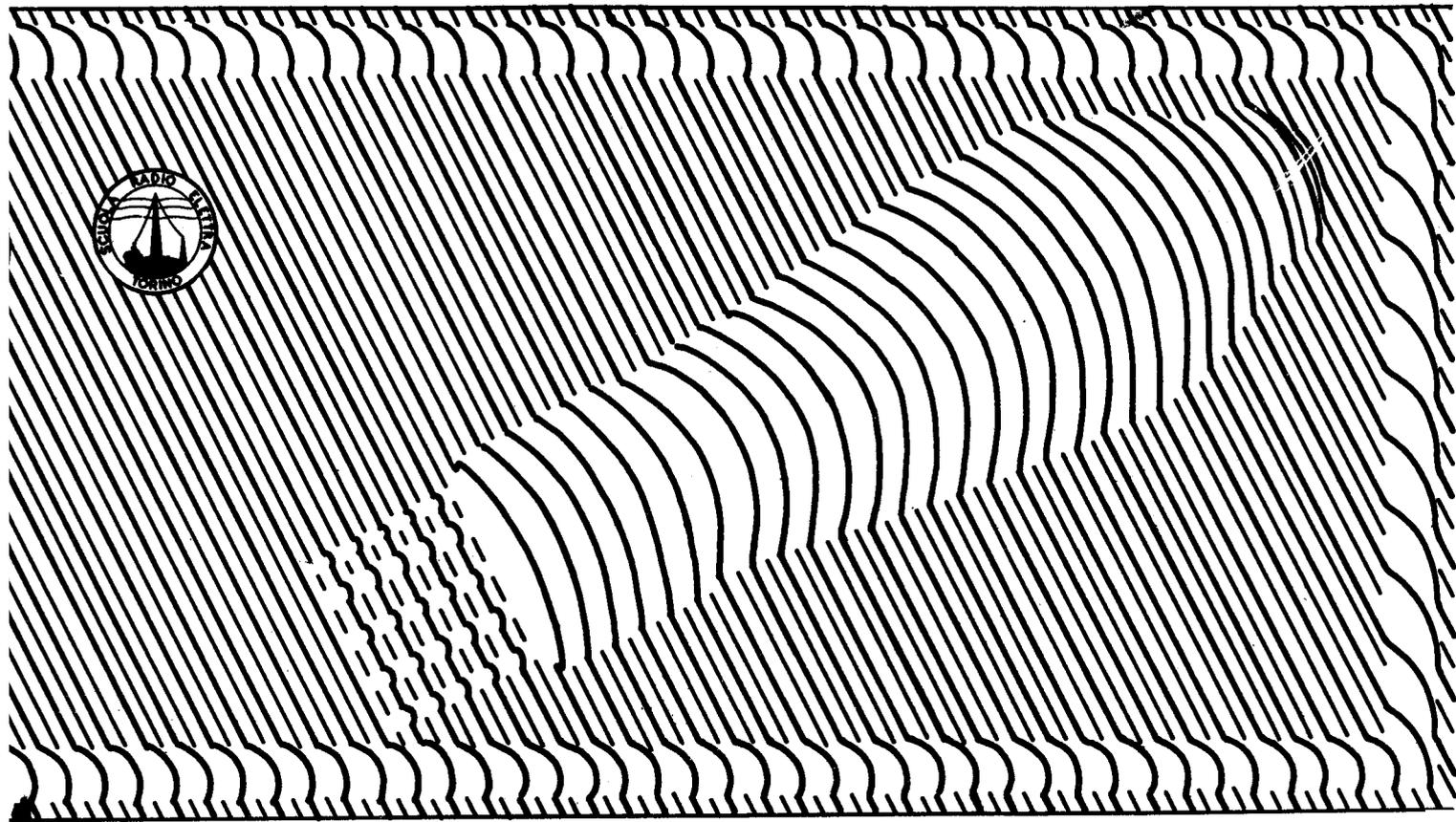


T E C O R I A



CORSO RADIODIPERCORRISPONDENZA.

(12)

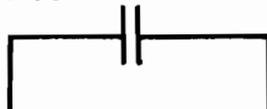
Lezione 11a

1

COLLETTORE D'ONDE.- Come un liquido trasmette in ogni direzione un impulso od una eccitazione ricevuta, così l'etere propaga in ogni senso, sotto forma di oscillazioni, qualunque eccitazione elettrica che riceva.

Tali oscillazioni, come abbiamo detto, percorrono lo spazio alla velocità di circa 300.000 chilometri al minuto secondo. Nella loro corsa s'imbattono in ogni tipo di ostacoli, alcuni isolanti altri conduttori. Allorchè le oscillazioni investono corpi conduttori, che si lasciano facilmente attraversare dall'elettricità, trovano un ambiente appropriato e possono circolare in essi con facilità.

Nelle lezioni precedenti ho parlato dei fenomeni di risonanza elettrica, che si verificano quando un'induttanza (bobina) e un adatto condensatore collegati tra loro, sono percorsi da una corrente.



La figura è lo schema d'assieme della bobina e del condensatore. Secondo il valore del condensa-

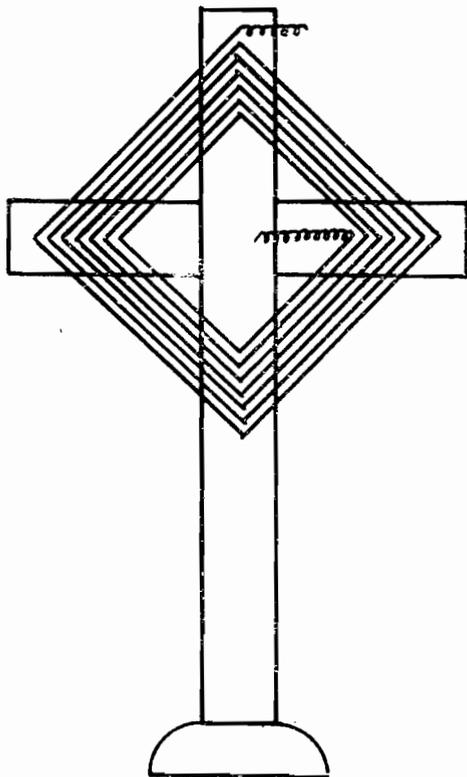
entrare in risonanza su una o su un'altra frequenza. Ogni dispositivo che possiede induttanza e capacità, atto ad entrare in risonanza, si denomina "collettore d'onda".

Possono essere utilizzati due sistemi per realizzare un collettore d'onda :

- 1° - Bobina di grande dimensione collegata a un condensatore.
- 2° - Bobina di piccole dimensioni collegata agli estremi di due oggetti metallici di vaste proporzioni, funzionanti da armature di un condensatore.

Nel primo caso la bobina destinata a ricevere le onde si chiama Antenna a quadro, nel secondo caso gli oggetti metallici di vaste proporzioni formanti un piccolo condensatore sono l'Antenna e il Contrappeso.

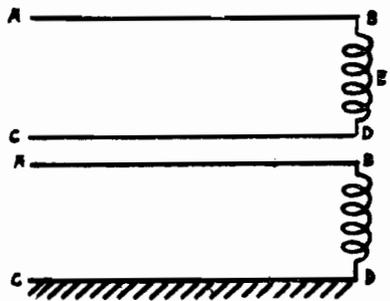
La figura rappresenta la grande bobina, che generalmente ha la forma di quadro, ma può assumere fogge diverse: per esempio circolare. Le spire sono disposte una vicina all'altra su sostegni isolanti. Il conduttore può essere di rame nudo se non vi è pericolo che due spire adiacenti si tocchino.



Le due estremità della bobina sono unite ad un condensatore variabile onde permettere l'accordo necessario. Lo stesso effetto si otterrebbe se il condensatore fosse fisso e si variasse il numero delle spirale del quadro. Evidentemente è molto più pratico il primo caso che non il secondo. Quanto più grande è la bobina, tanta più superficie metallica offre alle onde in arrivo.

Nel secondo caso invece AB è il filo metallico detto Antenna, CD l'altro denominato Contrappeso, E è la bobina che può essere piccola, infatti la superficie d'assorbimento delle onde è data dall'antenna e dal contrappeso.

In pratica l'antenna ed il contrappeso sono costituiti ciascuno da uno o più fili metallici isolati. Il contrappeso in genere è sostituito dalla Terra.



AB è l'antenna CD la terra. I due sistemi sono adoperati con frequenza (aerei, automobili, ecc.) cioè in tutti quei casi in cui non è possibile adoperare la terra.

L'antenna e la terra lavorano come due armature di un condensatore. La bobina è montata all'interno del ricevitore.

Nei ricevitori moderni collegati alla rete luce il filo di terra può essere eliminato, perchè la stessa conduttura dell'energia fa le veci della terra. Nei ricevitori alimentati a pile è necessario tanto la terra che l'aereo a meno che non si disponga di un aereo a quadro, molte volte incluso nel coperchio stesso del ricevitore.

Le antenne a quadro non danno il rendimento di quelle normali, a causa della modesta superficie abbracciata; però hanno una proprietà molto interessante detta "direzionale". Questa consiste nel poter ricevere solo le onde che arrivano nella stessa direzione del piano del quadro formato dalle spire e non quelle a questo perpendicolari.

Ne deriva che l'antenna a quadro deve essere rotante allo scopo

di poter ricevere tutte le stazioni che si desiderano.

ANTENNE. - Una prima classificazione che si può fare delle antenne è: Antenne Interne, Antenne Esterne.

L'antenna esterna è quella collocata nella parte esteriore della casa, per esempio su un terrazzo, giardino, tetto ecc.; antenna interna è quella installata all'interno dell'abitazione per es. sotto il tetto, in un corridoio, ecc..

Nel montare un'antenna, la prima cosa da tener presente è lo scopo da raggiungere, così che se si tratta di far funzionare con quella ricevitori di modesta sensibilità (a galena, 1,2,3 valvole), l'antenna deve essere nelle migliori condizioni di isolamento e lunghezza. Per una supereterodina sono sufficienti 10 metri al massimo.

Ad ogni Allievo raccomando il montaggio di una buona antenna esterna al fine di poter provare qualsiasi ricevitore e realizzare tutte le prove che desidera.

Le antenne interne sono da evitarsi per lo scarso rendimento che danno, tuttavia nel laboratorio del Radiotecnico ne deve esistere anche una interna lunga circa 4 metri per provare e control-

lare le supereterodine e altri ricevitori ad alta sensibilità.

Le antenne esterne possono essere classificate praticamente (a parte la forma) in antenne con asta di supporto e senza asta

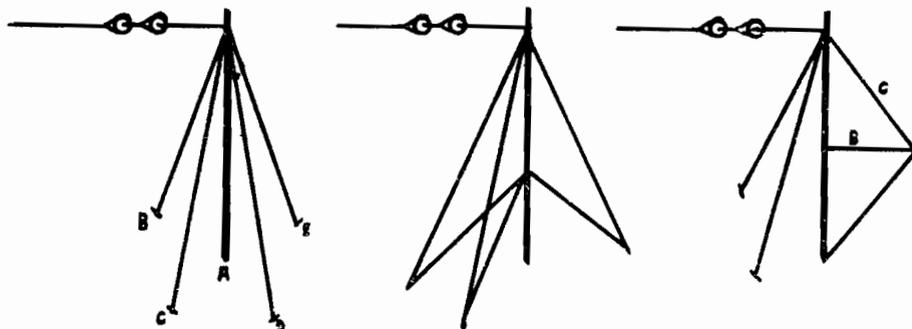
Quelle con asta di supporto sono di solito montate su tubi metallici adeguati, o su pali, per tener sollevate le estremità del filo teso in posizione la più alta possibile e distante da pareti che provocherebbero perdite d'energia per effetto di assorbimento e capacità.

Per installare l'antenna su di un tetto, terrazzo, giardino, è raccomandabile sempre l'uso di aste. Queste debbono avere come minimo una lunghezza di due metri ciascuna, ed è necessario poi procurare che il filo d'aereo non possa toccarle. A questo scopo l'antenna deve avere un sufficiente numero di isolatori agli estremi

E' necessario, se le aste non sono molto robuste, provvederle di tiranti costituiti da corde o fili metallici che permettano di mantenerle perfettamente verticali. Sono sufficienti tre tiranti uniformemente distribuiti.

Se l'asta di sostegno è alta più di 4 metri, si possono montare due gruppi di tiranti.

Se essa poi deve essere fissata al bordo di un terrazzo o in un posto dove non è possibile applicare il tirante corrispondente, si applicherà il sistema adottato nell'ultima figura in modo che il tirante C si appoggi sul buttafuori B montato sulla stessa asta.



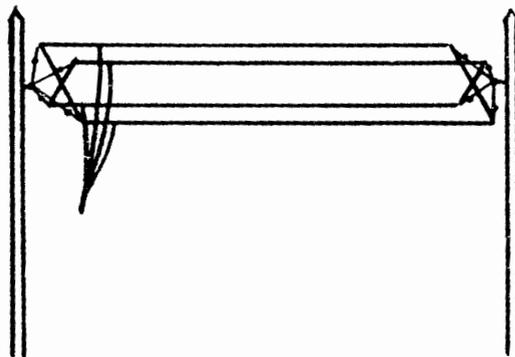
A rappresenta l'asta e B,C,D,E i tiranti.

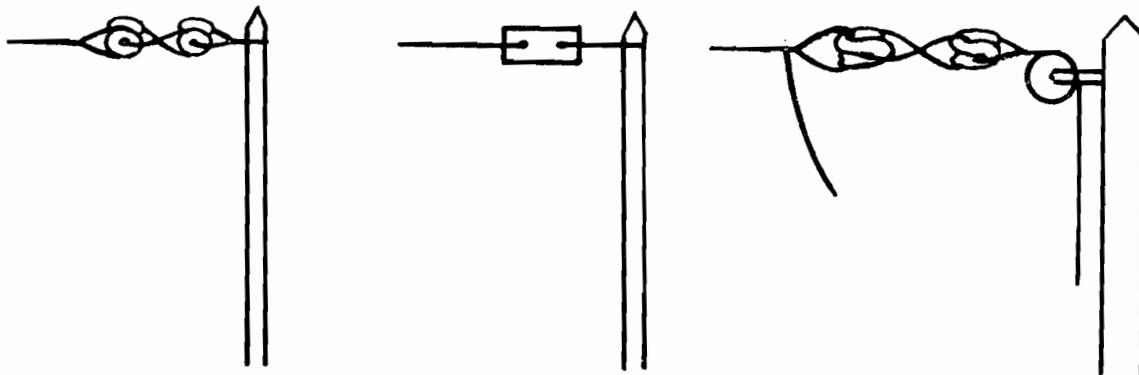
ANTENNE SENZA ASTE - In molto casi non è necessario montare aste di supporto: per esempio quando ci si trova in località aperte dove non vi sono case all'intorno. Si può allora approfittare dei punti più alti della casa come comignoli, sporgenze ecc.. Un'antenna può essere montata anche tra due edifici oppure tra un edificio e un altro o tra due alberi.

Teorica 11

Quelle unifilari sono formate da un unico filo teso, quelle bifilari da due fili paralleli distanziati di circa 50 centimetri tra loro come minimo, riuniti ad una estremità con il conduttore di discesa.

Gli aerei multifilari sono costituiti da tre o più fili distanziati e collegati ciascuno sempre ad uno degli estremi con la discesa; di questo tipo se ne costruiscono modelli svariati ognuno dei quali prende un nome particolare a seconda della forma di costruzione. Abbiamo l'aereo prismatico quando i fili tesi vengono a costituire un prisma, l'aereo cilindrico se i fili sono tesi tra due cerchi, l'aereo a ombrello se i fili assumono la disposizione delle stecche di un parapigioggia. In questo caso tutti i conduttori sono





Se si desidera è possibile montare anche una puleggia come indicato nella terza figura, allo scopo di abbassare e rialzare a piacere l'aereo per eventuali ispezioni e riparazioni benchè, se esso è ben realizzato, in pratica non necessiterà di manutenzione.

Come filo di fissaggio è consigliabile l'uso di filo di ferro ben zincato.

Le antenne esterne possono anche essere classificate in:

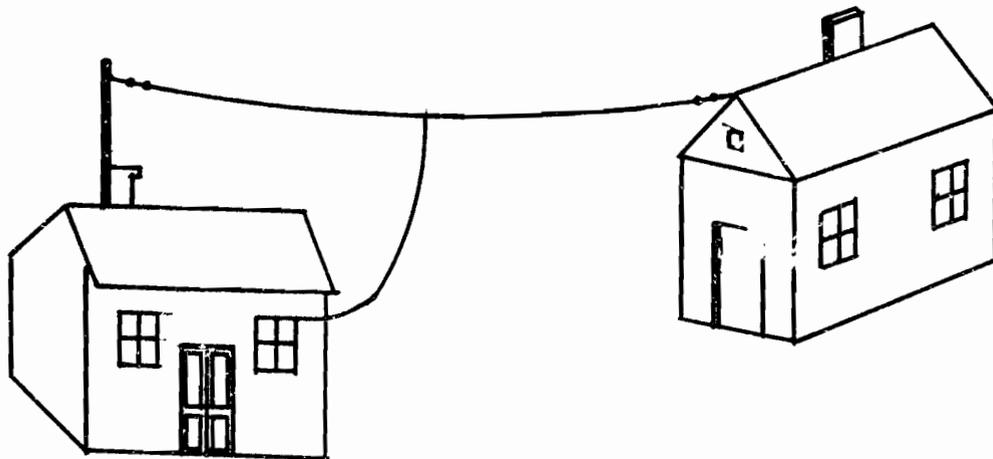
unifilari, bifilari, multifilari.

riuniti e collegati elettricamente al vertice da dove parte la discesa.

DISCESA D'AEREO.- Si chiama così il filo conduttore che parte dall'estremo dell'aereo e giunge al ricevitore convogliando a questo l'energia raccolta da quello. Il filo generalmente è rivestito di materiale isolante perchè con ogni probabilità deve attraversare finestre, pareti ecc. per giungere alla presa sull'apparecchio.

La discesa va collegata all'estremità più conveniente dell'aereo cioè a quella più prossima al ricevitore. E' necessario che la discesa passi quanto più è possibile lontano da pareti, eccetto beninteso il punto nel quale deve attraversarle per giungere all'interno dell'abitazione. La discesa inoltre deve essere ben collegata elettricamente con i fili dell'aereo per evitare che il vento muovendo l'assieme provochi rumori parassiti nel ricevitore dovuti ad un imperfetto contatto. La cosa più raccomandabile è saldare il punto di unione.

Quando l'aereo è montato tra due edifici o due punti fissi distanti tra loro più di 30 metri è raccomandabile montare la discesa al centro dell'aereo.



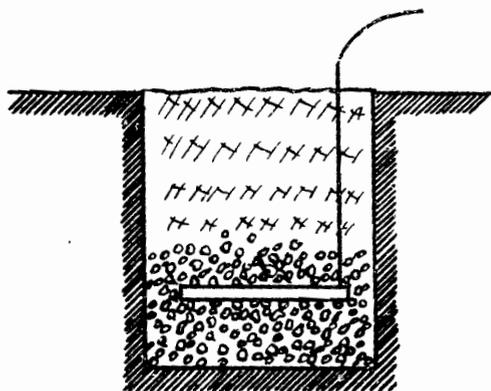
ANTENNE INTERNE.-

Questo tipo di aereo è quello montato all'interno di una casa. Può essere realizzato nei modi più svariati. L'unica precauzione da prendere è quella di tenere distanziato il conduttore dalle pareti di almeno 20 centimetri. A tale

scopo è sufficiente disporre alcuni isolatori normali luce collegati da una parte alla parete con 20 cm. di spago. Il filo d'aereo passerà nel foro centrale dove normalmente si infila il chiodo.

T E R R A .- La presa di terra è il collegamento che dal ricevitore va alla terra. Non è sufficiente una semplice connessione con una parete o un muro per stabilire un perfetto contatto.

Se non si dispone di una tubazione d'acqua a 25



costruire una buona terra. Con questa frase si intende una fossa profonda circa un metro, al fondo della quale si pone una lastra di rame o di piombo di 50x50 centimetri alla quale è saldato un conduttore per il collegamento all'apparecchio. E' preferibile che la lastra sia circondata da carbone, perchè questo, essendo igroscopico, mantiene una certa umidità che assicura un buon contatto con il terreno. La fossa va riempita di nuovo con ter

ra. Di tanto in tanto, specie nella stagione secca, sarà opportuno innaffiare con acqua il punto dove è situata la fossa.

Quando si dispone di un pozzo è sufficiente immergervi un filo di rame alla cui estremità verrà assicurato un peso in modo che il conduttore resti sempre immerso nell'acqua.

Nelle città, dove la tubazione dell'acqua percorre tutte le abitazioni, sarà cosa semplice effettuare la presa di terra. Basta collegare al tubo, preferibilmente saldandolo, un conduttore.

Il filo di terra deve essere di rame rivestito o no.

Quando desidera utilizzare le condutture dell'acqua come presa ricordi sempre che prima la tubazione va accuratamente pulita asportando vernice, incrostazioni e quanto altro possa impedire un perfetto contatto metallico. Per ottenerlo sarebbe indispensabile effettuare la saldatura del filo però Le riuscirà difficile data la presenza dell'acqua che raffredda la superficie sulla quale deve scorrere lo stagno. E' possibile sormontare questa difficoltà utilizzando un collare di rame od ottone, provvisto di viti di pressione, che abbraccerà la tubazione e assicurerà una perfetta aderenza. A questo collare si fisserà il conduttore che va all'apparecchio.

Il filo di terra deve essere il più corto possibile perciò la presa deve essere eseguita sulla parte della conduttura che si trova più vicina al punto dove è situato l'apparecchio.

ANTENNE PER AUTO.— Per le automobili con copertura non metallica è possibile montare tra le tele e la pelle che la costituiscono, una rete metallica funzionante da antenna dalla quale esce un conduttore che la collega al ricevitore.

L'aereo per quelle con cielo metallico è formato da una sottile asta d'acciaio cromato detta Stilo, situata verticalmente nel pun-

to più prossimo al ricevitore.

Data la presenza dei copertoni di gomma non è possibile adoperare la terra, in sua vece si usa il Contrappeso costituito dal telaio metallico della vettura.

(12)

Esercizio di Ripetizione sulla 11a Teorica

- 1 - Che s'intende per "Collettore d'onde"?
- 2 - Che cos'è una "Antenna a quadro"?
- 3 - A che corrispondono un'antenna e il suo contrappeso?
- 4 - Quale prima classificazione si può fare per le antenne?
- 5 - Come possono essere suddivise le antenne rispetto ai conduttori che le costituiscono?
- 6 - Che cosa s'intende per discesa d'antenna?
- 7 - Che cosa s'intende per filo di terra?
- 8 - Che tipo di conduttore si deve usare come aereo?

(12)

Risposte all'Esercizio di Ripetizione sulla 10a Teorica

- 1 - Un filtro elettrico
- 2 - Tre e sono: due condensatori e una resistenza o un'induttanza.
- 3 - 0 sul positivo o sul negativo.
- 4 - Quella in cui gli elettroni sono emessi dal filamento.
- 5 - Quella in cui gli elettroni sono emessi da un catodo riscaldato da un filamento.
- 6 - Catodo.
- 7 - Uno di più della corrispondente per la presenza del catodo.
- 8 - In serie.
- 9 - In parallelo.

(13)

Lezione 12a

1

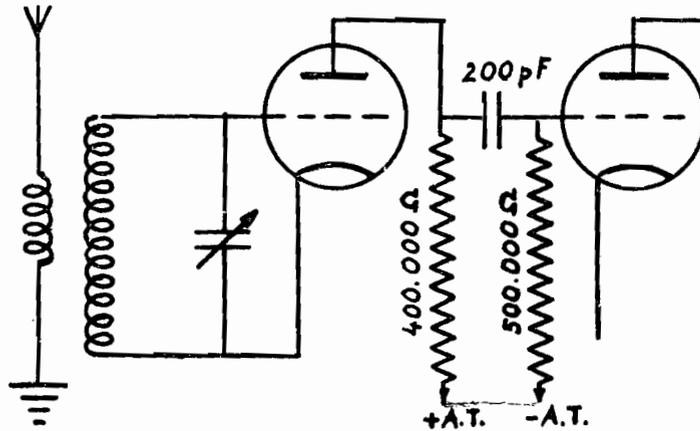
CIRCUITI DI ALTA FREQUENZA.- Se un'onda radio proviene da una stazione molto lontana giunge alla nostra antenna assai debole, cioè con una piccola ampiezza. Questa è tale da non essere capace di produrre effetti sensibili se non possediamo un mezzo adeguato per amplificarla convenientemente. Perciò è necessario disporre di uno o più stadi amplificatori a seconda della sensibilità che vogliamo dare al nostro ricevitore.

Le sono ormai note le proprietà amplificatrici delle valvole; quindi montandone una, due o più prima della rivelazione otterremo l'amplificazione voluta dell'onda che ci giunge dall'antenna.

Abbiamo già visto cosa s'intende per stadio (il circuito elettrico corrispondente a ciascuna valvola). Potremo dire inoltre che quanti più stadi introduciamo in alta frequenza, tanto più grande sarà la sensibilità del nostro apparato.

Vari sono i sistemi usati per l'amplificazione in alta frequenza, ne descriverò i principali.

AMPLIFICAZIONE A R.F. A RESISTENZA.- Questo sistema d'amplificazione è stato usato per primo, ma, dato

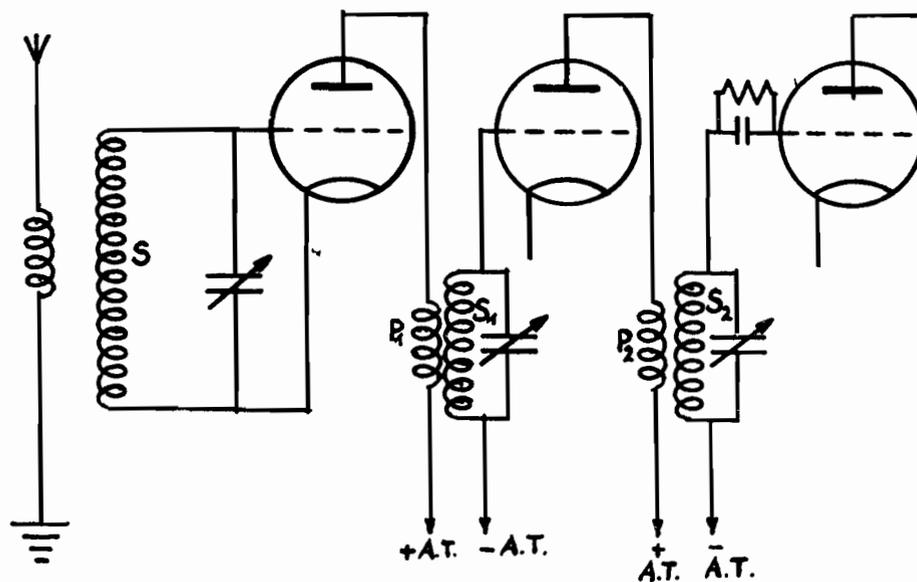


lo scarso rendimento, presto cadde in disuso. Solo per onde lunghe (oltre i 1000 metri) può offrire qualche interesse. La figura indica lo schema classico. Potrà notare che è identico a quello di bassa frequenza che porta lo stesso nome. Solo il condensatore d'accoppiamento varia nel valore. Nel caso presente è di 200 picofarad di capacità.

AMPLIFICAZIONE R.F. A TRASFORMATORE.- Consiste nell'inserire il primario di un trasformatore tra placca e positivo dell'alta tensione ed il secondario tra la griglia e il negativo. Questo trasformatore è senza nucleo di ferro comune dato che lavora in alta frequenza. Il secondario è costituito da un numero di spire superiore a quello del primario. Perciò è un trasformatore elevatore di tensione.

Il primo secondario S è percorso da una corrente debolissima, pro

veniente dall'antenna, diretta alla griglia della prima valvola.



Nel circuito di placca di questa, si ottengono va-
riazioni di inten-
sità simili a quel-
le di griglia ma
di maggior ampiez-
za per la proprie-
tà amplificatrice
della valvola. Ta-
le corrente di
placca passando
per il primario P_1
produce un flusso
elettromagnetico che
induce nel seconda-
rio S_1 un'altra
corrente di maggior

ensione. In parallelo a S_1 è montato un condensatore variabile, che serve per sintonizzare nuovamente il circuito di griglia della valvola successiva. Questo procedimento viene ripetuto più volte fino ad arrivare allo stadio rivelatore, per passare poi all'amplificazio-
ne in bassa frequenza già studiata.

A prima vista sembra possibile costruire ricevitori con molti stadi in alta frequenza con il sistema a trasformatore, allo scopo di ottenere un risultato perfetto. In pratica si è visto che tale realizzazione è irraggiungibile: a mano a mano che aumenta l'amplificazione, e quindi la potenza del segnale R F, compaiono perdite sempre più notevoli dovute alle capacità parassite ed ai materiali.

Queste perdite esistono in ogni parte del ricevitore, per esempio: primario e secondario, uno rispetto all'altro, formano un condensatore, è vero di piccola capacità, sufficiente però a produrre perdite. Inoltre se ne hanno pure tra i fili stessi degli avvolgimenti e nell'interno delle valvole tra gli elettrodi.

Come limite massimo è possibile montare solo tre stadi d'alta frequenza.

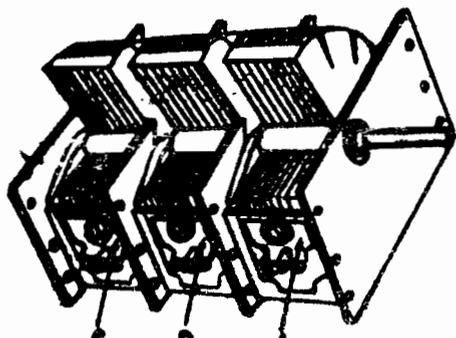
Come avrà osservato nello schema precedente sulla griglia di ogni valvola esiste un circuito oscillante, che deve essere sintonizzato sull'onda in arrivo. L'operazione di sintonia viene eseguita con un condensatore variabile.

I primi ricevitori che si costruirono avevano tre comandi indipendenti corrispondenti agli assi rotanti dei tre condensatori variabili che dovevano essere azionati uno dopo l'altro per avere lo

stesso punto di sintonia. Quando si desiderava cambiare stazione era necessario agire un'altra volta su tutti e tre.

Come si vede era un grosso inconveniente e si pensò allora che, se le tre bobine secondarie erano costruite in modo matematicamente uguale e i tre condensatori anche, le posizioni di questi avrebbero dovute essere identiche e perciò si sarebbero potuti montare in modo da comandarli con un solo asse. Infatti così si fece e oggi, con un solo comando, si può agire su più condensatori contemporaneamente.

Due o più condensatori montati sullo stesso asse sono detti in tandem quando girando questo si può sintonizzare automaticamente ciascun circuito corrispondente a ogni condensatore.

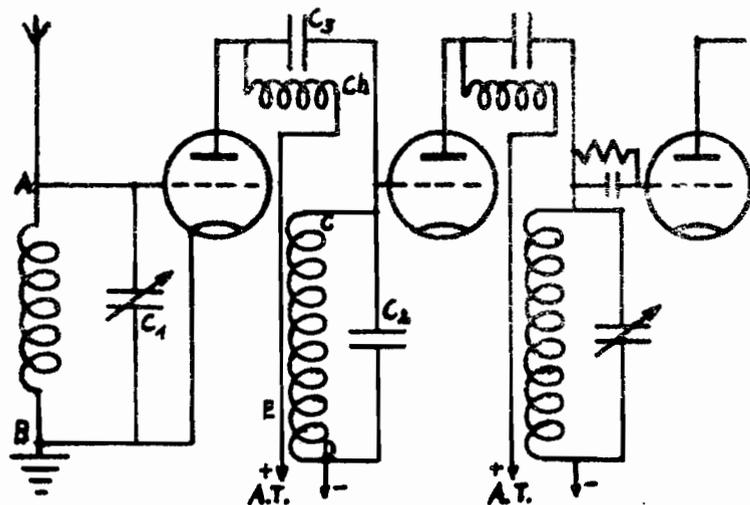


La figura mostra un tandem formato da tre condensatori. E indica l'asse rotante.

A, B, C sono piccoli condensatori collegati in parallelo a ciascun variabile e servono a compensare le piccole differenze di capacità che possono esistere tra i tre circuiti da sintonizzare. Questi

piccoli condensatori sono chiamati "compensatori trimmers" e sono regolabili a mezzo di una piccola vite centrale; una volta che siano messi a punto non debbono essere più toccati.

AMPLIFICAZIONE A RISONANZA O A IMPEDENZA - Questo sistema consiste nel realizzare la risonanza sull'oscillazione, senza usare un trasformatore, a mezzo di una induttanza. L'uso del trasformatore negli stadi d'alta frequenza consente di ottenere maggior selettività. Il sistema a risonanza non elimina tanto una stazione dall'altra però permette di ottenere maggiori potenze perchè vengono escluse le perdite tra primario e secondario del precedente sistema.



La figura rappresenta un circuito con amplificazione a risonanza. Il primo circuito d'accordo è A B C1. La corrente applicata alla griglia della prima valvola viene amplificata e applicata all'induttanza CD dove è sintonizzata con il condensatore C2.

Affinchè la corrente a

radio frequenza possa circolare per questa induttanza è necessario usare alcuni accessori che sono: la bobina Ch e il condensatore C3. La bobina Ch è costituita da 800 spire circa di filo di rame smaltato da 0,1 mm. La ragione dell'impiego di ch è duplice: poter applicare alla placca la alta tensione positiva, impedire che la corrente RF uscente dalla placca prenda la via del positivo AT.

Il condensatore C3 è indispensabile perchè evita il cortocircuito che si produrrebbe tra il negativo dell'alta tensione (estremo D) e il positivo della stessa (in E attraverso ch) e convoglia la corrente RF verso l'induttanza CD.

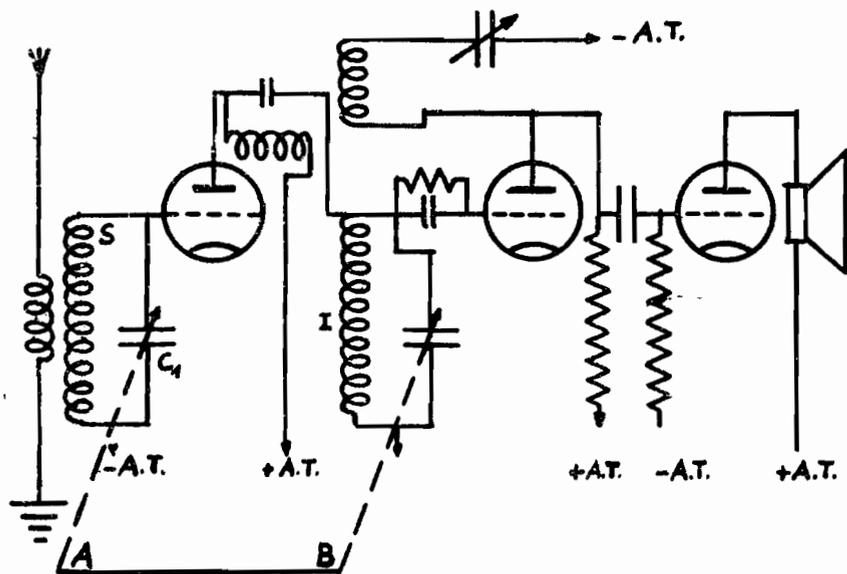
La bobina ch, il cui scopo è di non lasciar passare la corrente RF a causa della elevata reattanza che possiede, si dice bobina d'arresto o choque.

Il condensatore C3 è di circa 100 picofarad poichè è sufficiente un tale valore per lasciar passare le alte frequenze in gioco. Se si montasse un condensatore di valore maggiore l'inerzia della carica e della scarica delle sue armature provocherebbe una disfunzione oscillatoria.

AMPLIFICAZIONE CON CIRCUITI MISTI. - Più stadi d'alta frequenza possono essere realizzati combinando vari sistemi di quelli già

studiati. In pratica potrà trovarsi di fronte ad uno stadio montato a trasformatore seguito da un altro a risonanza.

Lo schema rappresenta un montaggio completo di un tre valvole con il primo stadio montato a trasformatore RF, il secondo a risonanza, il terzo a resistenza in bassa frequenza.



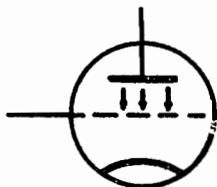
Realizzando l'impedenza I , esattamente uguale al secondario S, i due condensatori variabili C1 e C2 possono essere sostituiti con un tandem a due unità.

In uno schema la rappresentazione di due condensatori variabili montati in tandem viene fatta a mezzo la linea AB avente agli estremi il tratteggio AC1 e BC2.

NEUTRALIZZAZIONE DELLA CAPACITA' GRIGLIA-PLACCA.- Il desiderio di ricevere stazioni sempre più lontane ha indirizzato la costruzione radioelettrica verso l'applicazione di vari stadi a R.F. In molti casi l'uso di questi produce oscillazioni parassite che si traducono in fischi o distorsioni nell'altoparlante.

Il fenomeno è causato dall'effetto capacitivo esistente tra placca e griglia all'interno di una valvola. Un condensatore è formato da due armature metalliche affacciate, ebbene la placca e la griglia si comportano come un piccolo condensatore.

Conosce il fenomeno della reazione che consiste nell'applicare parte dell'energia di placca alla griglia. Ora, la corrente oscillante di placca ritorna sulla griglia a causa della piccola capacità esistente producendo una leggera reazione non desiderata.

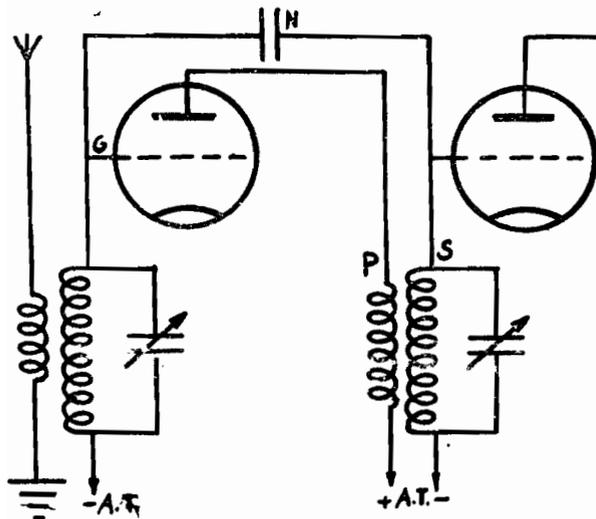


Questo trapasso d'energia si verifica nel senso indicato dalle frecce.

Due sono stati i metodi adottati per eliminare questo genere di reazione. Il primo consiste nel provocare un effetto reattivo in senso contrario in modo che le loro forze si annullino, cioè nel creare una corrente oscil-

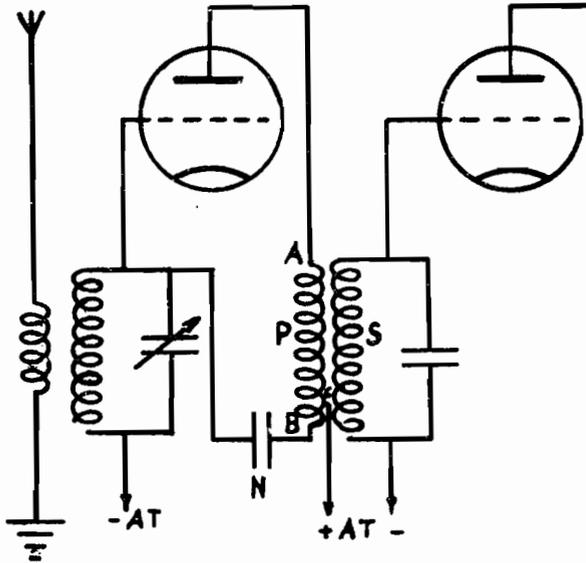
lante uguale ma circolante in senso opposto a quello indicato dalle frecce. I circuiti impieganti tale sistema sono chiamati "circuiti neutrodini". Il secondo metodo utilizza una valvola speciale.

Un condensatore inserito tra G e S permette la soluzione del problema. I punti P ed S sono rispettivamente l'entrata del primario e del secondario del trasformatore R F. Sempre, in ogni trasformatore, gli estremi affacciati del primario e secondario sono in ogni istante di polarità opposte. Perciò quando P sta aumentando di tensione S sta diminuendo. Su questo è basato il sistema di immettere sulla griglia un'energia di segno contrario a quella uscente dalla placca. Evidentemente, la quantità di quest'energia deve essere esattamente uguale a quella che riceve internamente dalla placca. Per poterla controllare matematicamente, il condensatore N, attraverso il quale si verifica il trasferimento, è variabile. Una volta regolato per quella data valvola non è più necessario ritoccarlo.



Altra variante è quella indicata

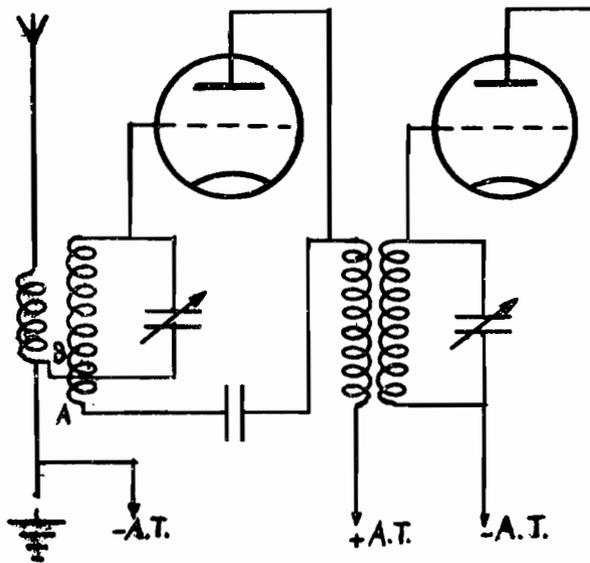
in figura successiva. Il primario normale è A C. Alcune spire supplementari servono per la neutralizzazione. Quando A aumenta, B diminuisce. Applicando la tensione di B alla griglia attraverso il condensatore N di neutralizzazione raggiungeremo lo scopo.



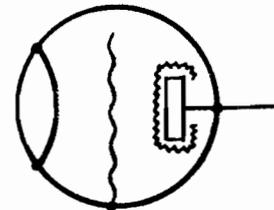
Un altro procedimento consiste nel provocare un leggero effetto reattivo, ossia parte della energia di placca viene applicata alla griglia attraverso il condensatore N con le poche spire AB collegate al secondario del trasformatore d'entrata.

Questi tre sistemi sono stati realizzati per ovviare all'inconveniente che presenta la valvola triodo utilizzata come amplificatrice in alta frequenza. Per poter impiegare una valvola con elevate amplificazioni, invece di utilizzare i tre metodi precedenti, si è apportato un perfezionamento nella valvola stessa creando il tetrodo schermato.

Le ho spiegato come il cattivo funzionamento della valvola trio-



do sia dovuto all'effetto capacitivo esistente tra placca e griglia; ebbene se tra loro mettiamo uno schermo, la capacità viene annullata o per lo meno fortemente ridotta. Lo schermo

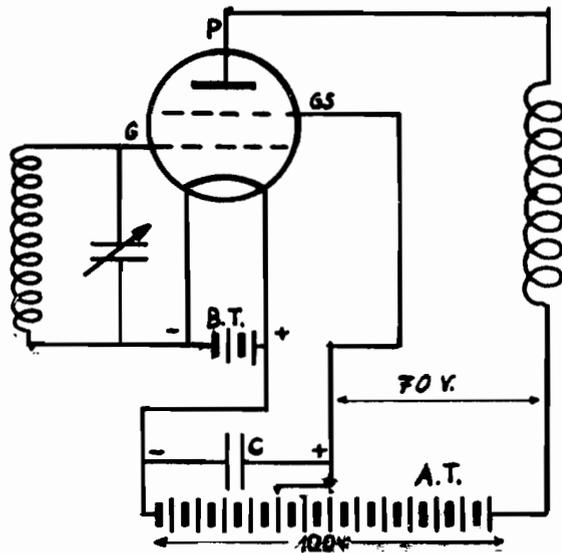


non potrà essere costituito da una lamina metallica perchè impedirebbe il passaggio degli elettroni che debbono giungere alla placca. Per ciò si è utilizzata una retina metallica o una spirale le quali, praticamente, lavorano come schermo e non impediscono il transito degli elettroni.

Questa nuova griglia avvolge tutta la placca e prende il nome di "griglia schermo" per differenziarla dall'altra detta "griglia principale" o "griglia controllo".

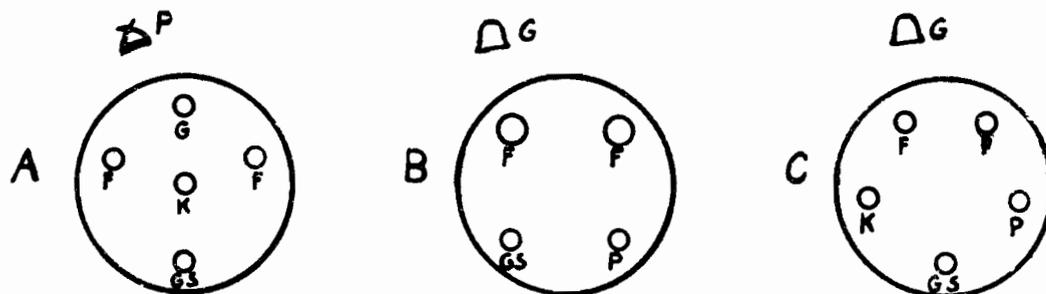
Per favorire il movimento elettronico verso la placca e attra-

verso la griglia schermo, viene dato a questa un potenziale positivo. Un potenziale negativo impedirebbe il passaggio degli elettroni.



La griglia schermo, essendo a potenziale positivo, attrae per conto proprio un pò d'elettroni, però dato lo spazio relativamente grande esistente tra maglia e maglia, la maggior parte passano e vanno verso la placca. Inoltre questa tensione positiva agisce come acceleratore del movimento elettronico provocando un maggior rendimento e quindi una più elevata amplificazione.

In figura, G è la griglia controllo o principale, G S la griglia schermo, P la placca. G S è collegata alla batteria verso il positivo AT. Per rendere più efficiente il circuito, si monta il condensatore C tra griglia schermo e negativo AT per eliminare le eventuali oscillazioni che questa griglia potrebbe ricevere causa la vicinanza della placca e che potrebbero influenzare la griglia prin-



La figura A mostra lo zoccolo di una valvola di tipo europeo con griglia schermo. Se la valvola è a riscaldamento diretto il piedino K non esiste mentre se è a riscaldamento indiretto, K indica il catodo.

B è lo zoccolo corrispondente di tipo americano a riscaldamento diretto mentre C quello a riscaldamento indiretto.

(13)

Esercizio di Ripetizione sulla 12a Teorica

- 1 - Quali sono i sistemi utilizzati per l'amplificazione in alta frequenza?
- 2 - Quale è la differenza essenziale tra un trasformatore di bassa frequenza e uno di alta?
- 3 - Che cos'è un "tandem"?
- 4 - Quale vantaggio rappresenta il "tandem"?
- 5 - Qual'è lo scopo di montare una bobina d'arresto nel circuito d'amplificazione a risonanza?
- 6 - Qual'è la necessità di impiegare il circuito di neutralizzazione?
- 7 - Quante griglie ha un tetrodo schermato?
- 8 - Quanti piedini avrà la valvola precedente a riscaldamento diretto?
- 9 - A quale elettrodo corrisponde ciascun piedino?

(13)

Risposte all'Esercizio di Ripetizione sulla 11a Teorica

- 1 - Ogni dispositivo avente induttanza e capacità capace di entrare in vibrazione elettrica.
- 2 - Quel collettore d'onda costituito da una bobina di grande dimensione collegata a un condensatore.
- 3 - Ad un condensatore.
- 4 - Esterne e interne.
- 5 - Unifilari, bifilari, multifilari.
- 6 - Il conduttore che va da un'estremità dell'aereo all'apparecchio.
- 7 - Il conduttore che collega il ricevitore con la terra.
- 8 - Cavo di rame possibilmente a più fili, non stagnato.

(14)

Lezione 13a

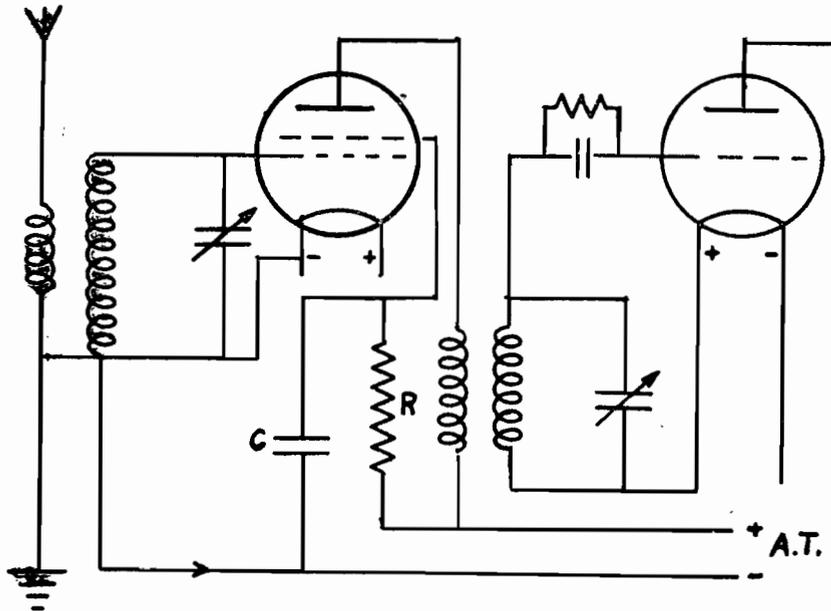
1

- MONTAGGIO DELLA VALVOLA CON GRIGLIA SCHERMO -

Il montaggio di una valvola munita di griglia schermo differisce di poco da quello di una valvola triodo. E' necessario solo tener presente il collegamento della nuova griglia, a cui spetta polarità positiva.

E' conveniente che tale polarità positiva sia un po' inferiore a quella della placca, per evitare che la griglia schermo assorba quasi tutti gli elettroni, rendendo praticamente inutilizzata la placca. Se per esempio a questa applichiamo 200 volt, alla griglia schermo si applicheranno 150 volt. In ogni caso la norma da seguire è di applicare sia alla placca sia alla griglia schermo le tensioni consigliate dal fabbricante della valvola indicate nelle relative caratteristiche.

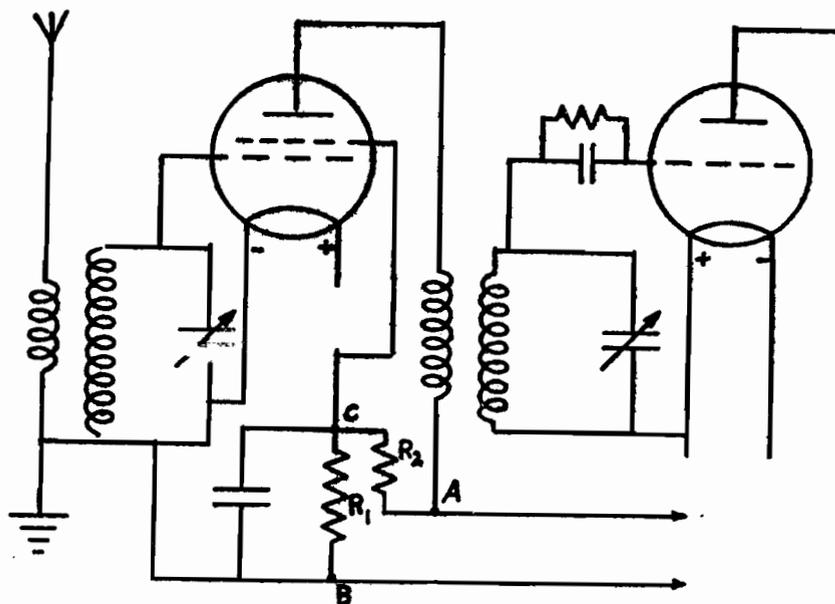
Per ottenere la tensione voluta sulla griglia schermo si possono seguire vari procedimenti. Tra questi l'uso di una resistenza adatta montata in serie sull'alta tensione. La figura mostra tale sistema applicato a una valvola usata come amplificatrice di alta. R rappresenta la resistenza che riduce la tensione alla griglia



Nello schema si nota anche il condensatore C, che ha lo scopo di derivare al negativo le oscillazioni originate sulla griglia schermo. Questo condensatore si chiama "condensatore di fuga" ed il suo valore oscilla tra 50.000 pf (0,05 μ f) e 250.000 pf (0,25 μ f).

Un'altro procedimento, più raccomandabile, consiste nell'utilizzare due resistenze (ve-

di pag. 3). Nel punto di unione si ha la tensione desiderata per la griglia. Gli estremi delle resistenze sono collegati al positivo e al negativo dell'alta tensione. E' facile comprendere che se le due resistenze sono uguali, il punto medio si troverà a metà tensione. Per esempio se tra A e B vi sono 200 volt ed R_1 è uguale a R_2 il punto C sarà a 100 volt.



La tensione così applicata alla griglia schermo è molto stabile; questo sistema prende il nome di montaggio potenziometrico.

VALVOLA A GRIGLIA SCHERMO COME RIVELATRICE.

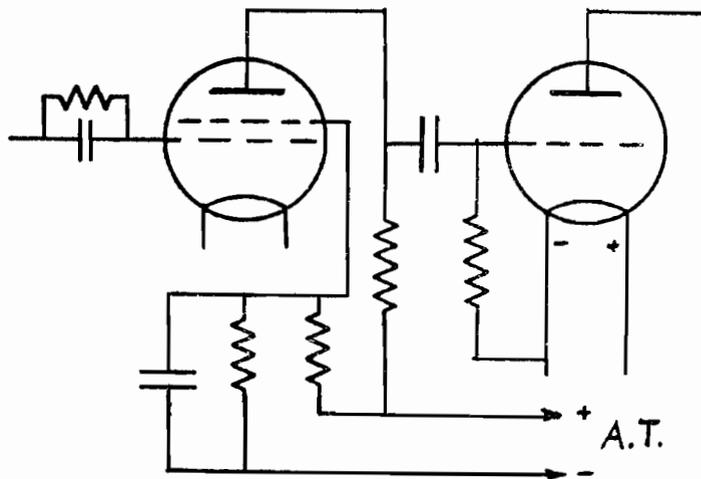
La valvola a griglia schermo era utilizzata unicamente come amplificatrice d'alta frequenza; tuttavia si notò che anche come rivelatrice da va risultati eccellenti.

L'uso come rivelatrice richiede l'impiego di particolari accorgimenti nello stadio successivo a quello d'amplificazione in bassa frequenza.

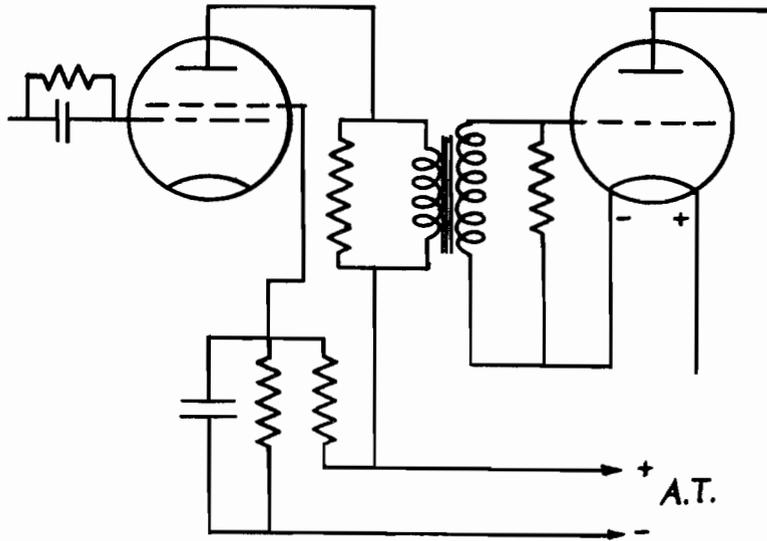
E' sempre raccomandabile adottare un'amplificazione a resistenza quantunque non dia un'elevata potenza. Il bilancio di questa viene ristabilito con il maggior rendimento ricavato nella detezione con

la valvola a griglia schermo.

Può essere adottata anche l'amplificazione a trasformatore, ma in questo caso si deve applicare, sul primario del trasformatore, una resistenza di 10.000-20.000 ohm a seconda dei casi e del modello del trasformatore. La resistenza impedisce il verificarsi della distorsione nella ricezione. Anche sul secondario, invece che sul primario, può essere montata una resistenza ma in tale caso il valore deve essere compreso tra 40.000 e 100.000 ohm.



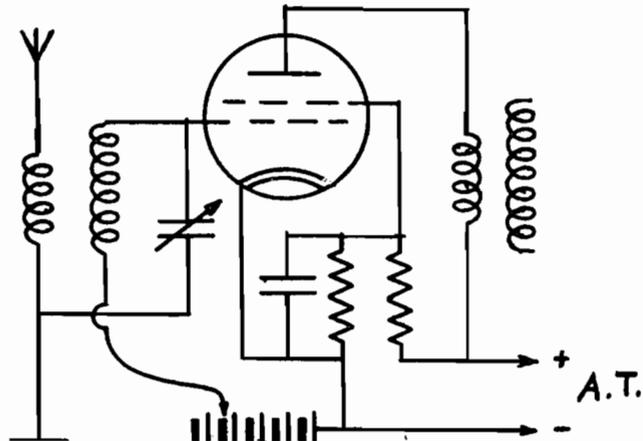
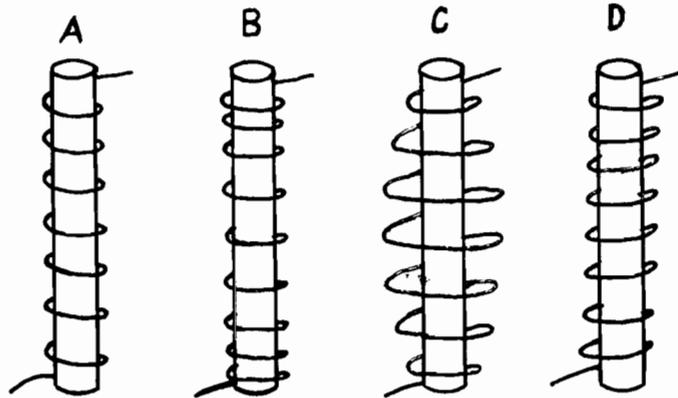
VALVOLA A PENDENZA VARIABILE - In principio si montarono ricevitori con due valvole a griglia schermo: una in alta frequenza e l'altra come rivelatrice. La pratica dimostrò che per mezzo di un nuovo perfezionamento alla valvola lavorante in alta frequenza era possibile ottenere un maggior rendimento, minor distorsione, maggior selettività.



Questa nuova valvola amplificatrice in alta si chiama a "pendenza variabile" o anche "multi mu". La parola mu è il simbolo che rappresenta la "conduttanza mutua" di una valvola, espressione il cui significato studierà nelle prossime lezioni.

La valvola a pendenza variabile è del tipo a griglia schermo; differisce unicamente in un particolare meccanico della griglia principale.

Nelle valvole finora studiate la griglia normale è montata in modo uniforme intorno al filamento o al catodo (A), in quelle a pendenza variabile la distribuzione è irregolare cioè gli spazi tra maglia e maglia non sono regolari (B,C,D).



che gli estremi più ravvicinati eserciteranno un controllo più efficace sugli elettroni rispetto alla parte centrale.

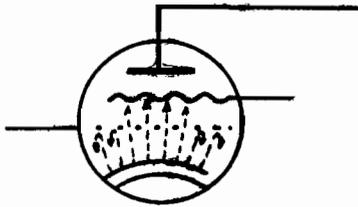
Se noi possiamo, con qualche metodo, ottenere una polarità più o meno negativa, variabile a volontà, da applicare alla griglia, tale tipo di valvola si comporterà in un modo tutto particolare.

Supponiamo che la batteria di griglia sia costituita da più elementi in serie in modo da poter scegliere a piacere la tensione negativa.

Quando si riceve una stazione debole, applichiamo

alla griglia tensione negativa appropriata per la sua regolare amplificazione. La griglia lavora in modo normale. Se invece la stazione è forte diamo maggior tensione negativa alla griglia: succede che le parti di questa più ravvicinate al filamento o tra loro (agli estremi) creeranno un campo fortemente negativo, che ostacola il cammino agli elettroni, mentre al centro, essendo le maglie più larghe o più distanti, l'influenza sarà minore.

Nella figura è schematizzato ciò che succede nell'interno quando la griglia è molto negativa alle estremità gli elettroni sono respinti, al centro passano liberamente.



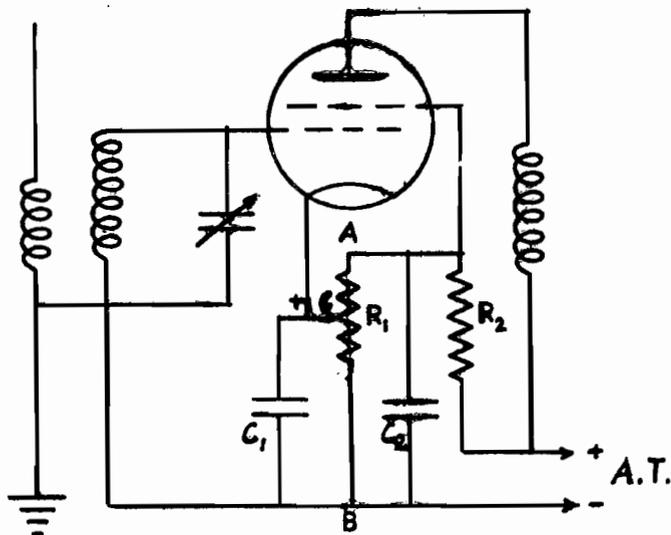
In altre parole avremo un controllo automatico sulla resa delle stazioni evitando distorsioni e mancanza di selettività.

Come esempio di **valvole** a pendenza variabile posso citare:

35, 36, 6SK7, 12SK7, 6BAA6, 6SJ7.

MONTAGGIO DELLA VALVOLA A PENDENZA VARIABILE - La differenza essenziale, rispetto ai precedenti montaggi, è il dispositivo necessario per ottenere la griglia principale più o meno negativa.

Lo schema rappresenta uno dei metodi più correnti molto simile a quello della valvola a griglia schermo normale. Differisce solo



nella resistenza R_1 che, invece di esser fissa, è costituita da un potenziometro cioè da una resistenza lungo la quale può scorrere un contatto che permette, secondo la sua posizione, di polarizzare più o meno negativamente la griglia.

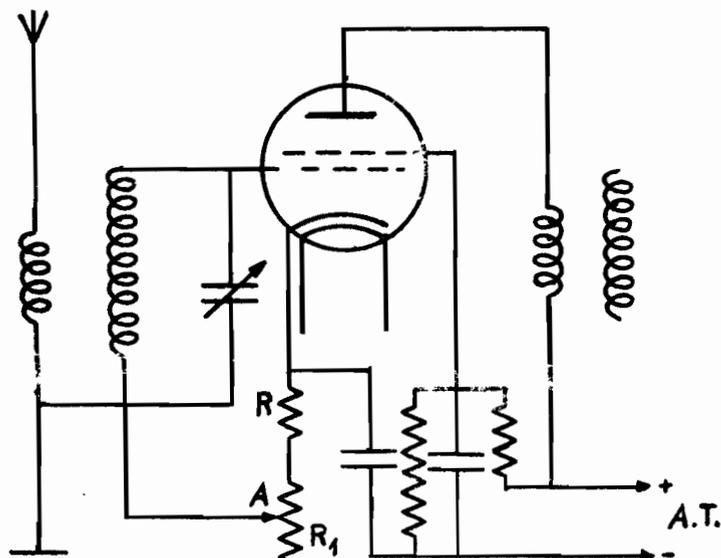
Se tra A e B vi sono 100 volt e C è collocato al centro di R_1 , la griglia riceverà una tensione negativa di 50 volt rispetto

al catodo. A mano a mano che avviciniamo C ad A la polarità del catodo è più positiva e per

ciò la griglia più negativa.

Il condensatore C1 è un altro condensatore di fuga, così come C2 - Il valore di C1 oscilla tra 10.000 pf (0,01 μ f) e 100.000 pf (0,1 μ f).

Un altro procedimento è indicato nello schema.



Il catodo è collegato a una resistenza variabile e a secondo della posizione del punto A si ha una maggiore o minore polarizzazione negativa della griglia. La resistenza R è fissa e montata in serie con R1.

La teoria sul perchè si ottiene una polarità più o meno negativa la studierà nella prossima lezione dedicata alla polarizzazione negativa di griglia.

VALVOLE DI POTENZA.- Risolto il problema dell'amplificazione in alta frequenza si è studiato il modo di perfezionare quella di bassa frequenza. Si cominciò con la realizzazione di valvole triodo costruite appositamente per ottenere una elevata potenza d'uscita. Le differenze consistono in alcuni dettagli negli elettrodi: placca con maggior superficie, posizione di questa ravvicinata al filamento o catodo allo scopo di ottenere un elevato flusso elettronico, filamento grosso per forzare la temperatura e ottenere un' emissione maggiore. Queste valvole sono classificate con il nome "di potenza".

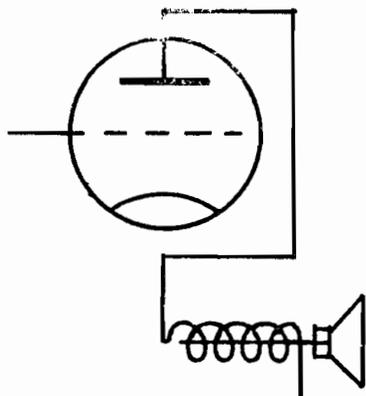
Per il normale funzionamento è condizione necessaria che queste valvole lavorino con tensioni alte in placca (250-350 Volt). L'elevato numero di elettroni che giungono alla placca vi produce un forte riscaldamento con conseguente perdita di energia. Queste valvole hanno la placca rivestita di uno strato carbonizzato, rugoso, di color nero perchè la superficie matta di un corpo irradia calore molto meglio di una lucida.

VALVOLA PENTODO.- Le valvole triodo di potenza per elevate amplificazioni in bassa non dettero i risultati desiderati e presentarono molti difetti.

La ricerca di continui perfezionamenti condusse alla realizzazio

ne della valvola di potenza pentodo. Questa parola significa cinque elettrodi.

Per ottenere un'elevata amplificazione in bassa frequenza conviene applicare alla placca il massimo di tensione. Però se esaminiamo il montaggio di una valvola finale in un ricevitore possiamo osservare che non è possibile utilizzare il massimo di tensione anodica



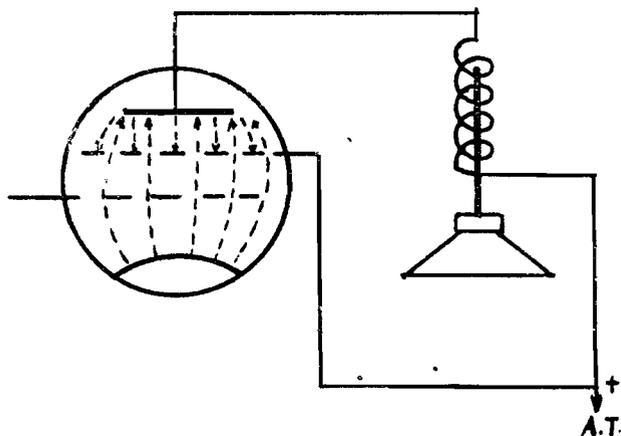
disponibile. Infatti la placca è collegata al positivo attraverso l'altoparlante come in figura. La resistenza di questo produce una caduta di tensione e perciò minore sarà quella applicata alla placca. Per rimediare si è pensato di inserire un'altra griglia, tra la griglia principale e la placca, collegata direttamente al positivo dell'alta tensione in modo da attirare gli elettroni in favore della placca.

Questa griglia prende il nome di griglia ausiliare o di griglia anodica, impropriamente griglia schermo, ed è costruita con filo avvolto a spire molto distanziate in modo da non assorbire tutti gli elettroni. Una parte di questi percorrerà il circuito di griglia ausiliare, ma la maggioranza passerà tra

le maglie per giungere alla placca.

La gran velocità con la quale gli elettroni arrivano sulla placca produce su questa un forte riscaldamento tanto da giungere al punto di far emettere elettroni al metallo. Questa seconda emissione elettronica si chiama "emissione secondaria".

Tale fenomeno è causa di forte perdita di energia. Gli elettroni

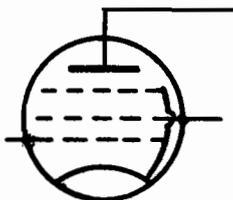


emessi dalla placca vengono attirati dalla griglia ausiliare che si trova a potenziale più elevato. Questa corrente inversa riduce quella anodica e quindi in definitiva la potenza utile della valvola. La figura mostra il fenomeno dell'emissione secondaria.

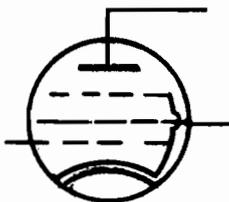
Si è aggirato il problema inserendo tra la placca e la griglia ausiliare una nuova griglia. Quest'ultima prende il nome di

griglia di soppressione. Essa, nelle valvole a riscaldamento diretto, è collegata al punto medio del filamento affinché non abbia polarità

positiva e non disturbi il flusso elettronico verso la placca pur agendo da leggero schermo per l'emissione secondaria. La figura mostra il collegamento di questa griglia, che, come vede, viene effettuato all'interno della valvola stessa. Non deve stupirsi perciò se in molti schemi non compare questa griglia.



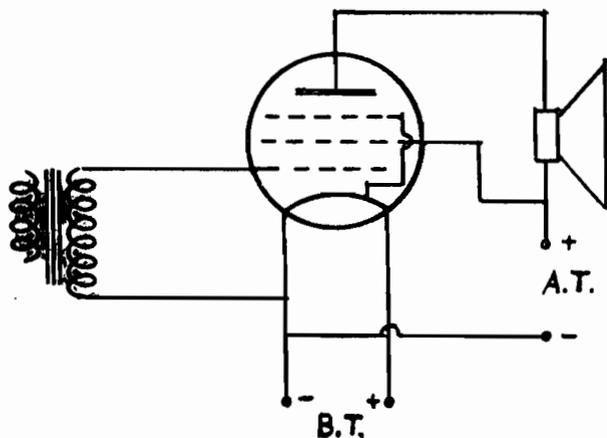
Nelle valvole a riscaldamento indiretto il collegamento di questa griglia si fa al catodo.



Nei tipi più moderni la griglia di soppressione è collegata a un piedino dello zoccolo. È necessario quindi eseguire l'unione tra il piedino e il catodo all'esterno della valvola.

Questa griglia avendo la stessa polarità di quella degli elettroni non impedirà il loro cammino verso la placca pur agendo da schermo per quelli emessi dalla placca.

MONTAGGIO DI UN PENTODO.- Il montaggio di questo tipo di valvola è semplicissimo. L'unica avvertenza è quella di unire direttamente la griglia ausiliare al positivo dell'alta tensione come in figura.



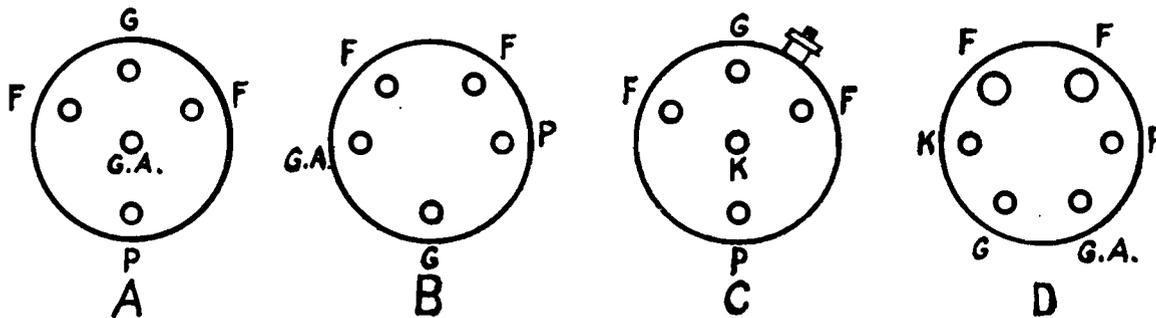
ZOCCOLI PER PENTODI.-
 Quelli per valvole a riscaldamento diretto hanno cinque piedini e sei se appartengono a valvole a riscaldamento indiretto. La posizione dei piedini varia a seconda che si tratti di valvole tipo europeo o tipo americano.

La figura A rappresenta lo zoccolo, visto di sotto, di una valvola pentodo tipo europeo a riscaldamento diretto e la figura B lo stesso

tipo ma per valvole americane. Tanto in un modello come nell'altro i piedini hanno tutti le stesse dimensioni e tutti sono fissati sul piano dello zoccolo.

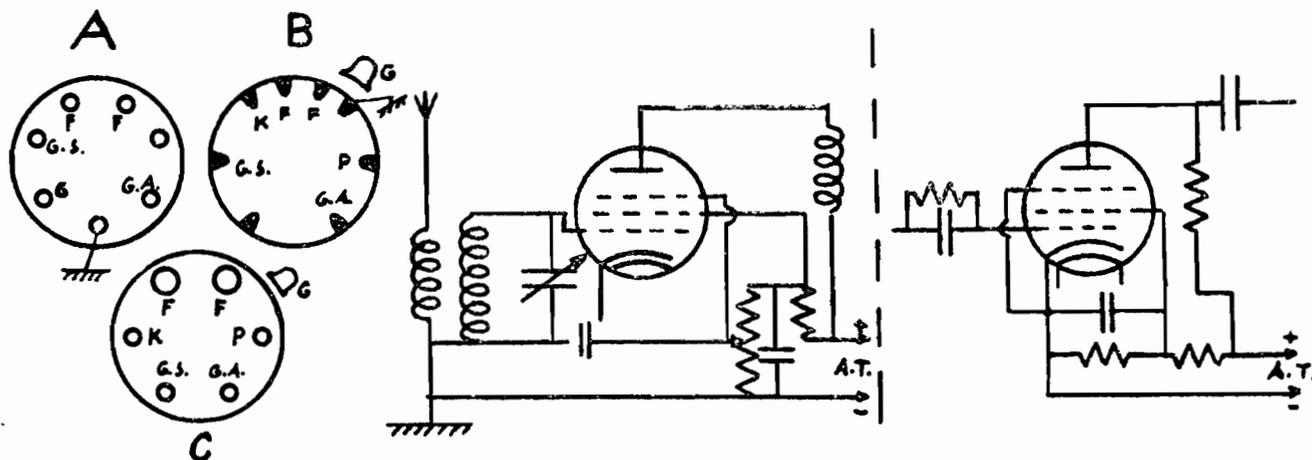
La figura C rappresenta il tipo per pentodo a riscaldamento indiretto modello europeo. Il piedino centrale corrisponde al catodo. La griglia ausiliaria ha il collegamento posto sul fianco in forma di serrafilato. La figura D rappresenta il tipo americano. I due pie-

dini del filamento hanno un diametro maggiore degli altri.



PENTODI PER ALTA FREQUENZA.— La valvola studiata ora si presta anche per amplificazione in alta frequenza se la griglia ausiliare viene utilizzata come griglia schermo. La griglia di soppressione invece di essere collegata internamente esce all'esterno sotto forma di un nuovo piedino. In questo modo è possibile polarizzarla più o meno negativamente per scopi speciali.

In A è indicato lo zoccolo per valvole tipo europeo a riscaldamento diretto, in B per quelle a riscaldamento indiretto. In ciascuno appare un piedino libero e un altro, comunicante con lo schermo. a massa. In C abbiamo il tipo americano.

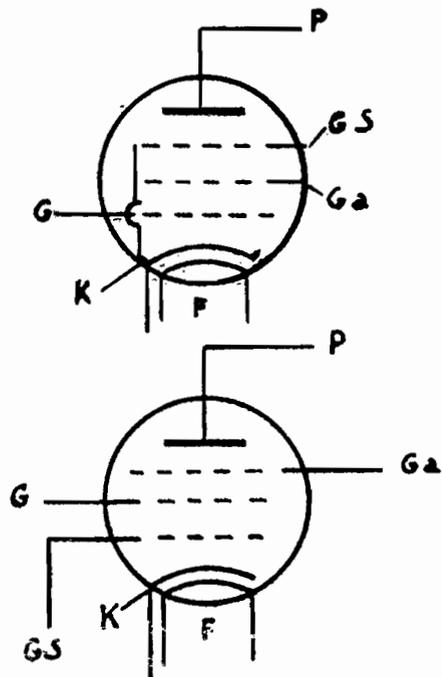


Come nelle valvole a quattro elettrodi la griglia principale è stata montata in modo speciale, come abbiamo già visto, per ottenere i tipi a "pendenza variabile", così nei pentodi per alta frequenza si realizzò la stessa costruzione per ottenere pentodi a pendenza variabile per amplificazione in alta frequenza.

A pendenza variabile sono i pentodi 58,78 ecc. mentre pentodi per rivelazione e alta frequenza, ma non a pendenza variabile, sono i tipi 57,77, ecc..

Lo schema indica i collegamenti di un pentodo a pendenza variabile. La differenza rispetto ai tetrodi è minima perchè nella maggio

ranza dei casi la griglia di soppressione si collega direttamente al catodo.



E' pure indicato lo schema di un pentodo montato per la selezione.

Nella rappresentazione grafica degli schemi la griglia di soppressione è talora disegnata vicina al catodo per comodità di disegno in modo di evitare l'incrocio di linee, benchè ciò non corrisponda alla realtà. La griglia di soppressione è collocata tra la griglia ausiliare, nei pentodi di bassa frequenza, o tra la griglia schermo, nei pentodi d'alta frequenza, e la placca. Quindi la rappresentazione corretta sarebbe la prima.

(14)

Esercizio di Ripetizione sulla 13a Teorica

- 1 - Come si chiama la seconda griglia in una valvola tetrodo?
- 2 - Quale tensione e polarità bisogna applicare alla griglia schermo?
- 3 - Qual'è lo scopo del condensatore C nello schema a pag. 2 montato tra griglia schermo e negativo?
- 4 - Qual'è la differenza meccanica tra un tetrodo a pendenza variabile ed uno normale?
- 5 - Come si chiama in un pentodo B.F., la griglia collegata direttamente al positivo alta tensione?
- 6 - Come si chiama la griglia in un pentodo montata tra la placca e la griglia ausiliare?
- 7 - Quanti collegamenti esterni ha un pentodo a riscaldamento diretto?
- 8 - Quanti uno a riscaldamento indiretto?

(14) Risposte all'Esercizio di Ripetizione sulla 12a Teorica

- 1 - Amplificazione a resistenza, a trasformatore, a impedenza.
- 2 - I trasformatori a R.F. non hanno nucleo di ferro.
- 3 - L'insieme di più condensatori variabili montati sullo stesso asse di comando.
- 4 - Ruotando l'asse comune variano contemporaneamente la capacità di più condensatori permettendo la sintonia contemporanea di più circuiti.
- 5 - Per impedire che le oscillazioni di placca vadano verso il po sitivo obbligandole a passare alla griglia della successiva valvola. Inoltre permette di applicare alla placca la tensione positiva.
- 6 - Per evitare il dannoso effetto capacitivo tra griglia e placca all'interno della valvola.
- 7 - Due.
- 8 - Cinque.
- 9 - Due al filamento, uno alla griglia principale, uno alla griglia schermo e uno alla placca.

(15)

Lezione 14a

1

SISTEMI DIVERSI PER OTTENERE IL POTENZIALE NEGATIVO DI GRIGLIA.-

Le valvole amplificatrici devono avere la griglia normale a potenziale negativo. Il perchè di questa necessità lo troverà spiegato dettagliatamente nella lezione che tratta delle curve caratteristiche delle valvole. La polarizzazione negativa di griglia è indispensabile sia per le valvole d'alta come per quelle di bassa frequenza.

In questa lezione vengono esaminati i diversi sistemi impiegati per ottenere questa condizione.

Nei ricevitori alimentati a batteria tanto per l'alta come per la bassa tensione, si può ottenere questo potenziale con due sistemi:

Uno, il più semplice, ma di minor rendimento, consiste nel collegare la griglia (attraverso il circuito corrispondente) con il polo negativo della bassa tensione come in figura 1.

Come vede l'estremo di ciascun circuito di griglia è collegato

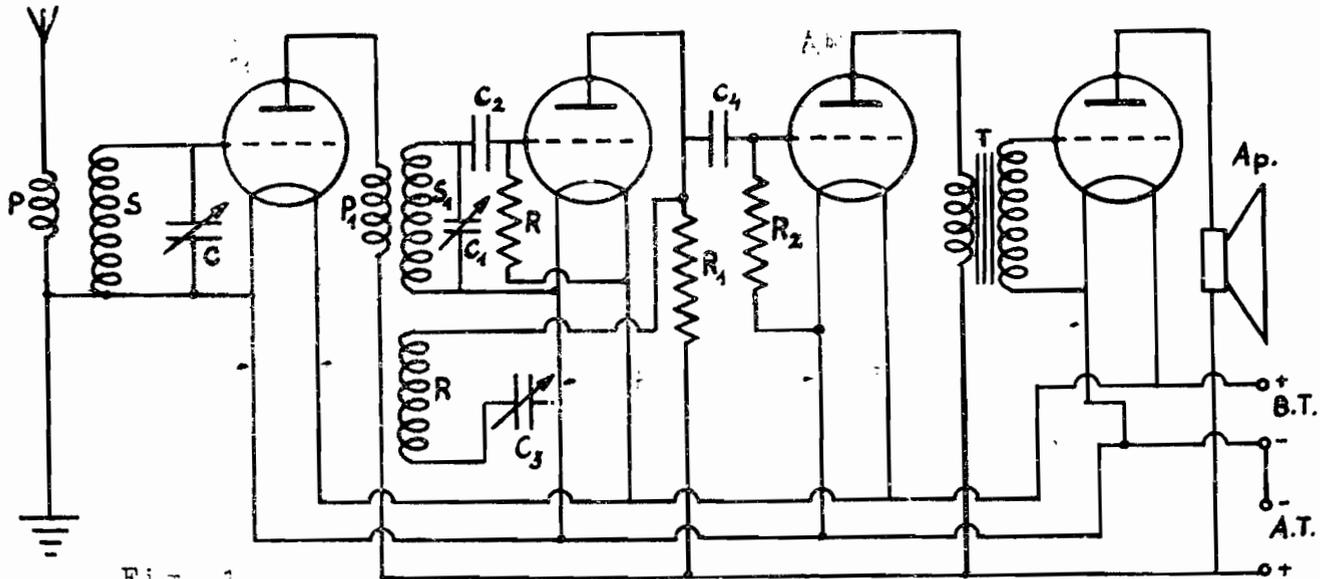


Fig. 1

al negativo della bassa tensione. In tal modo si ottiene una leggera polarità negativa, non sufficiente però e quindi di scarso rendimento. Osservi come siano negative tanto la griglia della valvola d'alta, quanto quella di bassa frequenza. La rivelatrice è l'unica unità al positivo della bassa tensione

L'altro sistema utilizzato è quello di inserire un'altra batteria adeguata, detta pila di griglia, oppure batteria C. Con questo metodo si può ottenere il massimo rendimento. La pila è montata nel circuito di griglia con il polo negativo verso questa e il positivo unito al negativo della batteria B.T.

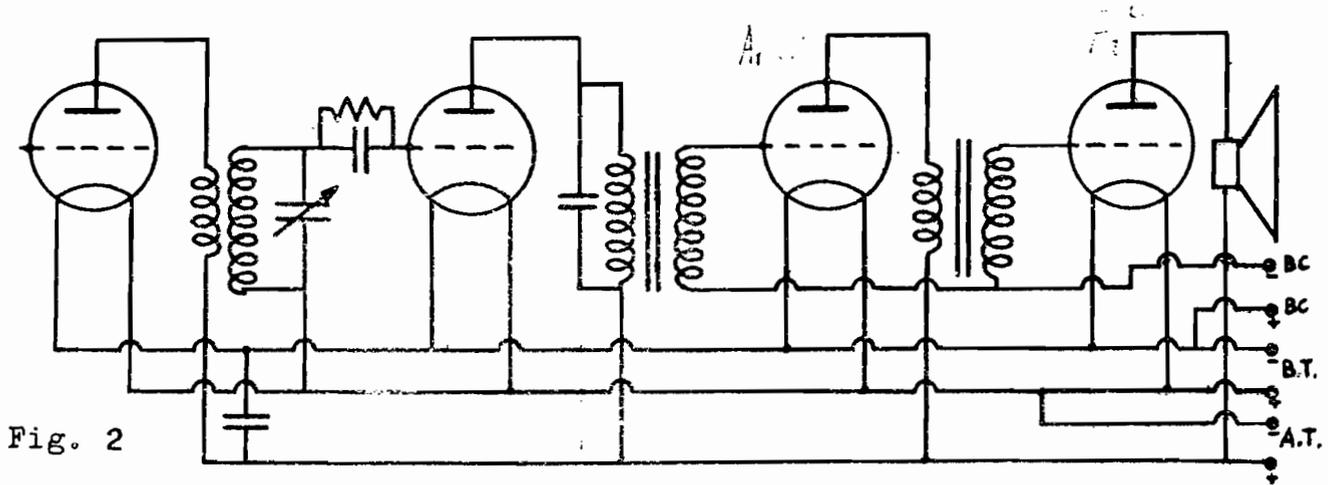


Fig. 2

Uno schema che utilizza la batteria di griglia BC è indicato in Fig. 2. La pila ha una tensione di circa 1,5-8 volt a seconda dei tipi di valvole impiegate.

Questa batteria non si consuma che molto lentamente, perciò è montata all'interno dell'apparecchio come un accessorio qualunque.

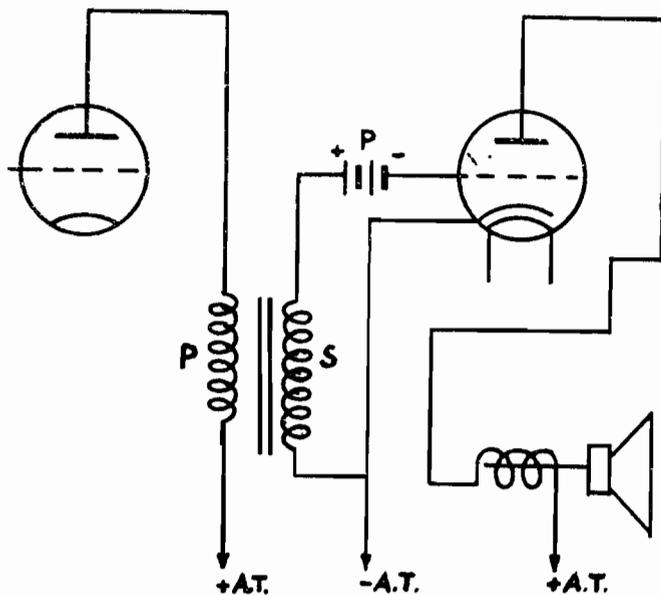


Fig. 3.

Tale sistema nei ricevitori a pile o ad accumulatori non è un inconveniente, perchè tutto funziona sullo stesso procedimento di alimentazione, però risulta poco pratico in quelli che utilizzano la corrente della rete domestica. Perciò si sono ideati dispositivi elettrici fissi che sostituiscono l'uso di queste pile ausiliari.

Esaminiamo il caso di una valvola amplificatrice a riscaldamento indiretto. Se desideriamo dare alla griglia un potenziale negativo, il sistema più elementare sarebbe quello di inserire una pila in serie al circuito di griglia come indicato negli schemi 3 e 4.

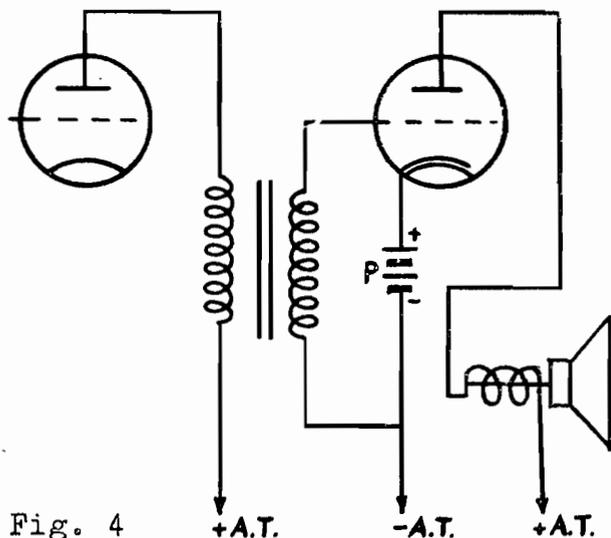


Fig. 4

Tanto in uno come nell'altro la griglia ha nel suo circuito (circuito griglia-catodo) una piccola batteria, che la mantiene negativa. Così quando nel secondario S non si hanno oscillazioni la griglia sarà alla tensione negativa stabilita (quella della pila), mentre quando si hanno oscillazioni queste si sovrappongono alla tensione fissa di P.

Questo procedimento in pratica non viene utilizzato. In sua vece si adopera il metodo della resistenza opportunamente inserita.

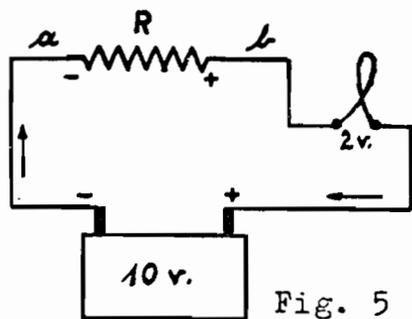


Fig. 5

Supponiamo di voler accendere una valvola di 2 volt con una pila di 10 volt. Comprenderà che il filamento della valvola fonderebbe immediatamente. Quindi è necessario inserire una resistenza R di valore adatto tra il filamento e la pila. Facendo per

tanto passare la corrente attraverso quella si avrà una riduzione di tensione all'uscita della resistenza. Questa perciò assorbe una certa tensione, di quella disponibile dalla pila. Se è chiuso il circuito indicato in figura 5 il punto a sarà sempre più negativo di quello b perchè a si trova a -10 volt mentre b è a -2 volt, se la resistenza R è di valore tale da assorbire 8 volt.

Si dice che una resistenza, quando è montata in un circuito, provoca una "caduta di tensione" oppure che tra i suoi estremi esiste una "differenza di potenziale" (si può abbreviare con le iniziali d.d.p.).

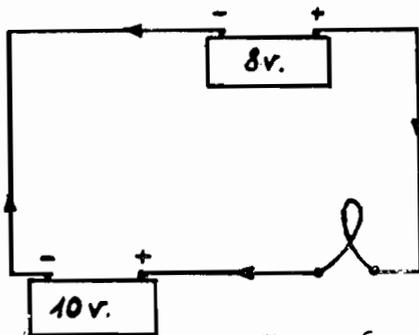


Fig. 6

Il punto a sarà più o meno negativo rispetto a b a seconda del valore di R perchè l'effetto di una resistenza è di produrre una perdita o caduta di tensione.

Potremo ottenere lo stesso effetto se, invece della resistenza R, montassimo una pila da 8 volt in opposizione, cioè con i poli negativi uniti come in figura 6. Questa nuova pila produce una tensione in senso opposto alla prima (vedi le frecce);

quindi 10 volt meno 8, restano solo 2 volt per la valvola.

Da ciò possiamo dedurre che l'effetto di una resistenza producente una caduta di tensione in un circuito, equivale all'inserzione di un altro circuito uguale montato in senso contrario. Se le due pile fossero uguali, le tensioni si annullerebbero e non circolerebbe corrente.

Compreso questo, voglia ricordare che per il catodo entra la corrente continua che deve circolare attraverso la valvola dirigendosi alla placca, dalla quale esce per raggiungere il positivo dell'alta tensione dove si chiude il circuito. Ebbene se in questo circuito, e dalla parte del catodo, montiamo una resistenza questa produrrà una caduta di tensione ai suoi estremi ovvero un effetto in senso contrario uguale a quello che produrrebbe una pila avente il suo polo negativo collegato con il negativo dell'alta tensione.

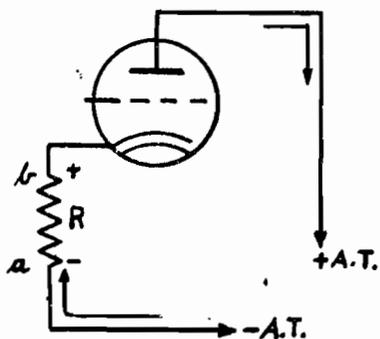


Fig. 7

Come in figura 7 - Noti la posizione della resistenza a b : il punto a è molto più negativo di quello b. Se R ha un valore appropriato, tra a e b potremo ottenere una caduta di tensione di tanti volt quanti ci necessitano. Naturalmente questa tensione è in pura perdita per quella di A.T. ma, paragonata all'alto valore di quest'ultima, non è tale da prendersi in considerazione.

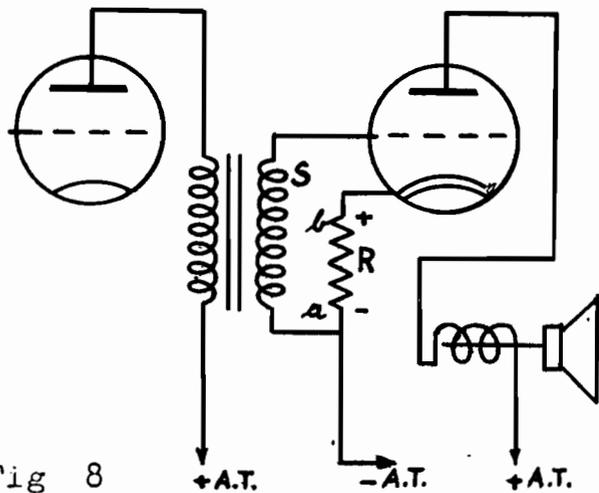


Fig 8

Applichiamo il montaggio su esposto allo schema indicato in figura 8. La pila di polarizzazione è stata sostituita dalla resistenza R. Il punto a è più negativo di b, quindi la griglia, che è collegata in a, sarà più negativa del catodo e avrà una tensione di polarizzazione uguale alla tensione assorbita dalla resistenza. Così se la caduta di tensione di R è di 10 volt, la griglia lavorerà con 10 volt negativi rispetto al catodo.

Questo è il dispositivo necessario per dare la polarizzazione alla griglia, però Lei ricorda che le oscillazioni del secondario debbono essere applicate tra griglia e catodo; alla griglia sono già applicate direttamente, ma non avviene la stessa cosa per il catodo, perchè, prima di giungervi, le oscillazioni debbono attraversare la resistenza R e una resistenza è sempre un ostacolo tanto per la corrente alternata, che per la continua. Per evitare questo inconveniente, si monta in parallelo con R un condensatore di elevata capacità, tale da permettere il transito delle oscillazioni

mentre non influisce sulla corrente continua.

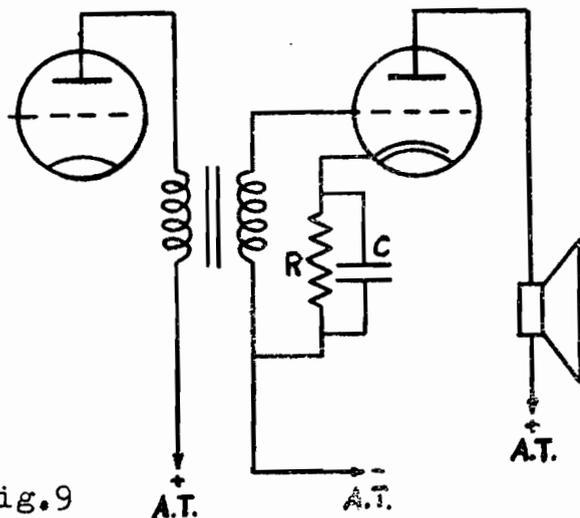


Fig. 9

La resistenza R si utilizza solo per sfruttare la caduta di tensione che provoca e applicare alla griglia la tensione negativa dovuta; il condensatore C invece per permettere il passaggio delle oscillazioni verso il catodo.

Si denominano rispettivamente "resistenza di polarizzazione" la resistenza R e "condensatore di fuga" il condensatore C (fig. 9).

Non dimentichi il ruolo disimpegnato dalle resistenze montate sui catodi delle valvole e dai condensatori montati in parallelo con queste resistenze.

Nelle valvole amplificatrici d'alta frequenza i condensatori di fuga in genere hanno valori compresi tra 50.000 e 250.000 pf. (0,05 - 0,25 microfarad). Quasi sempre basta una capacità di 50.000 pf, dato che questa è più che sufficiente per offrire una bassa resisten

za (impedenza) alle frequenze alte. Invece nelle valvole amplificatrici di bassa frequenza i condensatori di fuga debbono essere di capacità molto maggiore: più le oscillazioni sono di frequenza bassa più la capacità deve essere elevata. I valori di questi condensatori oscillano tra 1 e 25 microfarad.

Finora abbiamo considerato solc le valvole amplificatrici con catodo. Esaminiamo come si ottiene la polarizzazione negativa di griglia nelle valvole a riscaldamento diretto.

In queste valvole gli elettroni sono emessi dal filamento; quindi è questo quello che deve essere in comunicazione con il polo negativo dell'alta tensione.

Ricevitori che utilizzano valvole di questo tipo possono essere alimentati in continua o alternata.

Nel caso di alimentazione in continua il potenziale negativo delle griglie delle amplificatrici si può ottenere collegando il loro circuito al polo negativo della corrente.

Può anche ottenersi, specialmente se una delle valvole è un pentode (che richiede una polarizzazione negativa maggiore delle altre), intercalando una resistenza tra il negativo e il filamento della valvo

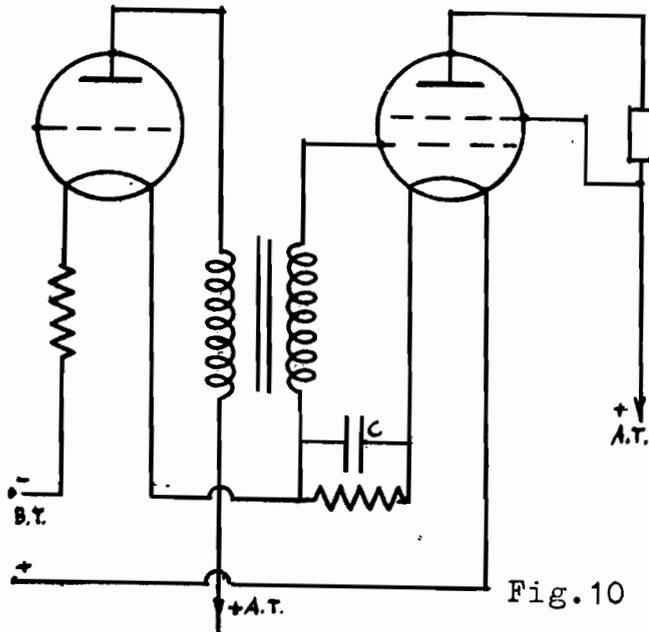


Fig. 10

la per ottenere una caduta di tensione, come mostra lo schema di fig. 10, ed unendo il circuito di griglia all'estremo corrispondente della resistenza. Il condensatore C è il solito di fuga.

Pochi sono i ricevitori a corrente alternata che impieghino più valvole a riscaldamento diretto, tuttavia è uso corrente adoperare come valvola finale un pentodo a riscaldamento diretto, quindi è opportuno conoscere il sistema impiegato per la polarizzazione di griglia.

Nello schema di fig. 11 è rappresentata una valvola amplificatrice a riscaldamento diretto alimentata in alternata con il secondario di un trasformatore.

Dato che il negativo dell'alta tensione deve comunicare con il filamento, lo uniremo al punto medio del secondario. Le oscillazioni del secondario del trasformatore di bassa frequenza debbono es-

sere applicate tra griglia e filamento, perciò collegheremo l'estremo del secondario B.F. al punto medio del secondario del filamento. In tal caso la griglia lavorerà alla stessa tensione del filamento, la valvola non amplificherà quanto dovrebbe e produrrà anzi distorsione nella ricezione. E' necessario quindi dare alla griglia la tensione negativa dovuta.

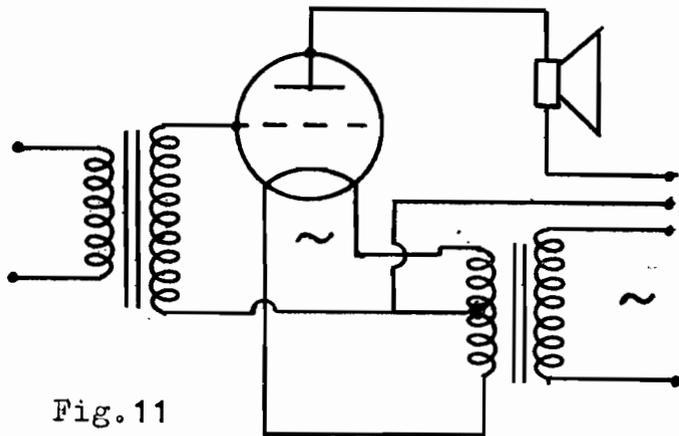


Fig. 11

Al punto a più negativo. Applicando in questo punto l'estremo del secondario, potremo dare alla griglia, attraverso di esso, la polarità negativa desiderata dipendente dal valore di R. Il valore di questa resistenza varia tra 200 e 1000 ohm a secondo della valvola

Per ottenere questa polarizzazione, monteremo sul negativo che va al punto medio la resistenza di polarizzazione e il suo condensatore regolamentare, come indicato nella figura 12.

Con tale accorgimento, al passare dell'alta tensione negativa verso il filamento, si produce tra gli estremi a e b una differenza di tensione con

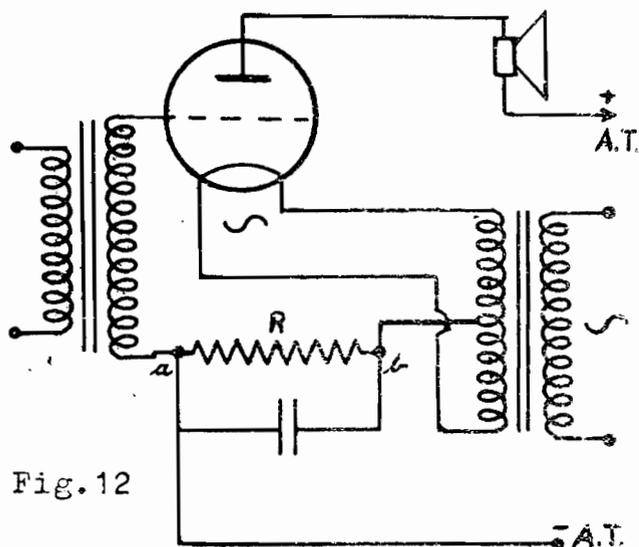


Fig. 12

operata.

Per sapere quale tensione negativa bisogna dare ad ogni valvola, è necessario osservare i dati indicati nella raccolta delle caratteristiche delle valvole. Per esempio la valvola A 425 della Philips (europea) per una tensione di placca di 200 volt, richiede una tensione negativa di griglia di 2,5 volt.

Questo sistema si usa solo quando il ricevitore filtra per positivo, cioè, quando la resistenza o induttanza di filtro è inserita sul polo positivo dell'alta tensione. Se invece il filtraggio è per negativo si usano altri procedimenti di miglior rendimento, che evitano anche questa piccola perdita d'alta tensione dovuta alla caduta prodotta dalla resistenza di polarizzazione.

Nello schema di fig. 13 è indicata la rettificazione per negativo. Comprenderà che il punto a è più negativo di quello b; perciò se di-

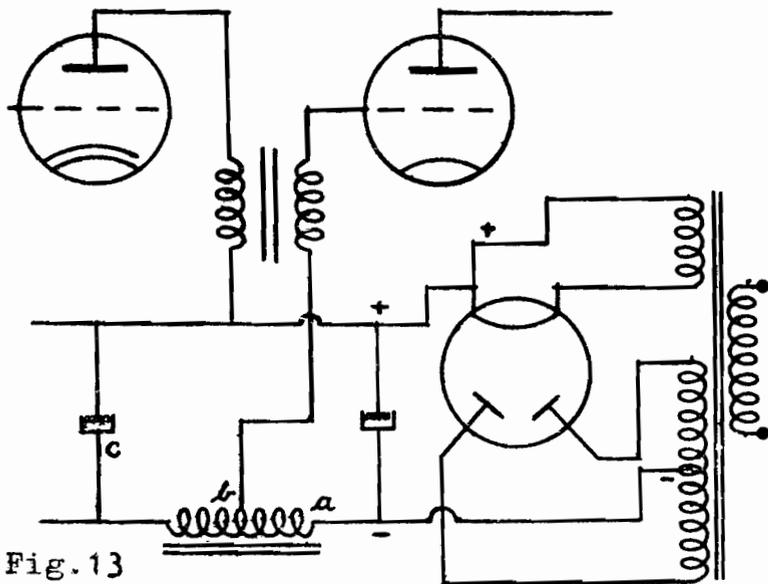


Fig. 13

al circuito di griglia (per esempio la presa C); l'altro consiste nell'ottenere una tensione intermedia, usando due resistenze collegate nei punti a e b, e derivando la tensione di polarizzazione regolamentare nel punto di unione delle due. Lo schema di fig. 14 rappresenta questo procedimento in cui R1 e R2 sono le resistenze collegate agli estremi a e b ed R3 la resistenza normale di griglia, che va al punto di unione C.

spesso già di una polarità negativa possiamo usarla per la griglia. Non è possibile utilizzarla direttamente, perchè in generale la tensione, esistente tra l'entrata e l'uscita del filtro (punti a e b), è di circa 50 volt, valore eccessivo per una griglia. E' necessario quindi ridurlo. Si può raggiungere lo scopo in due modi: uno è basato sulla derivazione di una presa intermedia, sulla impedenza di filtro, che si collegherà

del telaio metallico questo formerà il polo negativo dell'alta tensione così che, quando sia necessario eseguire un collegamento con in negativo, è sufficiente fare una saldatura sul telaio nel punto più vicino senza avere la necessità di effettuare la congiunzione magari con un lungo conduttore.

Il telaio metallico viene denominato, in considerazione della sua funzione elettrica, "massa". Così quando dovremo dire che il tal conduttore deve essere unito al telaio metallico diremo che va collegato "a massa".

Negli schemi teorici il segno di massa si rappresenta generalmente così



oppure



Alcuni ricevitori alimentati in continua, o in continua e alternata non usano il telaio metallico come massa perchè, essendo in comunicazione diretta con la corrente, potrebbe dare una scossa toccandolo.

Comunque nella maggior parte dei casi si utilizza questa combinazione ed il telaio è racchiuso all'interno di un mobile allo scopo di evitare che l'utente possa, anche inavvertitamente, toccare la parte metallica.

(15)

Risposte all'Esercizio di Ripetizione sulla 13a Teorica

- 1 - Griglia schermo.
- 2 - Un 75% della tensione di placca e polarità positiva.
- 3 - Quello di convogliare a massa le oscillazioni della griglia schermo.
- 4 - La costruzione interna della griglia. Questa per un tetrodo a pendenza variabile è costruita in modo che nel centro le spire sono più distanziate che non alle estremità.
- 5 - Griglia ausiliare o anodica, impropriamente schermo.
- 6 - Griglia di soppressione.
- 7 - Cinque.
- 8 - Sei.

(15)

Esercizio di Ripetizione sulla 14a Teorica

- 1 - Affinchè una valvola amplificatrice possa lavorare normalmente che polarità deve essere data alla griglia?
- 2 - Nei ricevitori alimentati a batteria, come si dà la polarità negativa alla griglia?
- 3 - Nelle valvole a riscaldamento indiretto come si ottiene la polarizzazione negativa di griglia?
- 4 - A quale scopo si monta in parallelo alla resistenza di polarizzazione un condensatore?
- 5 - Come si chiama il condensatore montato in parallelo alla resistenza di polarizzazione?
- 6 - E la resistenza?
- 7 - Quale procedimento si usa per polarizzare negativamente la griglia nelle valvole a riscaldamento diretto quando il ricevitore è alimentato in corrente alternata e il filtro è sul positivo?

(15)

Lezione 15a

1

- TELECOMUNICAZIONE E RADIOTELECOMUNICAZIONE -

La parola Telecomunicazione è composta da "tele", che in lingua greca significa "distanza", e da "comunicazione"; l'insieme indica comunicazione a distanza. Per telecomunicazione s'intende il complesso dei sistemi e dei meccanismi per mezzo dei quali gli uomini possono comunicare tra loro da un punto ad un altro, anche lontani.

Telecomunicazione non vuol dire che il mezzo impiegato per la comunicazione si basi o no sulla elettricità, ma esprime solo, in modo generico, il procedimento impiegato per la trasmissione.

Quando nella telecomunicazione si impiegano procedimenti radioelettrici si dà il nome di Radiotelecomunicazione.

L'arte di comunicare a distanza non è una invenzione moderna. La tendenza dell'uomo a porsi in rapida corrispondenza e assistenza risale a tempo remoti. I mezzi adoperati erano costituiti da fuochi, trombe, tamburi, cannonate ecc..
La scoperta dell'elettricità permise di costruire apparati speciali

destinati a trasmettere segnali a distanze molto grandi e con rapidità sino allora mai immaginata.

La descrizione dettagliata di tutti i sistemi di telecomunicazione elettrica, formerebbe un grosso volume. Quello che interessa il Radiotecnico è una perfetta comprensione della teoria ed una succinta descrizione dei principali sistemi.

Il primo di questi apparve nel 1774 per opera del Lessage. Con questo procedimento erano necessari ventiquattro fili corrispondenti ciascuno ad una lettera dell'alfabeto.

Sulla base di questo primo sistema vari inventori apportarono un gran numero di perfezionamenti che permisero di giungere alla vera epoca della Telecomunicazione elettrica, quando nell'anno 1837 se ne ebbe la realizzazione pratica per opera di Wheatstone, Morse, Breguet, Hugues ecc..

In tutti i sistemi di telecomunicazione è necessario distinguere due parti: il trasmettitore ed il ricevitore.

Il trasmettitore è costituito dagli apparati o meccanismi destinati a trasmettere il messaggio, il ricevitore da quelli destinati a riceverlo.

Una stazione deve disporre dei due apparati, cioè di un trasmettitore e di un ricevitore, per poter trasmettere quando desidera, e ricevere messaggi ad essa inviati.

- T E L E G R A F I A -

Tutti i sistemi di telecomunicazione, che funzionano sulla base di trasmissioni di segni rappresentanti lettere o numeri, prendono il nome di Telegrafia. Se si utilizzano segnali luminosi intermittenti, secondo un codice determinato, avremo la Telegrafia ottica. Se si impiega l'elettricità avremo la Telegrafia elettrica. Questa classe è l'unica che a Lei interessa conoscere, perciò quando parlerò di telegrafia intendo riferirmi sempre al sistema elettrico.

Tutti i sistemi di Telegrafia elettrica si basano sulla produzione, per mezzo di un manipolatore, di una corrente intermittente che, captata dal ricevitore, produce elettromeccanicamente movimenti convenzionali.

Tra i vari sistemi telegrafici apparsi Le citerò solo i più importanti.

- TELEGRAFO BREGUET -

Il telegrafo Breguet, o a quadrante, fu installato per la prima volta nel 1844. Il trasmettitore è formato da un quadrante sul quale son distribuite in forma di cerchio tutte le lettere ed i numeri. Montato al centro stà un indice azionabile a mano, libero di girare e di essere fissato, a volontà, sopra la lettera o segno desiderato. Nella parte posteriore del quadrante, solidale con l'indice, vi è una ruota che porta tanti contatti elettrici quante sono le lettere e disposti nello stesso modo di queste.

Il ricevitore è costruito quasi nello stesso modo; l'unica differenza consiste nella ruota, che invece di portare tanti contatti, ha, in corrispondenza delle lettere, altrettanti denti sui quali agisce una leva posta nel campo di un elettromagnete.

Il funzionamento è il seguente: Messi gli indici del trasmettitore e ricevitore a zero, si sposta l'indice del primo sulla lettera dell'alfabeto da trasmettere. Questa operazione provoca tanti impulsi di corrente nella linea, quante sono le posizioni della lettera dopo lo zero. Nel ricevitore questi impulsi azioneranno la leva dell'elettrocalamita che farà spostare la ruota dentata e quindi l'indice di tanti posti quanti sono gli impulsi ricevuti. Avremo perciò la possibilità di conoscere a distanza la lettera trasmessa. La sua

cessione di lettere formerà il testo del dispaccio.

Questo sistema aveva il grande vantaggio di non richiedere nell'operatore alcuna particolare conoscenza tecnica; era sufficiente che questi sapesse leggere e scrivere.

- TELEGRAFO MORSE -

Il telegrafo Morse nacque nell'anno 1838; è il primo tipo di telegrafo scrivente, perchè permette di tracciare su di un nastro il messaggio. Il funzionamento e il meccanismo sono relativamente semplici. La figura 1 ne dà la rappresentazione.

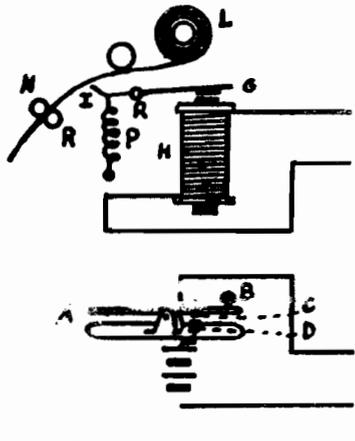


Fig. 1

Il trasmettitore consiste di una leva AB e dei due contatti C e D collegati elettricamente come indica lo schema. La linea elettrica che unisce la stazione trasmittente e quella ricevente è indicata con E ed F.

Il ricevitore è formato da un elettromagnete H che può attrarre l'armatura G, montata all'e-

Con il **telegrafo** si erano ottenuti risultati soddisfacenti, con l'inconveniente però di poter trasmettere le idee solo in forma di segnali, ma non il suono.

Anni di studio e di esperimenti portarono alla realizzazione del primo Telefono. Fu Meucci, un italiano, che presentò l'**apparecchio** per la prima volta al mondo. Quasi contemporaneamente il **paten** tò negli Stati **Uniti** la stessa cosa.

In figura 2 è disegnato il principio sul quale è basato il telefono. M è una barra d'acciaio magnetizzato, ad una estremità è infilata una bobina B, A è una lamina sottile di ferro. Quando attraverso la bobina **pas**-
sa una corrente variabile si hanno **corri**-
spondenti variazioni di attrazione **della**
lamina A, facendola **vibrare**. La **vibrazi**-
one provoca lo spostamento **dell'aria a con**
tatto con la superficie della **lamina pro**-
ducendo onde sonore percepibili dall'orecchio umano.

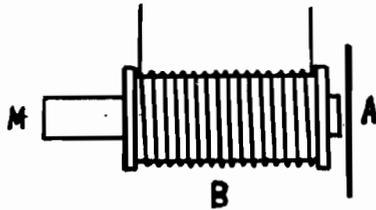


Fig. 2

Successive sono le forme assunte da questo apparato elettrico nei susseguirsi degli anni, partendo dal 1878 epoca nella quale fu aperto il primo ufficio telefonico nel mondo a New York, però invariato

stremità della leva GI imperniata nel punto R. La molla P tiene la leva GI nella posizione di riposo come in figura 1. L è un rotolo di nastro che passa tra due cilindretti N e R tenuti a pressione e a contatto tra loro, azionati da un sistema di orologeria in modo da permettere l'avanzamento del nastro in forma continua e regolare.

Abbassando il tasto B stabiliremo il contatto CD, chiudendo il circuito della pila attraverso l'elettromagnete H. Questo attrae G, la parte I della leva, la cui punta è bagnata d'inchiostro, traccerà sul nastro un segno. Se il contatto stabilito dal tasto è di breve durata, la traccia lasciata dalla punta sarà simile ad un punto se invece il contatto avviene per un tempo più lungo la traccia avrà la forma di una linea. Utilizzando varie combinazioni di punti e linee, Morse ideò un sistema di telegrafia usato ancora oggi internazionalmente.

- ALFABETO TELEGRAFICO MORSE -

A	.-	F	..-.	K	--.	P	.---	U	..-	0	-----
B	-...	G	---	L	.-..	Q	----	V	...-	1	.-----
C	-.-.	H	....	M	--	R	.-.	W	.-	2	..----
D	-..	I	..	N	--	S	...	X	-.--	3	...--
E	.	J	....	O	---	T	-	Y	-.--	4-
								Z	---..	5	.....
										6	-----
										7	---..
										8	-----
										9	-----

sino ad oggi è rimasto il principio sul quale si basa.

La definizione tecnica del telefono può essere così espressa:
"Esso è un dispositivo che trasforma le variazioni elettriche in onde sonore".

Evidentemente per far funzionare un telefono è necessario che un altro dispositivo generi le variazioni di corrente che debbono passare nella bobina; a questo dispositivo si dà il nome di microfono.

Bell dimostrò che il suo telefono poteva funzionare anche da
Microfono - Fig. 3.



Fig. 3

Parlando davanti all'imboccatura di esso, le onde sonore fanno vibrare la membrana CD; questa lamina di ferro, con i suoi movimenti, provoca variazioni di flusso nel campo magnetico dell'elettrocalamita, perciò ai capi dell'avvolgimento si avrà una corrente variabile che, attraverso la linea, potrà essere applicata al telefono con lamina vibrante HI. Le sue corrispondenti vibrazioni riprodurranno le onde sonore ricevute in CD.

Questo esperimento può essere realizzato con due auricolari qualsiasi uniti tra loro in parallelo; parlando in uno di essi il suono può essere udito nell'altro.

La pratica dimostrò che, per ottenere buon rendimento, era necessario costruire i microfoni in modo differente dai telefoni.

A M. Hugues si deve la scoperta del Microfono ora adottato. Mentre egli eseguiva alcune prove sull'influenza delle vibrazioni sonore sulla conducibilità elettrica di alcune sostanze, notò l'interessante proprietà che caratterizza il microfono, cioè che un contatto più o meno perfetto tra particelle di forma granulare permette un passaggio più o meno debole di corrente.

Il materiale che diede miglior risultato fu il carbone di tipo cristallino. Tutti i microfoni normali ancor oggi usano questo ma-

teriale.

La costruzione in sè è abbastanza semplice (Fig. 4). Uno scato-
lino A cilindrico di ovatta portan-
te sul fondo un dischetto di grafite
D, è riempito con granuli di car-
bone cristallino. A guisa di coper-
chio viene applicata una lastrina di
grafite C C, che funziona anche da
lamina vibrante.

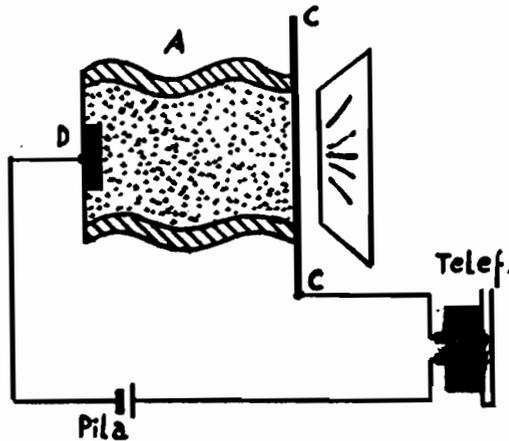


Fig. 4

La lastrina C C ricevendo le vi-
brazioni acustiche comprime più o
meno i granuli di carbone facendo va-
riare più o meno la conducibilità del
l'insieme; passerà perciò più o meno
corrente e quindi avremo, in defini-
tiva, applicata ai capi del telefono
una corrente variabile capace di far

vibrare meccanicamente la lamina di questo.

Microfoni di tal fatta si chiamano microfoni a carbone, impiega-
ti universalmente in tutti gli apparati telefonici domestici.

Per trasmettere a breve distanza la riproduzione microfonica è sufficiente usare il circuito sopra indicato, ma per grandi distanze si deve ricorrere all'uso di amplificatori. In tale caso il montaggio d'entrata del microfono all'amplificatore va fatto come indicato dallo schema di fig. 5.

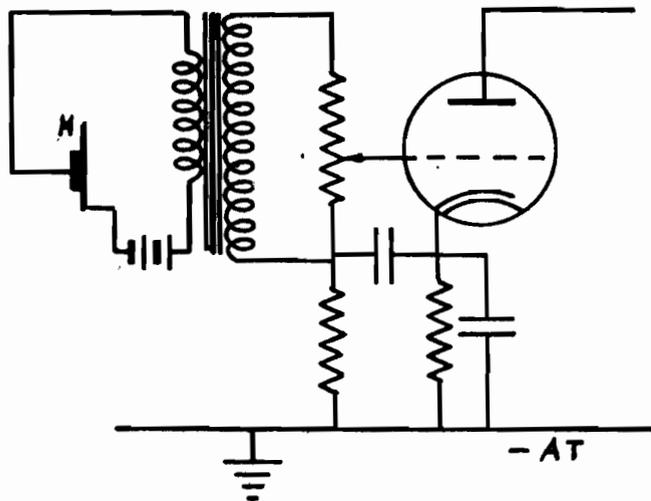


Fig. 5

La corrente variabile è applicata ai capi di un trasformatore adatto, avente cioè poche spire al primario e molte al secondario (rapporto 1 a 100).

I microfoni a carbone di qualunque tipo producono rumore di fondo nel telefono o nell'altoparlante perchè sono attraversati di continuo da una corrente circolante imperfettamente tra i granuli; quindi quando si desidera un'amplificazione pura è necessario scartare questo tipo di microfono e usarne altri che formeranno oggetto della prossima lezione.

(16)

Risposte all'Esercizio di Ripetizione sulla 14a Teorica

- 1 - Polarità negativa
- 2 - In due sistemi: uno consiste nel porre la griglia in collegamento con il polo negativo; l'altro, di miglior resa, consiste nell'inserire una piccola batteria ausiliare sul circuito di griglia.
- 3 - Montando una resistenza tra catodo e negativo dell'alta tensione.
- 4 - Per lasciar passare le oscillazioni verso il catodo perchè la resistenza costituisce sempre un ostacolo al passaggio delle oscillazioni.
- 5 - Condensatore di fuga (o anche catodico).
- 6 - Resistenza di polarizzazione.
- 7 - Montando sul negativo, che va al punto medio del secondario del filamento, la resistenza di polarizzazione con il rispettivo condensatore di fuga.

(16)

Esercizio di Ripetizione sulla 15ª Teorica

- 1 - Che cosa s'intende per Telecomunicazione?
- 2 - Che cosa per Radiotelecomunicazione?
- 3 - Che cosa per Trasmettitore, che cosa per Ricevitore?
- 4 - Che cos'è il Telefono?
- 5 - Che cosa è il Microfono?
- 6 - Su che si basano i microfoni a carbone?
- 7 - Qual'è l'inconveniente principale presentato dai microfoni a carbone?