettività, con accenno all'eventuale regolabilità e al controllo automatico della frequenza;

d) la fedeltà, precisando, se possibile, la gamma acustica e riprodotta senza attenuazioni, e indicando se c'è correzione di tono.

Occorre anche precisare, prima di accennare ad altri accessori secondari, agli effetti della radioricezione, ma che possono valorizzare l'apparecchio, il numero e l'estensione delle varie gamme d'onda esplo-rate dall'apparecchio; indicare il tipo di alimentazione adottata o richiesta.

### LE VALVOLE: NUMERO E TIPI

È intuitiva la differenza sensibile di comportamento fra valvole adibite alla stessa funzione, così com'è comprensibile che possono attuarsi differenti criteri di sfruttamento della medesima valvola; ma tutto ciò rientra in limiti più o meno ampi che sono tuttavia determinabili con le misure.

Lo stabilire numero e tipo di valvole da impiegare, porta rapidamente a intendere — sebbene in via approssimativa — quale sia la prestazione dell'apparecchio e dà anche un'idea del circuito del quale occorre parlare particolarmente.

In Italia esistono due scuole o tendenze tecniche le quali hanno tuttavia punti di contatto, e verso cui si orientano i vari costruttori: americana ed europea. Ciò vuol dire che ancora non è stata attuata quella normalizzazione, sotto tutti i punti di vista auspicabile, annunciata.

Difficile è dire nella valutazione complessiva dei vantaggi e degli svantaggi quale possa considerarsi in via assoluta la preferibile. L'americana risponde per tradizione ad una certa latitudine d'impiego che può essere apprezzata in un modello di ricevitore fabbricato in serie; l'europea risponde a criteri di una sensibilità piuttosto spinta che può ugualmente risultare pregevole nei moderni ricevitori in cui il fattore economico non è trascurabile. Le due tendenze oggi confluiscono verso un livellamento e una normalizzazione.

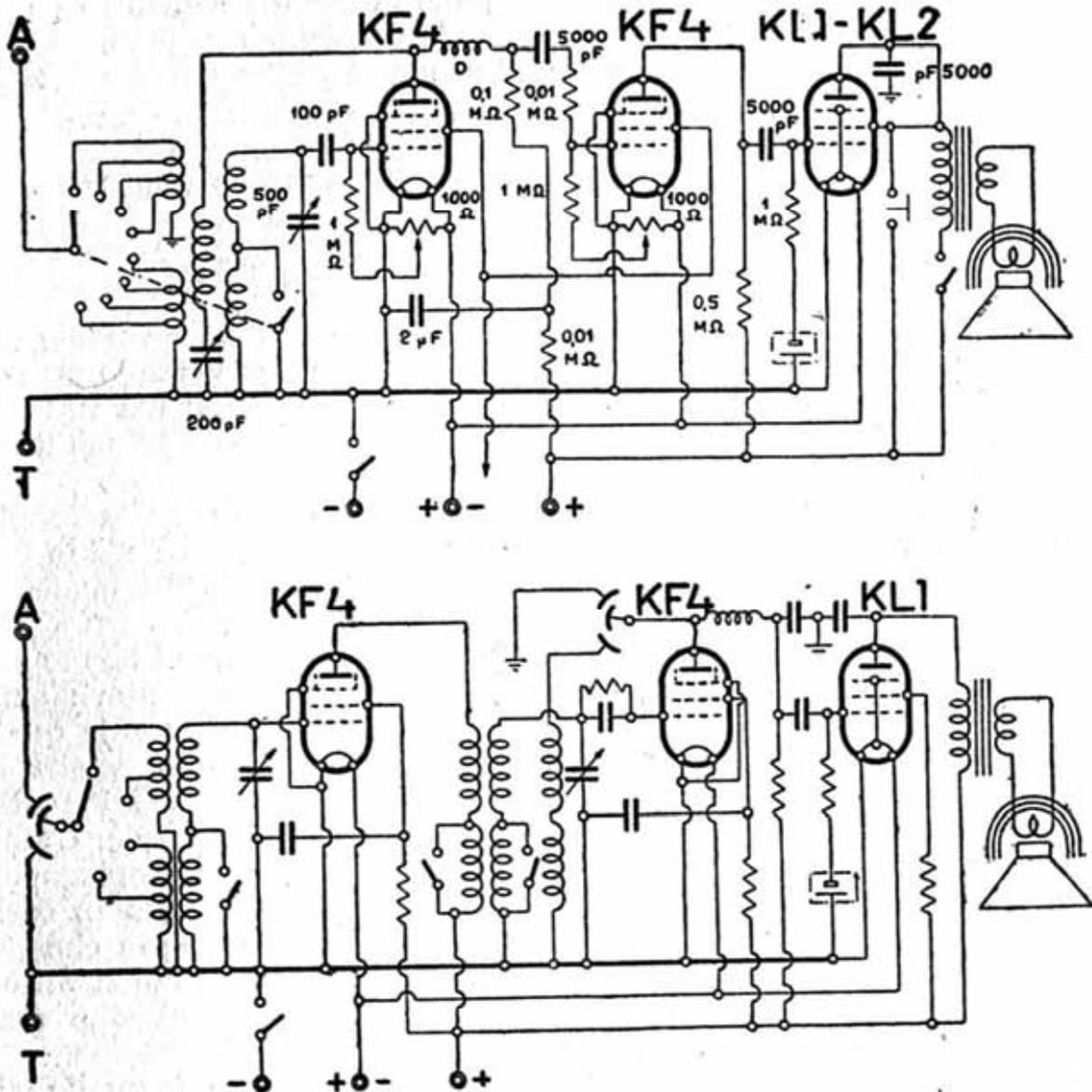
L'apparecchio che ha ottenuto il maggior consenso è quello che richiede l'uso di cinque valvole di grande efficienza — qualunque sia la scuola da cui queste derivano — comprendente la possibilità di ricevere onde corte, medie e, sovente, anche lunghe.

La combinazione più in uso relativa alle cinque valvole riguarda il circuito supereterodina. È la seguente:

- 1) Mescolatrice e sovrappositrice per il cambiamento di frequenza e la prima amplificazione di MF;
- 2) Amplificatrice di MF;
- 3) Rivelatrice lineare e amplificatrice di bassa frequenza;
- 4) Finale amplificatrice di potenza;
- 5) Rettificatrice biplacca per l'alimentazione.

Su questa tipica base si possono avere le varianti di cui qualcuna viene indicata qui di seguito.

Nel numero delle valvole non si procede qui alla maniera germanica secondo cui la raddrizzatrice, destinata all'alimentazione, non entra nel conto; viene invece esclusa dal computo l'indicatrice di sintonia, « occhio magico » oppure « croce magica », quando è montata con questo specifico scopo.



**I circuiti di due ricevitori portatili a tre valvole europee. Sono attuabili in valigetta.**

Ecco la composizione di alcuni circuiti di apparecchi correnti.

**Tre valvole** - Circuito accordato: una amplificatrice rivelatrice (autodina oppure reflex); una amplificatrice di potenza; una raddrizzatrice per l'alimentazione. Esempio tipico il «Radiobalilla». Altro esempio: radioricevitore per valigia alimentato a batterie.

**Quattro valvole** - A circuiti accordati oppure, caso più comune, a cambiamento di frequenza (super): una mescolatrice; una rivelatrice e amplificatrice di MF e BF contemporaneamente (reflex); una amplificatrice di potenza; una raddrizzatrice per l'alimentazione.

**Cinque valvole** - Già richiamate come tipo fondamentale. Poche varianti possono introdursi e poche sono le combinazioni accessibili.

**Sei valvole** - Dal cinque si passa al sei valvole attraverso combi-

nazioni numerose. Infatti, pur lasciando invariata la base delle combinazioni del cinque valvole, si può:

- 1) aggiungere una valvola amplificatrice in AF;
- 2) adottare una sovrappositrice che implichi l'uso di una oscillatrice separata;
- 3) sdoppiare la rivelatrice nei suoi elementi essenziali diodo e amplificatore;
- 4) aggiungere una amplificatrice di MF;
- 5) aggiungere una amplificatrice di BF tra la rivelatrice e la finale;
- 6) infine una valvola di uscita in più per formare uno stadio finale in controfase (push-pull).

Quest'ultima soluzione, per ragioni ovvie, è la meno frequente nel sei valvole. Essa invece prelude al:

*Sette valvole* - Infatti uno stadio di uscita in controfase richiede uno stadio prefinale e non può esser collegato direttamente alla rivelatrice; ecco presto raggiunto il numero di sette tubi elettronici.

*Otto valvole* - Parlando del sei valvole s'è detto che, a partire dal circuito base del cinque valvole supereterodina, si possono presentare individualmente cinque casi differenti di aggiunta di una valvola; se si prendessero a considerare soltanto tre di questi casi, si arriva senza sforzo all'otto valvole.

Così dicasi del:

*Nove valvole* - che potrebbe essere una soluzione logica generata dai casi precedenti.

Lo stesso ragionamento porta al:

*Dieci valvole* - Con l'impiego di cinque delle possibilità accennate a proposito del sei valvole: cinque dello schema fondamentale e cinque in aggiunta fanno dieci.

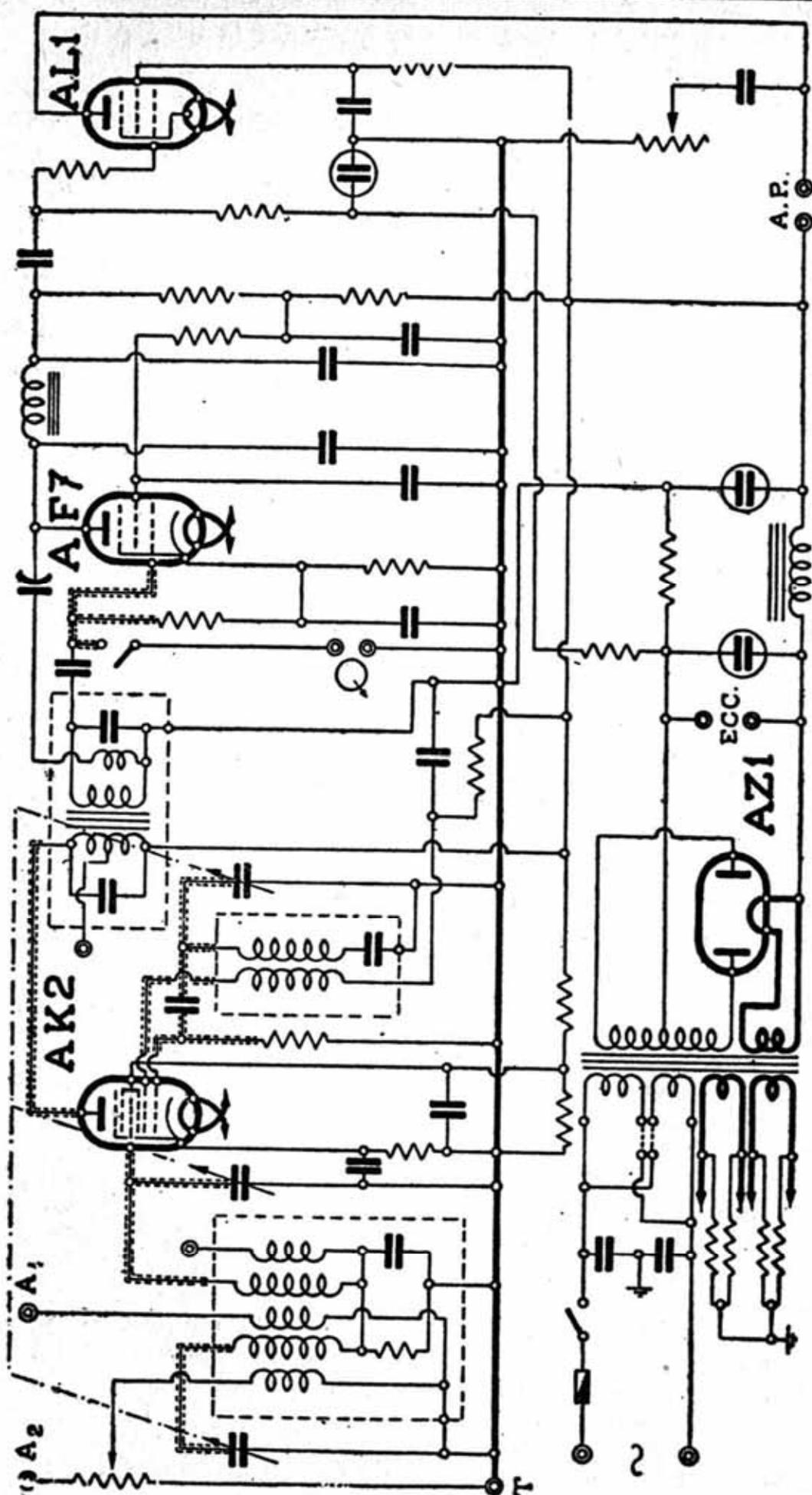
*Undici valvole* - Richiede l'impiego, senza restrizione di tutte e sei le probabilità accennate a proposito del sei valvole.

La composizione probabile di un supereterodina a undici valvole è la seguente:

1 amplificatrice di AF per il segnale di arrivo; 1 oscillatrice locale separata; 1 sovrappositrice e amplificatrice di MF (mescolatrice); 1 amplificatrice di MF; 1 seconda amplificatrice di MF; 1 rivelatrice lineare e rivelatrice per il CAV; 1 amplificatrice di BF; 1 seconda amplificatrice, 2 finali in coppia su circuito in controeffetto, 1 rettificatrice per l'alimentazione.

Non si dimentichi che per alimentare queste valvole, l'erogazione consentita ad una semplice raddrizzatrice è certamente insufficiente, ecco perchè si sale facilmente al:

*Dodici valvole* - che è il più comune dei ricevitori a gran numero di valvole. Dal conto sono escluse le valvole con funzioni ausiliarie come i



Schema di un tipico supereterodina a tre valvole europee, alimentato a corrente alternata.

tubi regolatori, gli indicatori di sintonia elettronici e quelle per il controllo automatico della sensibilità.

*Numero di valvole maggiore* - L'introduzione di concetti nuovi può portare all'aumento senza limitazioni teoriche del numero di valvole. Si sono visti ricevitori italiani a 14 e a 18 valvole, 'gli americani hanno presentato modelli a venticinque valvole.

Infatti vi sono complessi in cui la ricezione di OC si effettua su catene di stadi differenti da quelli per le OM; vi è l'espansione automatica del volume che da sola richiede 4 valvole; vi sono degli stadi di uscita a grande potenza costituiti di coppie di valvole per ogni ramo del circuito in controeffetto; vi sono amplificatori di BF costituiti di due canali separati, ognuno avente il compito di amplificare una determinata zona della più estesa bassa frequenza; vi sono dispositivi selettori per il comando a distanza che da soli impiegano sei tubi.



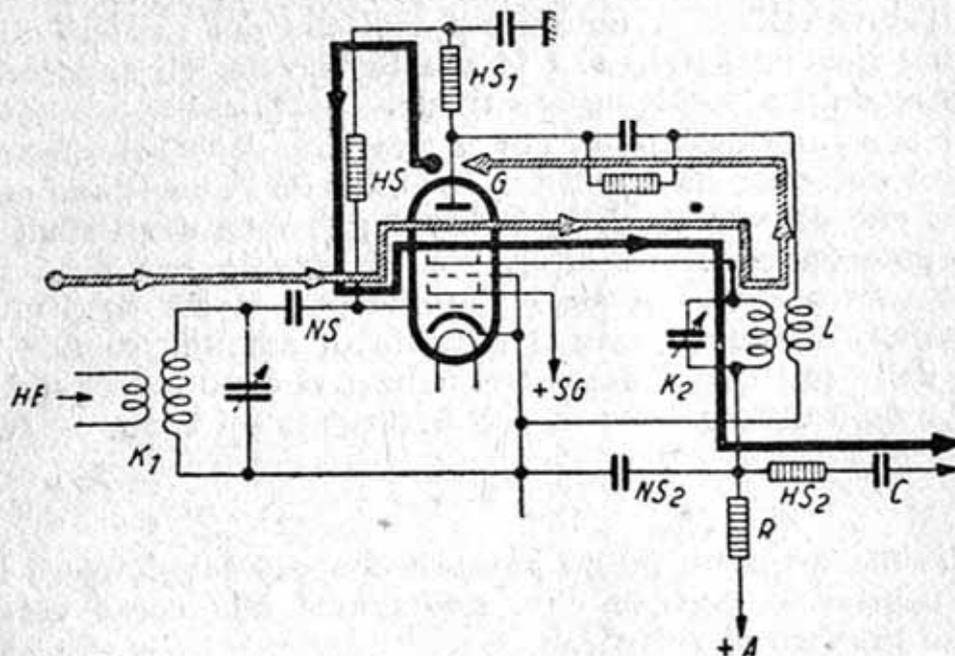
Si potrebbe a questo punto pensare che per raggiungere la perfezione sia necessario togliere ogni limitazione alla corsa verso il più spettacoloso numero di valvole.

Senonchè occorre rammentare che un radioricevitore è un prodotto dell'industria; un prodotto che deve risultare, oltre che efficiente, pratico ed economico. Perciò la ferrea legge dell'economia costruttiva impone restrizioni che sono peraltro anche logiche. Non si assuma il concetto grossolano secondo cui « meno valvole, meno disturbi » (disturbo, qui, rappresenta la cura e la preoccupazione del fabbricante e dell'utente), ma nondimeno occorre tener presente che non è logico diffondere apparecchi che non abbiano requisiti contenuti entro una media di valori correnti. Ecco perchè il cinque valvole e i prossimi derivati, hanno incontrato un notevole e duraturo successo.

## IL CIRCUITO

Nei ricevitori a limitato numero di valvole si trova diffuso il cosiddetto *circuito ad amplificazione diretta*. L'onda portante modulata in arrivo viene portata alla rivelatrice attraverso circuiti accordati sull'onda stessa (in modo che per questa presentino la minima impedenza). Una volta rivelata viene amplificata e portata all'altoparlante. Si tratta di una valvola amplificatrice, di una rivelatrice a caratteristica di griglia o di placca e di una amplificatrice di uscita. Per esaltare artificialmente la sensibilità di questi ricevitori si usa impiegare la *reazione* che consiste nel riportare sulla griglia di una valvola amplificatrice (o spesso la rivelatrice) impulsi già amplificati, attraverso un circuito accoppiato a quello di griglia; la regolazione può esser eseguita dosando in qualche modo questo accoppiamento. La reazione è in verità molto efficace e consente l'attuazione di ricevitori che nonostante la notevole sensibilità risultano di costo limitato. Essa introduce tuttavia dei disturbi non trascurabili. Il suo impiego in Italia non è consentito.

*Il reflex* - Con questa denominazione si indica spesso un circuito. Ciò non è esatto, poichè il principio del reflex riguarda il funzionamento di una determinata valvola e non interessa tutto il circuito. Si



**Schematizzazione del reflex : in grigio è segnato il percorso della MF, in nero quello della BF.**

dirà meglio, p. e., « *supereterodina con una valvola in reflex* ». In questo caso si intende che la valvola in questione è sfruttata due volte come amplificatrice; poniamo in MF e in BF. Un'opportuna catena di circuiti, con accoppiamento di sbarramento o di fuga ora per la MF ora per la BF è congegnata in modo che avvengano i due processi di amplificazione separatamente come se fossero in funzionamento due valvole.

*Il supereterodina* - Il caso più frequente riflette oggi il circuito supereterodina che impiega un noto principio consistente nel mescolare l'oscillazione in AF *captata dall'aereo* insieme ad una pure ad AF *generata localmente* allo scopo di ottenere, provocando il noto fenomeno dei battimenti, una frequenza differente che si dice *frequenza intermedia* e si indica MF. Le oscillazioni a MF, amplificate da una o due valvole, raggiungono attraverso una catena di trasformatori che costituiscono un filtro *passa banda*, la valvola *rivelatrice* (o demodulatrice) per la rivelazione delle correnti musicali (BF) contenute nell'onda cosiddetta *di supporto*. Queste correnti vengono trasferite in altoparlante previa *amplificazione di potenza*, che le cede all'ambiente sotto forma di *energia sonora*.

Non è compito di questo Manuale fornire una spiegazione teorica della supereterodina; si rimanda il lettore all'apposita letteratura (Cap. XVIII).

Il perchè del circuito a cambiamento di frequenza è presto detto: un ricevitore sensibile deve essere anche selettivo dato che le stazioni diffonditrici, specie su onda media, sono numerosissime. Una buona selettività si ottiene, senza menomare la fedeltà, con un amplificatore a

circuiti accordati fissi di cui si cura al massimo la taratura in modo da ottenere sempre con notevole rendimento, la stabilità massima; questo amplificatore è appunto quello che lavora costantemente con una frequenza (MF), determinata qualunque sia la frequenza in arrivo (AF).

Non c'è che il circuito supereterodina che possa consentire il conseguimento relativamente a buon mercato di uno scopo simile.

Un ricevitore a supereterodina si compone d'ordinario di un circuito d'ingresso ad AF (con amplificazione o no) sintonizzabile sulla frequenza di arrivo  $f_a$ ; di un circuito generatore di oscillazioni locali sintonizzabili sulla frequenza  $f_o$ ; di un amplificatore di frequenza intermedia  $f_i$ ; di un circuito rivelatore e di amplificatore di BF. Tutto ciò oltre, beninteso, al circuito ausiliario di alimentazione. La valvola che compie la funzione di sovrappositrice potrebbe essere quella stessa che genera le oscillazioni; in essa si effettua la trasformazione per battimenti.

La frequenza risultante dall'interferenza delle due frequenze che si denomina  $f_i$  e si indica MF è:

$$f_i = f_a \pm f_o$$

## IL MOBILE

Nel radioricevitore ha pure molta importanza la sistemazione dell'apparecchio e dell'altoparlante nel mobile. Lo stesso blocco ricevente — poichè il ricevitore viene costruito salvo eccezioni in uno o due intelaiature rigide chiamate telai (châssis) — può essere utilizzato per ottenere un *sopramobile*, oppure un *mobile intero* o anche un *radiofonografo*. Ogni diversa sistemazione appare chiaramente dal mobile al quale sono domandate funzioni estetiche (nell'aspetto esterno o architettonico) e musicali dato che esso gioca un ruolo notevole sulla fedeltà di produzione.

Il mobile ha anche funzioni protettive contro agenti meccanici esterni e può avere queste funzioni protettive anche dal punto di vista elettrico contro i disturbi provenienti da sorgenti prossime all'impianto ricevente, allorchè si tratta di una vera e propria custodia metallica oppure appare come un cofano studiato per i particolari usi a cui è destinato l'apparecchio (radioautomobilistica, radio coloniale, radio da diporto nautico, radio per l'aviazione).

*Il sopramobile* - È il più comune; quello che ogni fabbricante pone in vendita come espressione della sua abilità, poichè impegna tutte le facoltà inventive per l'attuazione compatta, la perfetta musicalità, l'ingegnosità dei dispositivi, insieme alla massima economia di costo. Comprende da 5 a 7 valvole salvo eccezioni per gli apparecchi popolari da un lato e per qualche esemplare più complesso dall'altro.

Un residuo di esotismo fa chiamare questo modello: « midget ».

Può essere completato con un tavolino fonografico il quale oltre che da sostegno serve per ottenere un complesso utile alla riproduzione dei dischi.

Esistono anche dei complessi fonografici sopramobili e dei piedestalli fonografici, da unire ai ricevitori sopramobili per ottenere un complesso solo. Ciò vuol dire che gli estimatori del sopramobile sono ancora molti.

*Il mobile intero* - Lo stesso blocco ricevente può essere sistemato, come seconda soluzione corrente, in un vero e proprio mobile denominato anche « console »; e definito come mobile « convertibile » poichè quando si voglia può essere trasformato in radiofonografo, con l'aggiunta degli accessori per questo uso. Il ricevitore, come s'è detto, può essere lo stesso del sopramobile, ma in genere si trae profitto del maggiore spazio per impiegare un altoparlante di più grandi dimensioni, o due per ottenere un *effetto stereofonico*.

*Il radiofonografo* - È d'ordinario, lo stesso blocco ricevente del mobile, o del sopramobile, corredato di un complesso per la riproduzione dei dischi fonografici.

Si hanno la fonopresa, il motorino e gli accessori; l'amplificatore e l'altoparlante sono quelli stessi dell'apparecchio ricevente; qualche volta è adottato un altoparlante più potente, e l'amplificatore ha subito in conseguenza una leggera modifica.

L'industria offre una bellissima varietà di radiofonografi, montati su mobili di lusso oppure pratici. Oggi quasi tutti hanno il posto per gli album porta dischi. Qualche fabbrica ha voluto completare la serie degli esemplari attuando dei mobili-bar.

La riproduzione del disco in altoparlante oggi ha reso inconcepibile l'impiego del fonografo meccanico, specie quando non si tratti di fonografi a valigia. Infatti l'amplificatore può essere regolato nella potenza e si può correggere di tono; dà un particolare e notorio rilievo alla riproduzione musicale. Alcuni radiofonografi hanno l'espansore automatico del volume che dà un vigore ed un risalto ai complessi orchestrali.

*I tavolini fonografici* - Vari costruttori hanno proposto una soluzione, offrendo dei tavolini con gli accessori per la musica riprodotta, perseguendo così il duplice scopo di consentire l'adattamento fonografico dei sopramobili e di facilitarne la pratica sistemazione nella casa. Naturalmente questi tavoli sono intonati ai moderni apparecchi e ne costituiscono spessissimo il complemento più opportuno.

*I pannelli amplificatori* - Nel caso di impianti centralizzati con amplificatori e numerosi organi collegati, il centralino è costituito di un pannello interamente metallico su cui sono disposti gli elementi riuniti sotto comando dell'operatore (microfoni, sintonizzatore, giradischi, bottoni di smistamento, controlli della tensione, ecc.).

## I QUATTRO PUNTI DI MERITO

L'indicazione numerica delle qualità di un ricevitore si può avere definendo i valori di quelli che potrebbero considerarsi i « quattro punti

di merito». Si ha così una valutazione convenzionale di una certa attendibilità, e che merita una maggiore estensione.

La sensibilità si indica in  $\mu\text{V/m}$  di tensione all'ingresso partendo dal presupposto che l'altoparlante debba avere 50 mW di potenza all'uscita. Quando si dice che un ricevitore ha una sensibilità, ad esempio, di 2  $\mu\text{V}$ , significa che per avere in altoparlante una potenza di 50 mW occorre che un metro di aereo sia influenzato da un campo elettromagnetico di 2  $\mu\text{V}$ . Occorre fare bene attenzione che il valore numerico decresce con il crescere della sensibilità; vale a dire che un ricevitore di sensibilità 2  $\mu\text{V/m}$  è più sensibile di un ricevitore la cui sensibilità è di 5  $\mu\text{V/m}$ .

Sulla sensibilità occorre osservare che i suoi pratici effetti sono in rapporto alla perfetta sintonizzazione dell'apparecchio e alle caratteristiche dell'impianto che, sebbene apparentemente efficiente, può avere un'attenuazione piuttosto notevole. Inoltre occorre considerare il fatto che l'apparecchio può esser dotato di controllo automatico di sensibilità per le eventuali compensazioni dell'affievolimento (CAV) in modo che la sensibilità normale di funzionamento non è la massima dato che occorre avere una riserva di efficienza per la compensazione automatica, entro certi limiti, degli affievolimenti.

In uno stesso apparecchio possono aversi dei valori diversi nella sensibilità alle varie gamme d'onda.

Alcuni costruttori, per gli ascoltatori che desiderino sovente ascoltare la stazione locale, hanno disposto per la ricezione «lontana» e «vicina» in un modo che si traduce nella conseguente e intuitiva modifica della sensibilità e della selettività.

La potenza, come la sensibilità, è in certo qual modo in rapporto alle valvole (quantità e tipo). In questi ultimi tempi si è dato all'ultimo stadio, cioè quello di uscita o, meglio, di potenza, una cura speciale. Va bene che in un primo tempo, l'impiego dei pentodi, data la loro grande amplificazione e la conseguente possibilità di consentire la soppressione dello stadio prefinale, aveva fatto considerare questi nuovi tubi come elementi di grande utilità per l'economia costruttiva; ora, tuttavia a questo notevolissimo elemento si conferisce l'importanza che merita. Gli studi recenti comportano un'accurata valutazione dei fattori relativi a questo stadio dove avviene la trasformazione della potenza elettrica in potenza acustica.

La sensibilità influisce sulla potenza per ragioni intuitive; ma non bisogna confondere l'una con l'altra.

La potenza si definisce considerando la percentuale di armoniche ammessa nella riproduzione onde indicare la distorsione e si esprime in watt.

Occorre tener conto del numero degli altoparlanti utilizzati e dell'eventualità che ciò richieda l'impiego di più di uno stadio in uscita.

La potenza si misura indirettamente, in rapporto a quella elettrica trasferita all'altoparlante e da questo trasformata in *potenza acustica*

vera e propria, oppure con la misura diretta della *pressione acustica* su di uno speciale microfono, in una *camera acustica*.

La potenza di un moderno ricevitore viene tenuta possibilmente elevata, non perchè debba essere sfruttata in pieno, ma perchè costituisca una riserva di energia da sfruttarsi opportunamente nei pieni orchestrali e nei casi in cui il colorito della riproduzione lo imponga.

Occorre definire il tipo di altoparlante impiegato, sia pure considerando che gli altoparlanti elettromagnetici (a membrana mossa da un'ancoretta fatta vibrare dalla corrente microfonica) sono pressochè scomparsi dalle applicazioni correnti; si possono avere altoparlanti elettrodinamici con *campo elettromagnetico* prodotto artificialmente, oppure ottenuto da *calamita permanente* fabbricata in lega speciale.

Quest'ultimo tipo sta passando dalle applicazioni speciali (apparecchi portatili o alimentati a corrente continua) ad un più largo sfruttamento, specie in ricevitori di potenza moderata.

*La selettività* è una proprietà quanto mai necessaria in questi tempi di soverchio affollamento delle stazioni radiofoniche specie nella banda delle onde medie. Le stazioni stesse per ragioni che non riguardano precisamente la radiotecnica, fanno una corsa alle grandi potenze. Sicchè l'attitudine a differenziare segnali su onde a lunghezza (o frequenza) differente, ha una notevole importanza in un moderno ricevitore.

La selettività si esprime in genere graficamente; si può tuttavia indicare approssimativamente con un rapporto tra il «segnale sintonizzato» e il «segnale fuori sintonia», indicandone il rispettivo livello, e definendo la banda di frequenza (solitamente 9 kHz) entro la quale il segnale assume il valore massimo e fuori della quale il valore minimo.

La selettività è una qualità singolare poichè, esaltata al di là di un certo limite, essa diventa dannosa. Il suo valore deve essere portato dunque al valore necessario e sufficiente: *necessario* perchè la ricezione con apparecchi di scarsa selettività costituisce una sofferenza insopportabile e inconcepibile dal lato delle interferenze tra una stazione e l'altra; *sufficiente* perchè al di là di un certo valore la selettività agisce a svantaggio della fedeltà di riproduzione.

Qui occorre spiegare che un'onda modulata emessa dalla stazione trasmittente non può considerarsi un'oscillazione a frequenza costante, ma deve essere invece considerata variabile in virtù della componente musicale, entro i limiti assegnati alla gamma delle frequenze acustiche (9 kHz). Si capisce come un apparecchio troppo selettivo tenda ad escludere gli estremi di questa gamma con intuitivo detrimento della riproduzione delle note più acute.

Degli accorgimenti ormai noti sono stati impiegati per ottenere curve di selettività a sommità piana e a fronti ripide, onde consentire una riproduzione uniforme. Ciò non sempre è facile ottenere tanto che sono stati attuati ricevitori cosiddetti a selettività variabile (variabile a piacere dell'ascoltatore, con più o meno continuità; quindi, meglio regolabile) allo scopo di diminuire la selettività in caso che si desideri ascoltare una stazione vicina o potente e di cui si voglia apprezzare tutta la perfezione musicale. Per contro nel ricevere le stazioni lon-

tane o di scarsa potenza, necessita portare la massimo la sensibilità del ricevitore e quindi aumentare la selettività.

Occorrerà aggiungere, per concludere, che le considerazioni sulla selettività, come quelle sulla sensibilità e sulla potenza, — e in certi casi quelle che seguono sulla fedeltà — presumono che la sintonizzazione dell'apparecchio avvenga sempre perfettamente. Alcuni moderni ricevitori hanno adottato il controllo automatico della frequenza per perfezionare la sintonizzazione.

*La fedeltà* va espressa con una curva tracciando i valori numerici delle potenze di resa delle varie frequenze acustiche. La fedeltà dipende dalla selettività o per meglio dire dal fatto che questa arrivi al necessario limite e non lo oltrepassi e dalla costanza della sensibilità alle varie frequenze. Una curva di fedeltà ha due punti importanti da porre in rilievo: l'estensione della gamma (ascissa) e l'andamento della curva (ordinata). Quando il primo punto definisce che il ricevitore interessa tutta la gamma delle frequenze udibili e che la curva ha un aspetto piuttosto pianeggiante, si può concludere che il complesso ha un grado di accuratezza di riproduzione accettabile, se non fedele in senso assoluto.

In molti ricevitori si effettua la correzione del tono con il moderare l'efficienza delle note acute ed eliminando o fortemente attenuando le frequenze acustiche dell'estremo superiore della gamma musicale, togliendo dalla riproduzione i fruscii, le scariche e le armoniche superiori di voci e suoni contenuti in freq. più basse. Ciò si effettua a piacere da parte dell'ascoltatore. Il correttore del tono è in contrasto con il comando della selettività regolabile; c'è chi dà alle due regolazioni un solo comando ad effetto reciproco per cui entra in azione uno non appena cessa di funzionare l'altro.

## ONDE CORTE - MEDIE - LUNGHE

Il ricevitore ha un diverso comportamento durante il giorno e durante la notte; si hanno anche differenze stagionali. La ricezione si effettua meglio di notte che di giorno, meglio d'inverno che di estate.

Sicché la peggiore condizione di funzionamento imposta ad un radiorecettore è quella di ricevere stazioni lontane, di giorno e nella stagione estiva. I moderni apparecchi hanno la possibilità di ricevere le stazioni di lunghezza d'onda tra 600 e 200 metri; oggi va generalizzandosi la possibilità di sfruttamento dello stesso apparecchio per la ricezione di tre diverse gamme d'onda: corte, medie e lunghe.

Supponendo che l'installazione ricevente — cioè quanto si riferisce all'antenna, alla terra e al collegamento alla rete — sia perfetto, si riscontra quanto segue:

a) *le onde corte* hanno un comportamento che non sottostà a regole molto semplici; si ricevono in pieno giorno e dalle maggiori distanze; i *disturbi atmosferici* sono poco sentiti mentre alcune *perturbazioni di carattere locale* non influenzano affatto la ricezione. Si nota tuttavia con una certa frequenza e intensità il fenomeno dell'*affievoli-*

mento (*fading*) il cui effetto si cerca di correggere con efficienti regolatori automatici della sensibilità.

(Le onde corte sono comprese fra circa 10 e 150 metri, corrispondentemente a valori della frequenza da 30 a 2 megahertz. Le onde ultracorte tra 1 metro e 10 metri; interessano la televisione. Le microonde sono dell'ordine del centimetro) (1).

b) *le onde medie* si ricevono meglio di sera che di giorno; le stazioni che trasmettono su questa gamma sono numerosissime; richiedono nei ricevitori molta selettività; sono accompagnate da una certa quantità di disturbi.

(Le onde medie sono comprese tra i 200 e i 600 metri e corrispondono a valori della frequenza compresi tra 1500 e 500 kHz).

c) *le onde lunghe* si ricevono meglio di sera; poche sono le stazioni che le trasmettono e i relativi programmi sono in genere reperibili su stazioni corrispondenti in onda media; i disturbi e le interferenze sono notevoli.

(Le onde lunghe sono comprese tra 1000 e 2000 metri di lunghezza in corrispondenza a frequenze comprese tra 300 e 150 kHz).

L'argomento onde corte, tema di sempre più palpitante attualità merita una particolare nota. Si è indotti a credere che la ricezione su onda corta sia degna dell'attenzione di una classe di radiodilettanti un po' superiore alla generalità dei radioascoltatori; in questi ultimi tempi, tuttavia, motivi vari hanno conferito a queste trasmissioni, un enorme interesse che si va sempre più estendendo.

Le straordinarie caratteristiche di propagazione delle onde corte secondo cui si possono ricevere trasmissioni di limitata potenza a distanze grandissime e di giorno sono note. Con pochi watt di energia trasmessa si raggiungono le più lontane terre; con un normale ricevitore opportunamente predisposto si possono ascoltare le trasmissioni più lontane.

Oggi funzionano regolarmente numerose stazioni radiofoniche su onda corta (molte sono d'interesse coloniale) e la loro ricezione è relativamente facile.

Necessita peraltro tener presente che le brillanti conquiste delle onde corte sono condizionate. Ciò allo scopo di evitare delle disillusioni dato che — per motivi vari — oggi si pretende dalle onde corte assoluta facilità di ricezione, chiarezza inarrivabile, costanza totale, abolizione delle interferenze ed altre eccezionali caratteristiche. Le disillusioni dovute ad una maggiore aspettativa, potrebbero portare ad una errata valutazione dei ricevitori.

La frequenza che appartiene al dominio delle onde corte è quella

(1) V. Dr. Ing. E. Gnesutta « IL MAGNETRON » - Collezione Monografica di Radiotecnica, « Radio Industria » - L. 3,—.

compresa tra circa 2000 kHz e 30 MHz entro cui trovano posto sulla scala delle lunghezze d'onda, le varie categorie di emittenti.

Si ha questa suddivisione della gamma delle onde corte (i valori indicano i metri di lunghezza d'onda):

- da 175 a 150 dilettanti;
- » 86 a 75 »
- » 50 a 48,78 radiodiffusione;
- » 42,85 a 41 dilettanti;
- » 31,6 a 31,25 radiodiffusione;
- » 25,6 a 25,2 »
- » 21,5 a 20,8 dilettanti;
- » 19,85 a 19,55 radiodiffusione;
- » 16,9 a 16,85 »
- » 14 a 13,9 »
- » 10,7 a 5 dilettanti, televisione, esperienze, ecc. (1).

Nelle distanze brevi l'onda diretta subisce l'effetto di ostacoli fisici (come linee elettriche, fabbricati, catene di monti), in modo che si dovrebbe fare assegnamento sull'onda indiretta. Ma questa per distanze brevi non è sensibile, quindi presso le stazioni sovente esiste una « zona d'ombra ». L'estensione di questa è in rapporto alla lunghezza d'onda e ad altre cause imponderabili e soprattutto imprevedibili agli effetti della ricezione.

La ricezione normale si effettua sempre per via indiretta. La riflessione è variabile con l'ora del giorno poichè è in rapporto allo stato della illuminazione della zona percorsa. Le condizioni della maggiore instabilità si hanno nelle ore crepuscolari.

La propagazione subisce anche l'influenza delle stagioni.

Le onde più corte non sono turbate dagli atmosferici, però sono influenzate dalle interferenze locali dovute ai tram, ai selettori telefonici, alla ignizione dei motori ad essenza, ecc.

Le macchie solari, le aurore boreali, le burrasche magnetiche, influenzano fortemente le ricezioni su onde corte.

L'evanescenza ben nota nelle onde medie, è più sensibile nelle onde corte. Non sempre è possibile ottenere una efficace compensazione dell'evanescenza a mezzo del CAV.

---

(1) Per una recente disposizione governativa non si possono costruire radioricevitori a più gamme comprendenti anche questa zona. E' ammessa la costruzione di radioricevitori che abbiano questa sola gamma.

L'evanescenza delle onde corte ha anche effetto deleterio sulla qualità di riproduzione, oltre che sulla intensità, cosa che non è molto avvertita nelle onde medie. Altro fatto da tener presente è l'esistenza di stazioni che impiegano antenne direttive distribuendo l'energia in una determinata zona. Sicchè le diffonditrici di piccola potenza possono essere ricevute meglio di emittenti di maggior energia se si è dentro il loro fascio e viceversa.

L'installazione dell'aereo per onde corte richiede notevole cura. Il Radiomeccanico è posto sull'avviso circa la necessità di impiantare un sistema di captazione eccellente. Egli deve tener conto che la parte dell'aereo, destinata essenzialmente alla ricezione, deve essere il più possibile lontana da oggetti schermanti, tanto più se questi sono di metallo. Le sorgenti di interferenza debbono essere accuratamente evitate (reti telefoniche, elettrodotti, macchinari elettrici, linee di contatto di tram, pubblicità luminosa, ecc.).

Se si impiega cavo schermato per la discesa, questo deve essere a capacità minima e il più corto possibile; un buon aereo per onde medie (a discesa schermata oppure aereo per ricezione collettiva) può non essere altrettanto buono per le onde corte: ciò va tenuto presente. Infatti da un lato il cavo schermato quale conduttore di discesa ha una attenuazione non trascurabile sulle elevatissime frequenze che corrispondono alle onde corte; dall'altro molte delle perturbazioni locali che rendono in onda media indispensabile l'impiego del cavo schermato di discesa, non si avvertono in onda corta.

La lunghezza dell'aereo deve essere intorno ai 15 metri (lunghezze superiori ai 30 metri non portano particolari benefici). L'altezza dal suolo ha una certa importanza, ma questo dato si ricollega alla necessità di eliminare gli ostacoli: un'antenna libera da « ombre » elettriche può funzionare benissimo anche a pochi metri dal suolo.

A regola d'arte va fatto il passaggio tra l'interno e l'esterno.

Non è mai abbastanza raccomandata una buona « terra ».

Anche con apparecchi di buonissima sensibilità (intorno a  $1 \mu V$ ) è sempre consigliabile effettuare una corretta installazione, cosa questa che ha carattere di condizione fondamentale, anche quando la ricezione sembra possibile con aerei di fortuna.

È altresì importante notare che la ricerca delle stazioni su onda corta non può essere fatta semplicemente girando il comando di sintonia, per ottenere con la disinvoltura adottata nelle onde medie, la stazione voluta. Occorre un'accuratissima manovra.

Nei ricevitori del commercio, o si coprono gamme ristrette, oppure si adotta un numero limitato di cambi di scala per non complicare la costruzione e la manovra del ricevitore. Ne deriva che mentre la scala normale per onde medie copre circa 1000 kHz con un centinaio di stazioni uniformemente distribuite, nel campo delle onde corte (15-40 metri) che comprende 12500 kHz, con lo stesso dislocamento nella banda adottato con le onde medie, troverebbero posto poco meno di 1300 stazioni!

Un ricevitore appena un po' selettivo deve essere maneggiato con molta cura; la scala va esplorata lentamente e pazientemente soffermandosi sui punti dove si sente, al passaggio, il « toc » caratteristico. I moderni ricevitori hanno la demoltiplica di sintonia con un rapporto molto elevato sulla gamma delle onde corte.

Circa il comportamento delle onde corte ecco una tabella che indica grosso modo gli effetti della stagione e dell'ora.

### RICEZIONE SU ONDE CORTE

Metri	ESTATE		INVERNO	
	GIORNO	NOTTE	GIORNO	NOTTE
13-22	buona	nessuna	buona	nessuna
22-27	cattiva	buona	mediocre	nessuna
27-80	cattiva	buona	cattiva	buona

Concludendo, la ricezione su onde corte implica i seguenti fattori intuitivi:

- a) installazione corretta del radiorecettore;
- b) studio accurato degli orari di trasmissione e la valutazione adeguata delle differenze orarie tra la località della emittente e quella dov'è l'ascoltatore.
- c) cognizione dello speciale comportamento della trasmissione in onda corta;
- d) manovra attenta del radiorecettore.

### L' ALIMENTAZIONE

Un radiorecettore richiede una sorgente di energia elettrica, esterna posta al di fuori dei circuiti veri e propri, che serve ai seguenti scopi:

- a) accensione dei tubi termoionici (riscaldamento del catodo o del filamento);
- b) polarizzazione positiva degli elettrodi ausiliari;
- c) polarizzazione negativa delle griglie di comando;
- d) alimentazione delle placche;
- e) eccitazione dell'altoparlante (produzione del campo elettromagnetico per l'altoparlante elettrodinamico);
- f) accensione delle lampade di segnalazione e di illuminazione;

g) alimentazione di eventuali automatismi elettrici e del motorino giradischi nei radiofonografi.

Una trattazione più ampia dei circuiti di alimentazione è stata fatta nel Cap. IX in cui vengono presi in esame i vari elementi del circuito.

Intanto si noti che un radoricevitore si distingue anche dal tipo di alimentazione per cui è previsto. Il più comune è quello a corrente alternata a frequenza 42-60 periodi e a tensione adattabile alle più comuni delle reti luce, i cui valori sono compresi tra 110 e 280 V.

Questo tipo di alimentazione è il più diffuso. Il suo avvento può considerarsi il passo più notevole — unitamente al comando unico di sintonia — per la popolarizzazione della radio, alla stessa guisa di quanto è avvenuto con l'avviamento elettrico nell'automobile.

L'alimentazione a batterie di pile è stata riservata a speciali applicazioni (radio coloniale, radio rurale, apparecchi portatili), ma non è da considerarsi d'uso corrente.

Un altro tipo di alimentazione è molto sfruttata nella radio nell'automobile che ha come sorgente una batteria a bassa tensione che alimenta direttamente l'accensione e indirettamente, con un dispositivo elevatore e raddrizzatore, quando non si tratta di vero e proprio survolto ruotante, per l'alta tensione.

Sono stati attuati ricevitori alimentabili dalla rete a corrente continua che possono ugualmente essere connessi alla rete a corrente alternata previo l'adattamento della tensione, questi ricevitori si chiamano *universali* o *per tutte le correnti*.

L'alimentazione, costruttivamente è disposta nel blocco ricevente nei piccoli apparecchi, mentre nei grandi sovente fa parte del blocco amplificatore di BF. Non si usano più da tempo gli *alimentatori separati*.

## ACCESSORI

Un radoricevitore, per facilitare l'utenza, può avere alcuni accessori non precisamente indispensabili alla ricezione, ma che possono essere ugualmente bene accetti al radioascoltatore.

*Il motorino fonografico* è il principale e il più importante degli accessori. Esso, insieme al diaframma elettromagnetico, o fonopresa (pick-up) serve alla formazione della combinazione fonografica. Tale combinazione può essere conseguita dall'utente — con l'ausilio del Radiomeccanico — sia adattando un mobile consolle, sia impiegando un tavolino fonografico con un apparecchio ricevente sopramobile.

*L'indicatore di sintonia* serve a dare una segnalazione visiva dell'accordo perfetto raggiunto. Dà agli inesperti una guida sicura nell'ottenere, senza particolare studio, una perfetta sintonizzazione dell'ap-

parecchio; tale sintonizzazione risulta utile anche ai fini della fedeltà. Serve bene nella ricerca silenziosa delle stazioni.

*Il comando della selettività variabile* serve a rendere la selettività acuta o moderata a seconda che si abbia da ricevere una stazione debole o lontana, oppure si desideri ricevere una stazione potente o vicina, e si voglia, in questo secondo caso, apprezzare al massimo la fedeltà musicale. In questi ultimi tempi si è studiato un dispositivo automatico.

*Il commutatore di gamma* integra il comando di sintonia nell'esplorazione delle varie zone di frequenza ricevute; serve anche a disporre in funzionamento il radiofonografo.

*Controllo di sintonia e sintonia automatica*; si applica in due modi:

a) dispositivo che perfeziona un'operazione di sintonizzazione effettuata senza accuratezza, o segue — entro certi limiti — gli spostamenti dovuti alla eventuale incostanza della frequenza del trasmettitore;

b) dispositivo che consente la sintonizzazione di una stazione sia mediante la pressione di un bottone sia con la combinazione di un numero con un selettore tipo telefonico.

*I comandi a distanza* servono alla manovra dell'apparecchio da un punto più o meno lontano, mediante un sintonizzatore separato che in certi casi può essere fondato sul doppio cambiamento di frequenza, oppure con altri dispositivi più o meno complessi.

*La cinesintonia*, l'indicazione, per proiezione automatica su di un piccolo schermo del nome o dell'ubicazione della stazione ricevuta.

*Il silenziatore*, può essere a mano per la ricerca delle stazioni escludendo volontariamente ogni sgradito rumore nel passaggio da una stazione all'altra; oppure può essere completamente automatico per lo stesso scopo.

*Il correttore del tono* può essere manovrato per dare una interpretazione al colorito della riproduzione escludendo, o attenuando, con manovra continua o a scatti, la zona delle frequenze acustiche elevate.

*Il dispositivo di « lontano » e « vicino »* consente, indipendentemente dal comando della selettività variabile, di attenuare la sensibilità dell'apparecchio allorchè si ricevono stazioni potenti e vicine.

*Il controllo automatico della sensibilità* serve a compensare gli affievolimenti servendosi di una « riserva » di sensibilità lasciata all'apparecchio provvisto di tale previdenza. L'applicazione si è estesa moltissimo.

## ALTOPARLANTI SUSSIDIARI

Allo scopo di ottenere una riproduzione acustica perfetta, si è studiato il modo di aggiungere altoparlanti integrativi della gamma acustica, simpatizzanti per le note acute, oppure casse armoniche o risuonatori demandati da scopi analoghi sulle basse frequenze acustiche come il « bass reflex ».

Gli espansori automatici del volume servono a regolare la potenza, oltre che a volontà dell'ascoltatore, secondo le esigenze della riproduzione. Diconsi anche esaltatori dei contrasti.

È noto infatti come l'espansione automatica del volume contribuisca efficacemente a rendere naturale la riproduzione di musica orchestrale, ripristinandone l'originaria « dinamica » e rafforzando il suo rilievo che, per ragioni inerenti alla radiotrasmissione o alla incisione dei dischi, viene necessariamente alterato. L'espansore automatico del volume corregge questa alterazione e in tal guisa le esecuzioni musicali vengono riprodotte con tutti gli effetti originali che ne costituiscono l'espressione artistica.

Questi dispositivi hanno un grado di espansione suscettibile di regolazione in modo da adattarsi ai diversi tipi di esecuzione musicale e nella maniera più gradevole per l'ascoltatore.

## SOPRATUTTO UN BUON IMPIANTO ANTENNA-TERRA

La moderna tecnica radiofonica consiglia, senza equivoci, l'opportunità della installazione di un impianto ricevente eseguito alla perfezione.

L'utente non ha sempre una precisa idea di un'antenna modello e di una terra perfetta, sia per la disparità degli scopi da raggiungere, che per la differenza dei materiali disponibili per le installazioni.

Sembra di poter affermare che risulta preferibile l'aereo esterno, provvisto di discesa in cavo schermato; ciò specie nei centri urbani. Si deve prevedere uno scaricatore automatico e un commutatore per la messa diretta a terra durante i temporali, onde evitare i pericoli di sovratensioni indotte o di folgori vere e proprie.

Si va diffondendo, anche da noi, l'uso di antenne collettive (ogni moderno edificio dovrebbe esserne provvisto) secondo cui ogni utente può collegare il proprio ricevitore ad una derivazione dell'impianto comune.

Queste, salvo che a ciò non si sia provveduto con una installazione adatta, mal si prestano alla ricezione su onda corta data l'attenuazione che presentano alle elevate frequenze corrispondenti alle onde corte. Occorre in questo caso effettuare un vero e proprio impianto separato.

È raccomandabile l'esecuzione di una buona terra vincendo così come per l'antenna le riluttanze dell'utente a cui si deve far presente, sempre, la necessità di una installazione corretta per ottenere un buon rendimento.

## RICEZIONE APARASSITARIA

Un buon impianto captatore prelude ad una ricezione senza disturbi. Occorre abbinare il perfetto impianto ricevente con l'impiego di opportuni silenziatori.

Si tenga sempre presente che uno dei problemi capitali della radiofonia è quello della eliminazione dei disturbi artificiali e — possibilmente — naturali, durante la ricezione. Il problema è complesso poiché implica fattori tecnici, organizzativi e legislativi. Per i disturbi artificiali, quelli cioè provocati dagli impianti elettrici, industriali e domestici, la lotta segue due metodi concomitanti: quello di sopprimere o deviare a terra le perturbazioni all'origine e quello di proteggere l'antenna (e in particolar modo la sua discesa) da influenze locali.

Alcune idee recenti pervenuteci dall'America si riferiscono allo sfruttamento di circuiti soppressori, spesso impieganti valvole termojoniche, i quali però non sembrano aver avviato il problema verso una soluzione integrale.

Contro i disturbi — i nemici più implacabili dello sviluppo della radio — occorre lottare strenuamente; ognuno deve dare il proprio contributo oltre che nell'interesse singolo, con il movente elevato dello sviluppo della radiofonia.

## *b) Amplificatori di BF.*

Tra gli amplificatori presi a considerare in questo capitolo non sono catalogati i radiofonografi che sono dei radioricevitori atti a fornire la riproduzione fonografica come caso particolare del loro funzionamento.

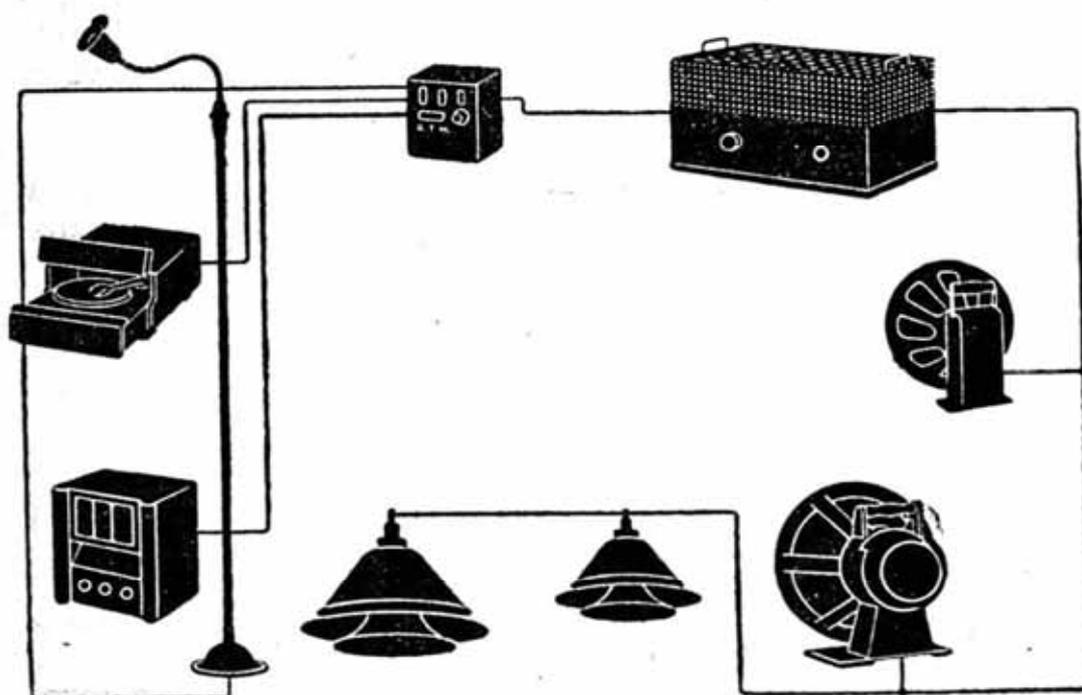
Queste note riguardano l'amplificatore come apparecchio finito, poiché la parte teorica o illustrativa dei principi che ne regolano il funzionamento trova posto nel Cap. IX.

*L'amplificatore del radioricevitore* - Nelle applicazioni radiofoniche comuni l'amplificazione di correnti udibili (bassa frequenza) non è ottenuta ordinariamente con un amplificatore separato. La tecnica moderna ha portato alla riduzione a minimi termini (un pentodo con accoppiamento a resistenza e capacità) della composizione di questo amplificatore, il quale forse non ha acusticamente guadagnato molto con le varie contrazioni a cui si è dovuto assoggettare per ragioni economiche.

Nei grandi complessi si trova spesso un amplificatore separato, vicino all'altoparlante e provvisto di un alimentatore capace di fornire anche l'energia necessaria ad alimentare le sezioni AF, MF e oscillatrice del radioricevitore.

Nei radiofonografi si trae profitto, della parte BF, del ricevitore per ottenere una amplificazione delle correnti microfoniche generate dal diaframma elettromagnetico mentre effettua la lettura del disco. Un commutatore consente di porre in funzionamento indifferentemente il diaframma elettromagnetico oppure il ricevitore nella gamma richiesta. In generale un amplificatore per apparecchio radio atto anche al funzionamento fonografico ha bisogno di due stadi di amplificazione per poter dare una certa potenza.

*I grandi amplificatori* sono quelli che hanno una funzione indipendente e possono fornire una potenza finale senza distorsione di almeno 10 watt. Schematicamente sono di una certa semplicità. Essi peraltro sono costituiti in base alle valvole di uscita disponibili e ne seguono l'evoluzione tecnica.



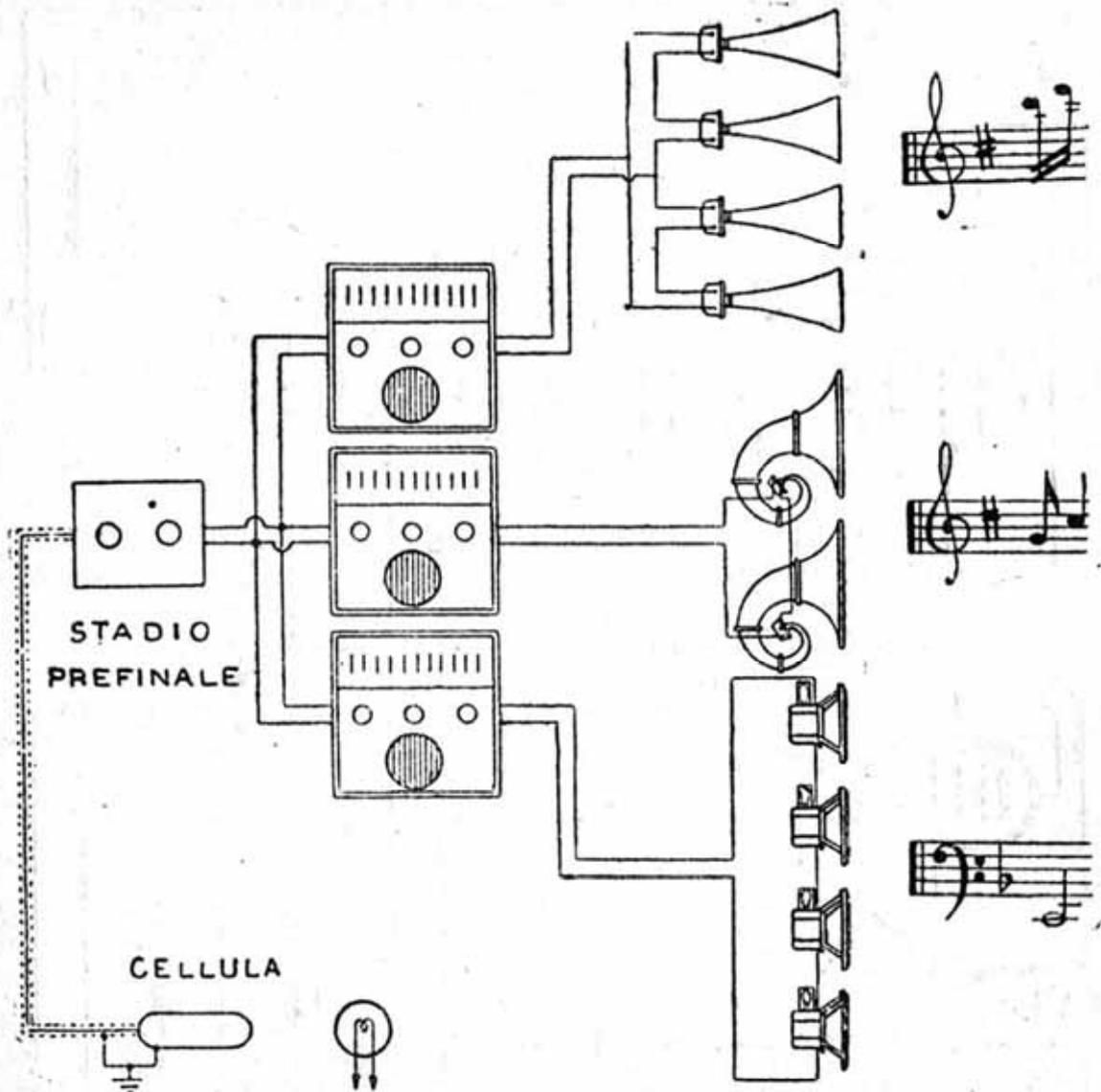
Impianto ripetitore schematizzato.

### LE CARATTERISTICHE

Un amplificatore è definito da varie caratteristiche due delle quali sono in comune con il radoricevitore (potenza e fedeltà), mentre le altre riguardano in modo specifico l'amplificazione di BF.

Le caratteristiche generali di un amplificatore sono molto legate ai tipi di valvole disponibili; il progresso di questo apparecchio è strettamente dipendente al miglioramento costruttivo delle valvole termojoniche.

*La potenza* - Vale quanto è stato detto a proposito dei ricevitori poichè la potenza è una caratteristica che riguarda lo stadio di uscita o stadio, appunto, di potenza. Ad uno stadio finale di potenza notevole va accoppiato uno stadio prefinale (driver) capace di fornire l'energia sufficiente a « pilotarlo ».

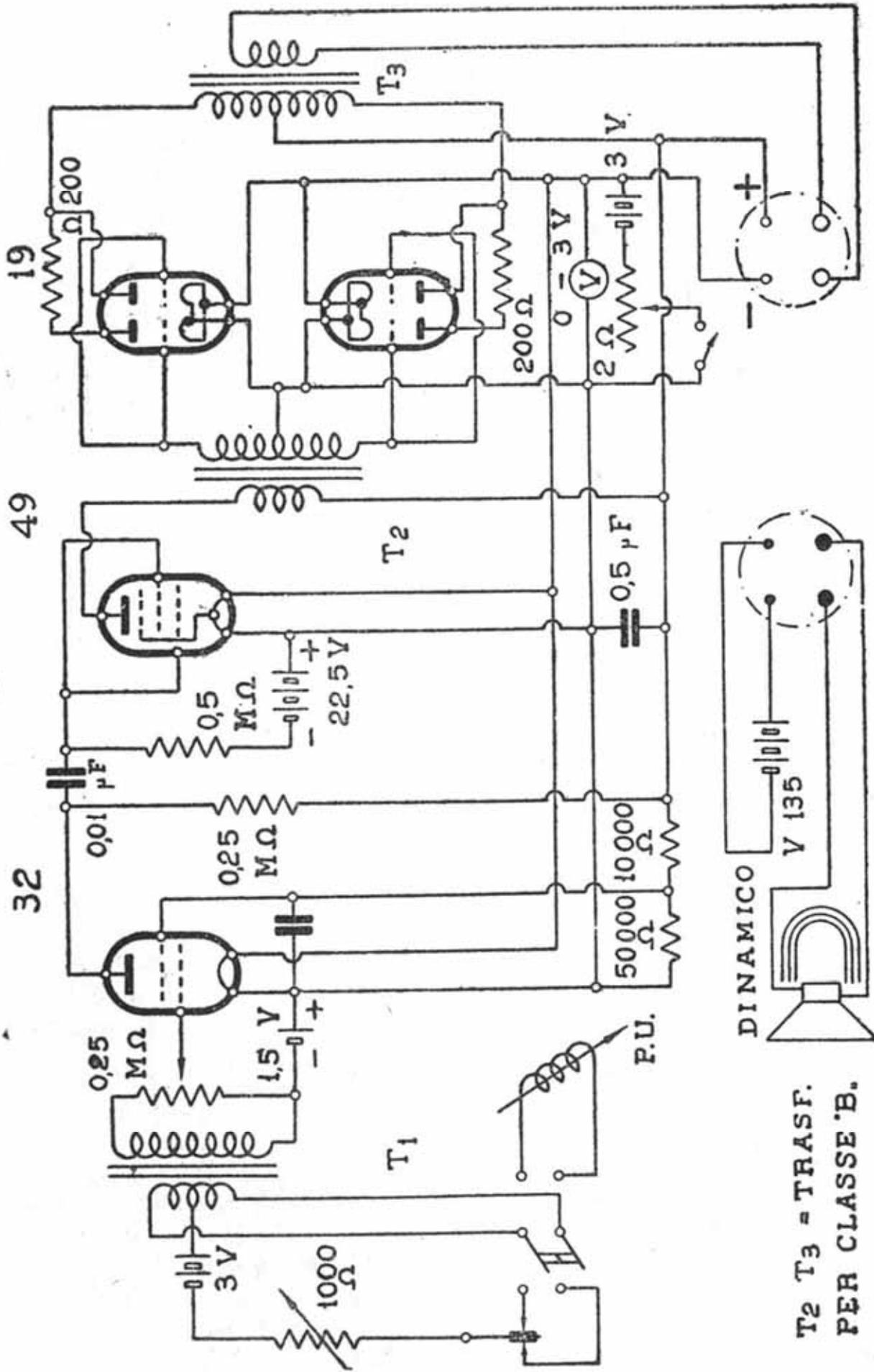


**Complesso amplificatore a tre canali acustici per conseguire la stereofonia.**

La potenza complessiva e finale degli amplificatori, specie se si parla di quella misurata elettricamente sulla placca della valvola o delle valvole finali, dipende molto dal rendimento degli altoparlanti e dal giusto dimensionamento dei relativi accoppiamenti.

*La fedeltà* - Vale pure quanto è stato detto per i radioricevitori. Contraria alla fedeltà è la distorsione che, in catene di circuiti posti in cascata, previsti per grandi potenze, ha un'importanza intuitiva. Le grandi potenze conducono a più facili possibilità di riproduzione distorta, dovute all'alta frequenza, ve ne sono tuttavia di gravi e congenite. La potenza va calcolata in rapporto all'impiego dell'amplificatore tenendo conto di una certa riserva, onde evitare sovraccarichi molto dannosi alla fedeltà.

Nei grandi amplificatori è applicata oggi la tendenza a disporre



Schema di amplificatore portatile con microfono e diaframma fonografico per applicazioni di propaganda e di polizia.

batterie di altoparlanti adatti per due o tre canali diversi di amplificazione ognuno simpatizzante per una porzione dell'intera vasta gamma acustica desiderata. Lo schema di un impianto a tre canali (note acute, medie e basse) attuato per un importante impianto cinematografico, implica tre amplificatori finali per tre tipi differenti di altoparlanti.

È anche divenuto d'uso comune l'impiego della contro reazione (o reazione negativa) consistente in un rimedio, per lo più efficace, per combattere le distorsioni di forma d'onda.

*Il guadagno* o amplificazione totale è il rapporto fra la tensione efficace del segnale applicato all'ingresso e quella misurata sul circuito anodico dello stadio di uscita.

Il suo valore (massimo) più o meno spinto è imposto dalle varie applicazioni dell'amplificatore, tenendo naturalmente debito calcolo di una certa riserva per ottenere una regolazione piuttosto ampia dell'amplificazione.

*Il numero di valvole*, distinguendo gli stadi, è pure un dato necessario; (non ha senso indicare quante valvole si impiegano senza precisare il numero di stadi e il tipo di accoppiamento). Si deve indicare se lo stadio di uscita implica l'uso di una o due o quattro valvole, se il loro accoppiamento è in controeffetto o in parallelo o in entrambe le combinazioni.

A questo punto converrà definire, specialmente riguardo lo stadio finale, la « classe » di impiego delle valvole.

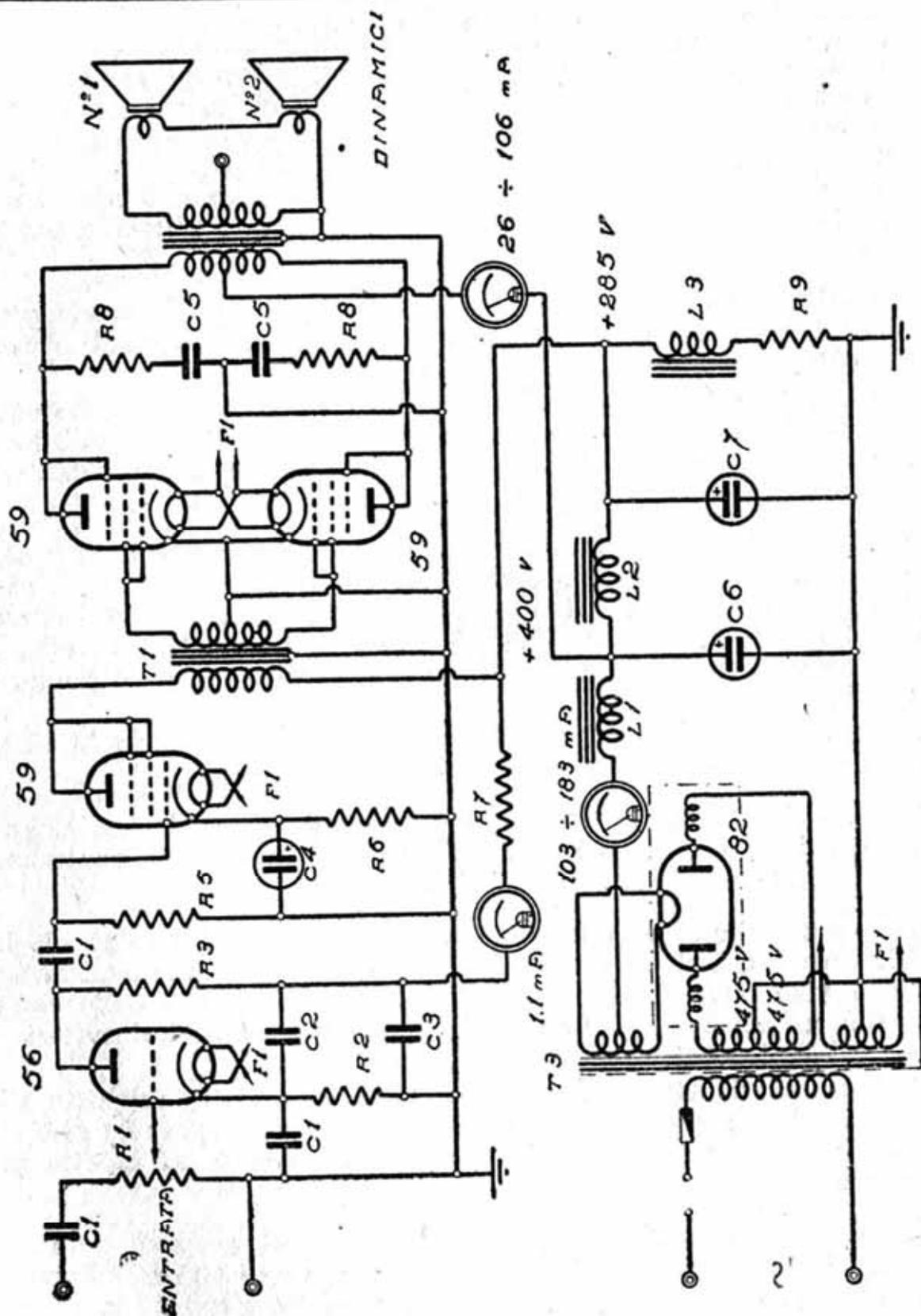
*La classifica A, B, C, e AB* deriva, come è detto nel Cap. IX, dal modo con cui sono sfruttati i vari tubi relativamente al potenziale base della griglia pilota e della corrente totale anodica.

*L'alimentazione* serve pure a definire il tipo di amplificatore. Nella generalità dei casi si preferisce l'alimentazione a corrente alternata della rete (data l'energia in gioco). Vi sono pure tuttavia delle circostanze per cui occorre — come avviene anche per i radioricevitori — prevedere l'impiego di altri mezzi.

Il problema rispetto ai radioricevitori si aggrava, in rapporto alla potenza in gioco, piuttosto rilevante. Allorchè ci si collega alla rete ciò non appare, ma con mezzi autonomi la cosa assume un aspetto più preoccupante.

*Preamplificatori* - Un amplificatore comune si suppone costituito di due stadi di moderata amplificazione, esso così può servire ad amplificare la riproduzione radio derivata dalla rivelatrice, oppure una audizione di un disco, o anche una ripetizione ottenuta da un sensibile microfono a carbone. Lo stadio di uscita è dimensionato in modo da poter alimentare a rendimento pieno e senza sovraccarico gli altoparlanti previsti.

Quando sia necessario ottenere l'amplificazione di correnti microfoniche generate da una cellula fotoelettrica (caso cinema sonoro) oppure da un microfono a capacità oppure piezoelettrico, oppure una



Schema di amplificatore di potenza con valvole a caratteristica americana, alimentazione dalla rete.

fonopresa a cristallo, occorre munire l'amplificatore di uno stadio posto in serie all'ingresso.

Questo stadio, eseguito accuratamente per ciò che si riferisce a fedeltà, stabilità e assenza di interferenze provenienti dall'esterno, si chiama preamplificatore, ed è di facile attuazione. D'ordinario si impiega un adatto tetrodo.