

## PARTE SECONDA

---

### LA TRASMISSIONE

#### **21. - Le stazioni di trasmissione - Le trasmettenti di radiodiffusione su onda media.**

Per poter effettuare la trasmissione della parola e della musica mediante la radio, è necessario trasformare le vibrazioni acustiche in oscillazioni elettriche a mezzo del microfono; tali oscillazioni non si possono trasmettere direttamente; ma è necessario produrre delle oscillazioni di alta frequenza e sovrapporre a queste le oscillazioni di frequenza acustica. Tale processo si chiama la modulazione.

Le oscillazioni che è necessario produrre per la trasmissione fonica sono quelle persistenti, che attualmente si producono soltanto mediante la valvola termoionica. Il funzionamento della valvola come oscillatrice è stato già considerato in altra parte, e gli schemi sono quelli che già conosciamo. Una valvola di caratteristiche adatte viene collegata al circuito in modo da ottenere un accoppiamento del circuito di griglia a quello di placca in condizioni tali che il circuito oscillante accordato sia la sede di oscillazioni persistenti.

Per ottenere poi la modulazione di queste oscillazioni si possono usare parecchi sistemi. Il più semplice consiste nell'applicazione delle oscillazioni acustiche direttamente alla griglia della valvola oscillatrice. Il microfono

va collegato attraverso un trasformatore di rapporto alto (1:20) ad un condensatore che è inserito fra la griglia e il circuito oscillante. Questo circuito è accordato sulla frequenza che si vuole impiegare per la trasmissione. Se questo circuito è poi collegato ad un'antenna, si ha una trasmittente del tipo più semplice con la quale è possibile trasmettere la voce e il suono.

Uno schema come quello della fig. 123, che è basato su questi criteri, darebbe risultati soddisfacenti soltanto per la trasmissione della parola. In prima linea la

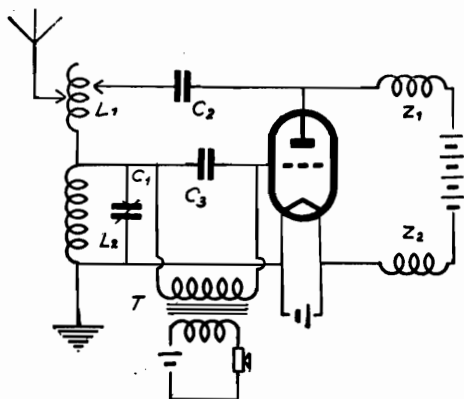


Fig. 123

modulazione non è applicata nel miglior modo. Con l'inserzione del circuito microfonico nel circuito di griglia si possono avere dei fenomeni di variazione dell'energia di trasmissione e si possono avere anche delle interruzioni nella trasmissione stessa. Avviene, cioè, che quando le oscillazioni acustiche hanno una certa ampiezza, varia con ogni oscillazione anche la corrente anodica e con ciò anche le oscillazioni nell'antenna sono soggette a fluttuazioni. Ma con ciò si influisce anche sull'oscillazione della valvola perchè la reazione tra i due circuiti dipende anche dalla corrente anodica. Se l'ampiezza delle oscillazioni acustiche raggiunge un certo limite, le variazioni di corrente anodica possono essere tali da far ces-

sare momentaneamente l'oscillazione. Da ciò risulta una trasmissione ineguale e distorta. Per queste ragioni il sistema si impiega soltanto per trasmettenti di piccolissima potenza e per la trasmissione della parola.

Un sistema migliore per ottenere la modulazione è quello di Heising, che viene impiegato su vasta scala nelle stazioni di trasmissione radiofonica (fig. 124). Il sistema Heising consiste nell'impiego di due valvole alimentate dalla medesima sorgente di tensione anodica. La prima valvola è la oscillatrice di alta frequenza e l'altra serve per la modulazione. Il microfono è inserito nel circuito di griglia. Le variazioni di potenziale prodotte dal

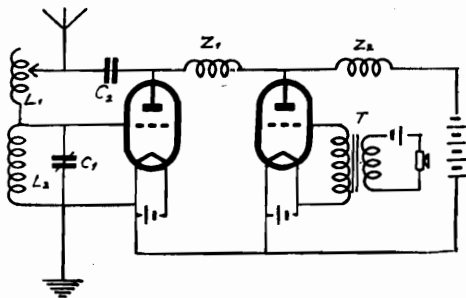


Fig. 124

microfono nel circuito di griglia causano delle variazioni di corrente anodica. L'impedenza inserita nel circuito di placca trasforma le variazioni di corrente in variazioni di tensione che sono comunicate alla placca della valvola oscillatrice e che fanno di conseguenza variare l'ampiezza delle oscillazioni trasmesse all'aereo. Esse seguiranno tutte le variazioni del circuito del microfono e si avrà quindi una modulazione delle correnti ad alta frequenza.

Questo sistema dà buoni risultati per le potenze fino ad 1 kilowatt. Oltre tale limite è necessario ricorrere a sistemi più complessi. Infatti con questo sistema è necessario che le due valvole abbiano la stessa potenza e ciò rappresenta un grande svantaggio se si tratta di potenze elevate.

Gli schemi di trasmettenti che abbiamo esaminati rappresentano il mezzo più semplice per effettuare la trasmissione. Ma simili schemi sarebbe possibile impiegare soltanto per potenze molto ridotte. Se la potenza deve essere elevata è necessario impiegare degli stadi di amplificazione ad alta frequenza e degli altri di frequenza acustica.

La trattazione di questi dettagli esorbiterebbe dai limiti tracciati a questo lavoro e per questa ragione dobbiamo limitarci alle indicazioni generali che abbiamo fin qui esposte.

## 22. - Le trasmettenti ad onda corta.

Le lunghezze d'onda, normalmente usate nelle trasmissioni, fino a qualche anno fa non andavano sotto i 200 metri. Nei primi tempi si riteneva che per le trasmissioni a grandi distanze fosse necessario ricorrere alle onde lunghe. Si impiegarono così nei primi tempi due gamme d'onda: quella delle onde medie da 200 a 600 metri e quelle da 1000 metri in su. Ma Marconi aveva già sperimentato delle trasmissioni su onda cortissima nel 1916, durante la guerra. Egli impiegò allora, tanto sul fronte italiano quanto su quello inglese, lunghezze d'onda a 2 e 3 metri.

Le onde erano smorzate. Ma i risultati non sono stati tali da permettere l'impiego di quelle lunghezze d'onda per trasmissioni a grandi distanze. Appena dopo l'anno 1920 si tentò nuovamente di impiegare per le trasmissioni le onde corte, mantenendosi però tra i 10 e i 100 metri.

Sono noti i risultati ottenuti in quell'epoca dai dilettranti di trasmissioni, che riescono a stabilire comunicazioni fra i continenti impiegando stazioni di energia ridottissima. Da quell'epoca le trasmissioni su onde corte si svilupparono sempre più e portarono ai risultati che tutti conoscono. È stato naturalmente all'avanguardia Guglielmo Marconi il quale realizzò comunicazioni a grandissima distanza col suo sistema di onde a fascio.

Le trasmettenti su onda corta, quando si scenda sotto i 100 metri, richiedono schemi e materiali speciali desti-

nati per le frequenze elevatissime. Le induttanze devono essere costruite possibilmente senza supporto e il filo deve avere uno spessore notevole per ridurre l'effetto della pelle che su quelle frequenze è molto più accentuato. Anche i condensatori, oltre ad essere di capacità molto minore, devono essere costruiti espressamente per ridurre al minimo le perdite.

Anche la capacità fra gli elettrodi delle valvole ha una grandissima importanza e perciò vanno impiegate soltanto valvole adatte.

Uno schema di trasmettente per onde corte è rappresentato dalla fig. 125. Si tratta di un montaggio semplicissimo col quale è possibile scendere fino a 10 metri

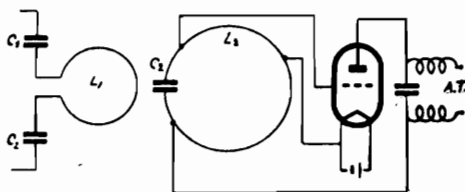


Fig. 125

di lunghezza d'onda. È possibile, usando qualche precauzione, scendere anche sotto i 100 metri.

Per il circuito oscillante è usato un cerchio  $L_1$  col condensatore  $C_1$ , che si compone di due piastre a distanza regolabile. La lunghezza d'onda dipende dalle dimensioni dell'induttanza. I punti di collegamento 1, 2 e 3 vanno trovati per esperimento. Il circuito d'antenna si compone di un'induttanza simile a quelle del circuito oscillante della valvola e va regolato sulla stessa lunghezza d'onda per avere una maggiore energia.

Lo stesso circuito può essere impiegato senz'altro anche per onde più lunghe fino a 100 metri con impiego di condensatori e induttanze di valore maggiore. Nella messa a punto di queste piccole trasmettenti è necessario innanzitutto proporzionare i valori delle induttanze e delle capacità e stabilire poi il funzionamento della valvola

oscillatrice. È necessario poi regolare l'accoppiamento del circuito d'antenna perchè dal grado di accoppiamento dipende il rendimento della stazione.

Un altro circuito che si presta per la trasmissione delle onde corte è l'Hartley, di cui è riprodotto lo schema nella fig. 126. Esso può servire per le onde corte e cortissime fino a 5 metri. L'induttanza del circuito oscillante è divisa in due sezioni:  $L_2$  ed  $L_3$ . Fra queste due parti è inserita l'induttanza d'aereo. Il circuito oscillante viene accordato a mezzo del condensatore  $C_2$ , mentre il condensatore  $C_1$  serve per accordare il circuito d'an-

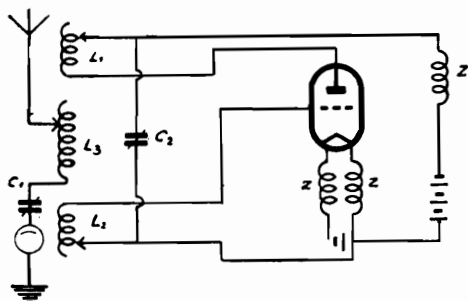


Fig. 126

tenna. Un milliamperometro termico, inserito nel circuito d'antenna, permette di controllare quando si ha la massima energia nell'antenna. I condensatori variabili sono a tre piastre per ogni armatura.

Tanto a questo trasmettitore quanto a quello si può aggiungere il dispositivo per la modulazione di griglia. Essa è sufficiente se ci si limita alla trasmissione della parola.

#### IL CONTROLLO A CRISTALLO.

La stabilità di frequenza generata da un oscillatore qualsiasi dipende da fattori svariati ed è assai difficile il raggiungere una stabilità dell'ordine, ad esempio dell'1 %, senza rivolgersi ad artifici di varia natura.

Se si volessero riassumere i principali fattori che intervengono sfavorevolmente nella costanza della frequenza si possono considerare:

- a) variazioni della tensione anodica;
- b) variazioni della tensione d'accensione;
- c) variazioni dell'emissione della valvola generatrice;
- d) variazioni di altre caratteristiche della valvola generatrice;
- e) variazioni di valore dei componenti il montaggio oscillatore;
- f) variazioni dovute alla modificazione della capacità oscillatore-terra.

La eliminazione dei due primi inconvenienti enumerati può essere praticamente raggiunta mediante l'alimentazione del complesso, mediante batterie di notevole capacità, tale comunque, da assicurare una costanza assoluta di tensione durante tutto l'esperimento.

Con questo, però, non si raggiunge la costanza assoluta in quanto sussistono sempre tutti quei fattori considerati in c), d), e) ed f).

Variazioni di emissione della valvola possono verificarsi con una certa facilità anche quando le tensioni di alimentazione vengano mantenute costanti quale il caso dell'alimentazione mediante batterie, che è il caso migliore.

Variazioni di altre caratteristiche delle valvole sono assai più difficili in posti fissi e protetti, ma nel caso di posti mobili, anche lievi scosse od urti possono provocare oscillazioni meccaniche degli elettrodi che portano appunto a tali inconvenienti.

L'ultimo fattore che può intervenire con una certa facilità, specialmente con componenti non perfetti, riguarda la variazione dei loro valori. Tale variazione può essere apportata da fenomeni meccanici, quali urti o scosse, da fenomeni meteorologici, quali variazioni di umidità, di temperatura, ecc., ed infine da fenomeni di origine elettrica, quali riscaldamento dovuto al passaggio di corrente, ecc.

Da questa breve esposizione si comprende che per raggiungere la massima costanza di oscillazione in un

generatore qualsiasi non è sufficiente l'alimentazione ottenuta da corrente continua rigorosa, quale quella fornita da grosse batterie, ma è necessario rivolgersi a dispositivi accessori che provvedano adeguatamente allo scopo.

Tra i sistemi utilizzati allo scopo primeggia a tutt'oggi il controllo a cristallo sfruttante la nota proprietà dei cristalli piezoelettrici.

Certe categorie di cristalli naturali, e tra essi i cristalli di quarzo, possiedono la proprietà di deformarsi meccanicamente per azione di un campo elettrostatico; viceversa possono fornire cariche elettriche se sottoposti a deformazioni meccaniche.

Per raggiungere questi fenomeni con tali cristalli è necessaria una adatta preparazione, che consiste essenzialmente nel taglio del cristallo secondo adatti criteri e nella formazione di lamine, che vengono levigate e lavorate appropriatamente.

La caratteristica del cristallo piezoelettrico, che lo rende adatto al controllo di frequenza, risiede nel fatto che la frequenza di oscillazione, alla quale può oscillare, dipende dalle sue dimensioni geometriche. Pertanto una lamina preparata sarà capace di oscillare sulla frequenza corrispondente al suo spessore e costantemente su tale frequenza.

Un sistema di sfruttamento della lamina di quarzo per il controllo della frequenza in un oscillatore è riportato in fig. 127. Nello schema è riportata una valvola del tipo a riscaldamento indiretto montata come oscillatrice e controllata dal cristallo Q. Il meccanismo di funzionamento del complesso è esattamente quello dell'oscillatore a reazione con accoppiamento attraverso la capacità griglia-placca della valvola. L'impulso provocato, ad esempio, dall'accensione della valvola o dall'applicazione della tensione anodica, provoca una carica elettrostatica alle armature che comprendono il quarzo Q ed il cristallo si deforma in un senso. Le cariche alle armature eccitano la griglia della valvola V che le amplifica immettendole nel circuito di placca accordato, rappresentato dall'induttanza L2 e dalla capacità variabile C2. La capacità griglia-placca permette contemporaneamente alle oscillazioni amplificate di ritornare sulla griglia e di eccitare



nuovamente il cristallo. In tal modo si mantengono oscillazioni che avranno una frequenza dipendente dalle stesse dimensioni geometriche del cristallo, le quali, rimanendo evidentemente inalterate salvo casi particolari, mantengono rigorosamente la stessa frequenza indipendentemente dalle caratteristiche dell'oscillatore. Il circuito di placca deve essere accordato anch'esso sulla frequenza del quarzo.

Il circuito è quindi un autorigeneratore. Se si sostituisce il cristallo con un circuito oscillante accordato si ha lo schema del comune circuito di un oscillatore.

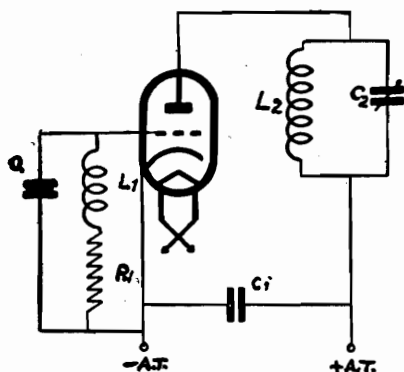


Fig. 127

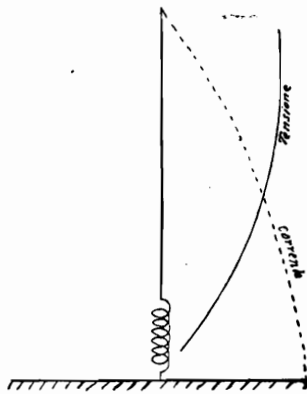


Fig. 128 - Antenna Marconi.

### AEREI PER STAZIONI DI TRASMISSIONE A ONDE CORTE.

Il sistema aereo-terra costituisce uno degli elementi più importanti della stazione ad o. c. Dalla costruzione dell'aereo e dal modo come è regolato il sistema aereo-terra o aereo-contrappeso dipende in grandissima parte il risultato della trasmissione.

Sarebbe troppo lungo se volessimo qui entrare in dettagli sui sistemi di aereo e sulla loro regolazione. Dobbiamo però esaminare i tipi principali impiegati di solito.

L'antenna Marconi è rappresentata dalla fig. 128. Qui essa appare collegata alla terra attraverso l'induttanza,

che serve per l'accoppiamento alla stazione. L'antenna presenta una piccola capacità, ma la sua radiazione è prevalentemente terrestre, pur essendo presente anche l'onda spaziale. Questo tipo d'aereo si presta meglio per le onde lunghe, essendo poco efficiente per le onde corte.

Un altro aereo che si presta meglio per le onde corte è quello di Hertz. Tale aereo riproduce il classico ri-

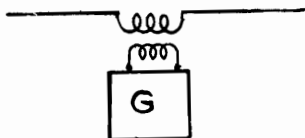


Fig. 129 - Antenna Hertz.

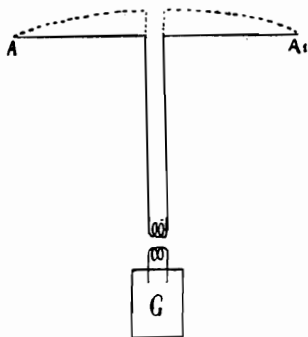


Fig. 130 - Antenna Levy.

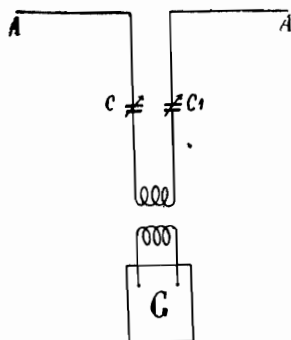


Fig. 131 - Antenna Alexanderson.

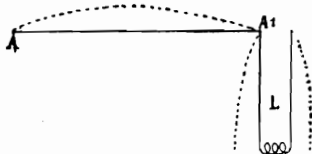


Fig. 132 - Antenna Zeppelin.

suonatore di Hertz e non ha collegamento alla terra (vedi fig. 129). Dall'aereo Hertz è derivata l'antenna Levy (fig. 130) che rappresenta il primo tipo d'aereo con operazione a distanza. Il tratto irradiante è costituito da un aereo Hertz. A metà il conduttore è spezzato per un tratto da 10 a 20 cm., ed è inserita una linea bifilare di alimentazione il cui compito è quello di convogliare la energia oscillante della stazione al sistema radiante, senza dissipazione di energia. La linea assolve perfetta-

mente questo compito perchè nei due conduttori l'energia è sempre diretta in senso contrario, così che l'irradiazione di uno annulla quella dell'altro ed evitando così che l'irradiazione avvenga in cattive condizioni.

Se si inseriscono dei condensatori variabili nella linea si ha l'aereo Alexanderson (fig. 131), che per tutto il rimanente è identico al Levy. I due condensatori permettono di accordare la linea di alimentazione.

Questi aerei operano tutti con eccitazione di corrente. Per ottenere l'eccitazione di tensione si ricorre all'antenna Zeppelin che è rappresentata dalla fig. 132.

Il tratto irradiente di quest'antenna deve contenere sempre una o più semilunghezze d'onda complete.

## PARTE TERZA

---

### I RADIORICEVITORI

#### 23. - L'alimentazione dei ricevitori.

I ricevitori erano in primo tempo alimentati tutti senza eccezione a mezzo di batterie. La prima ad essere sostituita è stata la batteria anodica, quando vennero in uso gli alimentatori di placca, dispositivi che trasformavano la corrente alternata in corrente continua e fornivano le tensioni adatte da applicare ai circuiti anodici delle valvole. Infine, con la costruzione delle valvole a riscaldamento indiretto, l'alimentazione a mezzo di batterie è stata abbandonata completamente e l'alimentatore venne costruito assieme all'apparecchio.

Dell'alimentazione dei filamenti delle valvole a riscaldamento indiretto si è già parlato. Basta applicare ai filamenti la tensione necessaria per l'emissione elettronica, che viene fornita dal secondario di un trasformatore collegato alla rete di illuminazione.

L'alimentazione anodica si ottiene raddrizzando la corrente alternata, in modo da ottenere una corrente pulsante, ma sempre nella medesima direzione e livellando poi la pulsazione a mezzo di un filtro adatto. Il mezzo comunemente usato per il raddrizzamento della corrente alternata è il diodo. Siccome la corrente da

raddrizzare è dell'ordine di parecchie decine di milliamperè, il diodo deve avere un'emissione fortissima perchè tutta la corrente anodica deve passare attraverso lo spazio tra filamento e placca del diodo. Infatti, solo dopo lunghi studi si riescì a costruire dei diodi adatti. Successivamente perfezionati, permisero di costruire dei diodi che danno anche 200 mA. di corrente.

Il funzionamento del diodo è noto ed è stato descritto nel capitolo dedicato alle valvole termoioniche. Se si collega attraverso una resistenza il capo segnato con + a quello segnato con — si ha un passaggio di corrente in una direzione sola; perchè il diodo permette soltanto il passaggio dal filamento alla placca, ma non viceversa. La corrente della rete di illuminazione presenta delle variazioni che si possono rappresentare dal diagramma della fig. 133 A. La curva sinusoidale indica la corrente della rete che cambia di potenziale e di direzione in ogni fase. La corrente ai capi dal raddrizzatore cambia di fase ma non di direzione. Si ottengono così soltanto le semionde positive ovvero sia una corrente pulsante. Le pulsazioni di corrente sono interrotte per la durata della fase negativa, come risulta dal diagramma della fig. 133 B. È possibile ottenere anche il raddrizzamento della seconda semionda se si impiega allo scopo un secondo diodo collegato in opposizione con l'altro. Il principio risulta dalla fig. 133 C. Si ottiene così il raddrizzamento di ambedue le semionde e la corrente pulsante presenta allora le variazioni che sono raffigurate sul diagramma. Il sistema è impiegato in tutti i raddrizzatori che servono per l'alimentazione anodica degli apparecchi riceventi.

Altri raddrizzatori di corrente non si impiegano quasi mai nei radioricevitori, per cui non entreremo in dettagli dei raddrizzatori di altro tipo, ma ci limiteremo al solo diodo.

La corrente che esce dal diodo è, come abbiamo visto, una corrente pulsante. Ma per l'alimentazione anodica abbiamo bisogno di una corrente continua perchè altrimenti le periodiche variazioni di potenziale farebbero sentire un ronzio continuo.

La corrente deve essere livellata, e questo livellamento si ottiene a mezzo di filtri adatti. Il filtro più sem-

plice è costituito da un condensatore di grande capacità e da un'impedenza a nucleo di ferro. Quando il potenziale raggiunge il massimo valore il condensatore si carica, immagazzina elettricità, la quale viene scaricata nella seconda fase quando il potenziale raggiunge lo zero (fig. 134).

Se si inserisce nel circuito un'impedenza di valore adatto alla frequenza delle pulsazioni, questa si opporrà al passaggio della corrente, che avverrà più lentamente. Se inseriamo poi all'uscita dell'impedenza un

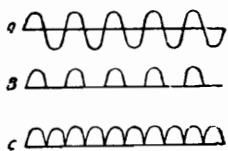


Fig. 133 - Diagramma delle oscillazioni della corrente altern. F. A) Prima del raddrizzamento. - B) Dopo raddrizzata una semionda. - C) Variazioni di corrente nel caso del raddrizzamento di ambedue le semionde.

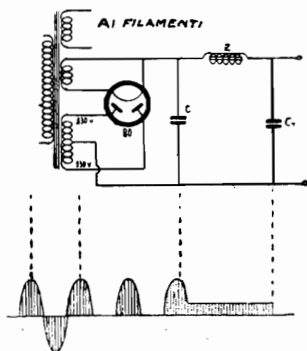


Fig. 134

secondo condensatore, anche questo avrà la stessa funzione del primo, di immagazzinare, cioè, l'elettricità al momento del massimo potenziale e di scaricarsi poi durante la fase successiva. Le pulsazioni così già appiattite dal primo condensatore e dall'impedenza saranno ancor più eguagliate dal secondo condensatore e si otterrà una corrente che sarà praticamente continua e che potrà essere impiegata per l'alimentazione anodica.

Il valore di questi condensatori deve essere elevato. Si impiegano di solito dei valori dell'ordine da 8 a 16 mF. L'impedenza consiste di un solo avvolgimento e ha un valore di una cinquantina di henry.

Negli apparecchi moderni si impiega la bobina di eccitazione dell'altoparlante come impedenza per il cir-

cuito di filtro. In questo modo il filtro si compone soltanto di due condensatori.

Notiamo che il polo positivo dell'alimentatore è quello che è collegato al filamento del diodo, mentre quello collegato alla placca rappresenta il negativo. Perché il circuito sia chiuso è necessario che il polo negativo sia collegato alla massa, alla quale sono pure collegati tutti i ritorni di griglia e i catodi.

Per dare poi ad ogni anodo e alle griglie-schermo delle valvole il giusto potenziale, è necessario ridurre la tensione anodica al giusto valore. Ciò avviene nello stesso modo che abbiamo indicato per il potenziale dei catodi. La caduta di tensione è ottenuta a mezzo di una resistenza. Per poter calcolare il valore è necessario conoscere la corrente che la percorrerà e la differenza di potenziale che si vorrà avere ai suoi capi.

Ammettiamo di avere una valvola che richiede una tensione anodica di 160 volta mentre quella fornita dall'alimentatore potrà essere, ad esempio, di 200. Si dovrà quindi avere una caduta di tensione di 40 volta. Se la corrente a 160 volta è di 5 mA. potremo calcolare con tutta precisione il valore della resistenza sulla base della legge di Ohm:

$$R = \frac{40}{0.005} = 800 \text{ ohm.}$$

Se inserissimo così semplicemente la resistenza nel circuito anodico si formerebbe ai suoi capi una d. d. p. alternativa e le oscillazioni non perverrebbero al negativo del circuito anodico. Per poter lasciar passare le oscillazioni è necessario inserire fra la placca e la massa un condensatore di una capacità adatta che sarà nel nostro caso di 1 mF.

Eguualmente si deve tener conto della caduta di tensione attraverso l'impedenza del filtro sulla base della resistenza che presenta. Per il calcolo di tale caduta è necessario prendere per base la corrente anodica totale consumata dal ricevitore. Così, ad esempio, se la corrente fosse di 60 mA. e se si avesse a disposizione una tensione di 360 volta si dovrebbe, per avere 260 volta all'uscita dell'alimentatore, produrre una caduta di ten-

sione di 100 volta. La resistenza dell'avvolgimento dovrebbe quindi avere un valore di

$$R = \frac{100}{0,06} = 1666 \text{ ohm}$$

che si possono arrotondare a 1700.

Di solito, siccome gli altoparlanti hanno le bobine di eccitazione di valori fissi, conviene fare il calcolo inverso e determinare la tensione sulla base della resistenza della bobina.

Oltre al potenziale da dare alle placche dei ricevitori è anche necessario che le griglie abbiano la giusta polarizzazione.

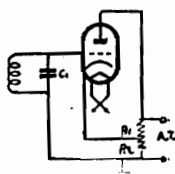


Fig. 135

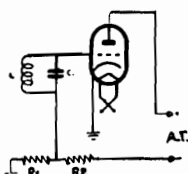


Fig. 136

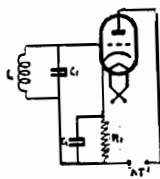


Fig. 137

Il potenziale della griglia di ogni valvola deve essere negativo di fronte al catodo. Per ottenere questa differenza di potenziale vi sono diversi sistemi. Quello più semplice, ma poco in uso, è il potenziometrico. Se si collega una resistenza o una serie di resistenze fra il capo positivo e quello negativo della sorgente anodica si possono scegliere a volontà i potenziali di cui si abbisogna (fig. 135). Se si collega al capo negativo il ritorno di griglia e il catodo ad un punto che abbia un potenziale più positivo della griglia, di tanti volta quanti sono quelli necessari per la polarizzazione, si avrà allora una polarizzazione fissa la quale varia lievemente con la corrente consumata dalla valvola o dall'apparecchio. Un altro sistema (fig. 136) consiste nel collegare fra la terra e il negativo anodico una o più resistenze. Se si collega poi alla terra il catodo e la griglia al capo opposto della resistenza si ha la griglia ad un potenziale più negativo del catodo. Il terzo sistema (fig. 137), che è quello più in



uso, consiste nell'intercalare una resistenza fra il catodo e la terra. Siccome il circuito anodico si chiude attraverso il catodo, così la corrente della valvola percorre la resistenza e produce una caduta di tensione la quale porta il catodo ad un potenziale positivo quanto è necessario per polarizzare la griglia. Di questi tre sistemi si può senz'altro scartare il primo che è pochissimo usato e che rappresenta una polarizzazione fissa e non subisce alterazioni col passaggio della corrente attraverso l'apparecchio o lo stadio. Nel secondo sistema abbiamo le resistenze inserite fra il negativo della tensione anodica e la terra. Di conseguenza tali resistenze saranno percorse da tutta la corrente anodica consumata dall'apparecchio e il valore di ognuna delle resistenze sarà calcolato tenendo conto del consumo totale di corrente. Nel terzo sistema la caduta di tensione è prodotta dalla corrente consumata dalla valvola. Se la corrente anodica aumenta si ha una caduta di tensione maggiore, la quale produce a sua volta la polarizzazione più negativa della griglia e limita quindi anche il passaggio di corrente. Si ha in questo modo una limitazione della corrente anodica che si produce automaticamente e per questa ragione la polarizzazione è chiamata automatica.

Il vantaggio di quest'ultimo sistema è quello di proporzionare la polarizzazione alla corrente anodica e di evitare un eccessivo passaggio di corrente. Esso sposta il punto di lavoro della valvola in relazione alla corrente anodica. Il sistema è quindi preferibile per gli stadi di amplificazione dell'apparecchio.

Nello stadio finale presenta invece qualche vantaggio il sistema semiautomatico della fig. 136. In questo caso la variazione della corrente anodica influisce soltanto in misura limitata sulla polarizzazione perchè la variazione della corrente totale dell'apparecchio viene aumentata di una percentuale piccolissima.

Nell'amplificatore di bassa frequenza e particolarmente nello stadio finale la polarizzazione semifissa porta dei vantaggi come quello di seguire meglio le variazioni di ampiezza dell'onda di modulazione facendo risaltare la differenza di sonorità nel passaggio dai forti ai pianissimi e viceversa. Certo che in queste condizioni la durata della valvola viene abbreviata.

## 24. - L'antenna ricevente.

L'antenna è l'organo che ha il compito di raccogliere le radioonde emesse dalle stazioni di trasmissione e di convogliarle al ricevitore. Un'antenna regolare consiste di uno o più fili conduttori tesi ad una certa altezza dal suolo, completamente isolati e collegati soltanto all'entrata del ricevitore. L'antenna si compone di due parti: l'aereo propriamente detto e il filo di discesa che è un conduttore che trasmette l'energia captata dall'aereo.

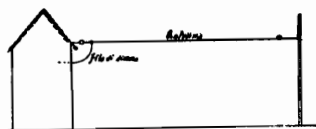


Fig. 138 - Esempio di un'antenna unifilare.

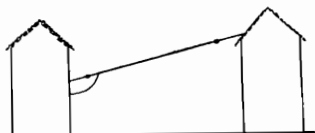


Fig. 139 - Antenna unifilare inclinata. Il filo di discesa va attaccato alla parte più bassa dell'antenna.

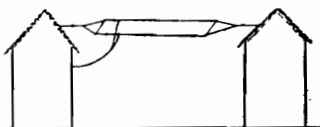


Fig. 140 - Esempio di antenna bifilare. La distanza fra i due fili deve essere di un metro almeno.

Tre esempi di antenne sono illustrati dalle figg. 138, 139 e 140.

Per quanto la sensibilità dei moderni ricevitori abbia ridotto l'antenna ad un organo subordinato che è di solito un semplice pezzetto di filo, tuttavia non sarà inutile un esame sul rendimento di un aereo. La formula ci è già nota (pag. 118):

$$I_r = \frac{188 h_t h_r I_t}{R \lambda d}$$

Il termine d'altezza dell'antenna trasmittente e l'intensità della trasmissione sono estranei all'antenna rice-

vente e non vengono in considerazione per giudicare le qualità dell'aereo che riceve. Il primo fattore che troviamo nel numeratore è l'altezza dell'antenna ricevente dal suolo. Il rendimento è quindi direttamente proporzionale all'altezza.

Questa va calcolata dal suolo rispettivamente dalle masse che sono allo stesso potenziale del suolo. Un'antenna che è costruita sopra il tetto di una casa avrà un'altezza che si calcola dal tetto, perchè il fabbricato è connesso al suolo ed è allo stesso potenziale della terra.

Il secondo fattore che determina l'efficienza dell'aerea è la sua resistenza. Come in ogni circuito radiotelegrafico, l'ampiezza delle oscillazioni è massima quando la resistenza è minima. La resistenza diminuisce se il filo impiegato è di diametro più grosso. La treccia presenta una resistenza più ridotta del filo singolo e risente meno l'effetto della pelle.

L'efficienza dell'aereo è inversamente proporzionale alla lunghezza d'onda.

Il numero dei fili impiegato per l'aereo, vediamo che non viene in considerazione nella formula. L'effetto del numero dei fili è soltanto di aumentare la capacità dell'aereo.

Non sarà il caso di entrare qui in ulteriori considerazioni pratiche sulla costruzione degli aerei. È importante soprattutto che l'isolamento sia perfetto e in questo riguardo conviene tener presente che i fili rimangono esposti alle intemperie e all'umidità che diminuisce le qualità isolanti del materiale impiegato.

Per questo motivo si usano sempre più isolatori in serie. Il filo di discesa deve esser tenuto lontano da tutte le masse che sono connesse al suolo come le pareti, parti di un edificio, ecc. Non è affatto necessario che esso sia ricoperto di uno strato isolante, perchè noi sappiamo che il miglior isolante è l'aria, e siccome il filo non deve venire a contatto con altri oggetti, la presenza di un isolante diverso dall'aria non porterebbe che un peggioramento delle sue condizioni, aumentando le capacità parassite.

L'antenna va poi collegata al circuito oscillante del-

l'apparecchio ricevente che si sintonizza sulla lunghezza d'onda che si vuol ricevere.

L'impiego di un buon aereo costituisce un fattore importantissimo per ottenere una buona ricezione. Anche con un apparecchio sensibilissimo si ha un vantaggio indiscutibile con un aereo perfetto.

Per ridurre i disturbi della ricezione che provengono dagli impianti elettrici il solo mezzo è di collocare l'aereo ad un'altezza tale dove i disturbi non possono essere captati. È però anche necessario evitare che essi siano raccolti dal filo di discesa che deve necessariamente passare attraverso la zona ove si trovano gli impianti. Il mezzo che si impiega di solito consiste nell'uso di un filo di discesa schermato con lo schermo collegato alla terra. Siccome lo schermo formerebbe una capacità eccessiva con filo di discesa, così è necessario ricorrere ai fili appositi che sono costruiti in modo da ridurre questa capacità mantenendo una certa distanza fra i due conduttori.

Il filo schermato deve essere portato fino all'apparecchio e lo schermo collegato allo *châssis* metallico, per evitare che anche una piccola parte del filo possa raccogliere le oscillazioni indesiderate.

## 25. - Il circuito d'entrata dei ricevitori.

Il circuito di entrata dei ricevitori rappresenta il primo circuito oscillante al quale vengono dirette le oscillazioni in arrivo prima di essere amplificate. Tale circuito deve perciò essere collegato all'antenna e alla terra.

Il più semplice collegamento consiste nell'inserire lo stesso circuito oscillante fra l'antenna e la terra (fig. 141). Il sistema antenna-terra costituisce però già da per sé un circuito oscillante che presenta induttanza, capacità e resistenza. L'induttanza è costituita dall'aereo stesso che come conduttore ha pure esso un coefficiente di autoinduzione. La capacità è costituita dall'aereo e dalla terra che formano le armature di un condensatore. Come ogni altro circuito, così anche il sistema aereo-terra ha una resistenza propria.