

CORSO ELEMENTARE DI RADIOTECNICA

TENUTO DALL'ING. ALESSANDRO BANFI

TRENTADUESIMA LEZIONE

BOBINE D'INDUTTANZA.

Già all'inizio del presente Corso, si è accennato, nei richiami di elettrotecnica, alle proprietà fondamentali possedute dalle bobine d'induttanza.

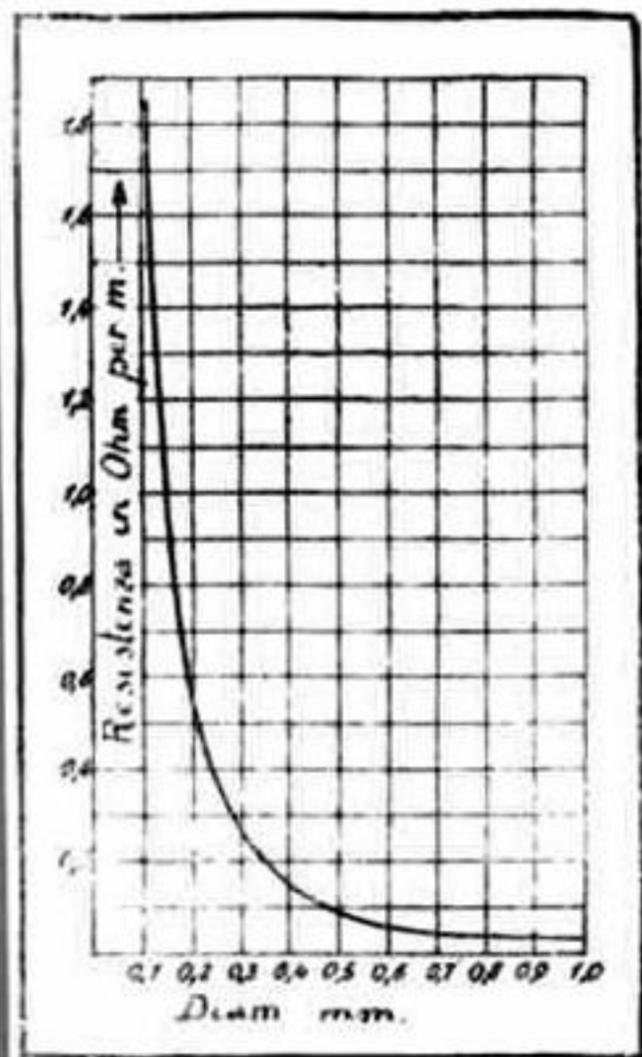


Fig. 155. 155. Resistenza dei fili di rame alla temperatura di circa 20° C

In pratica intervengono fenomeni di dissipazione d'energia ad alta frequenza, i quali, nel caso specifico dei circuiti radio-riceventi, vengono ad assumere un'importanza considerevole nel rendimento dei circuiti stessi.

Tali perdite d'energia sono originate principalmente dalle cause seguenti:

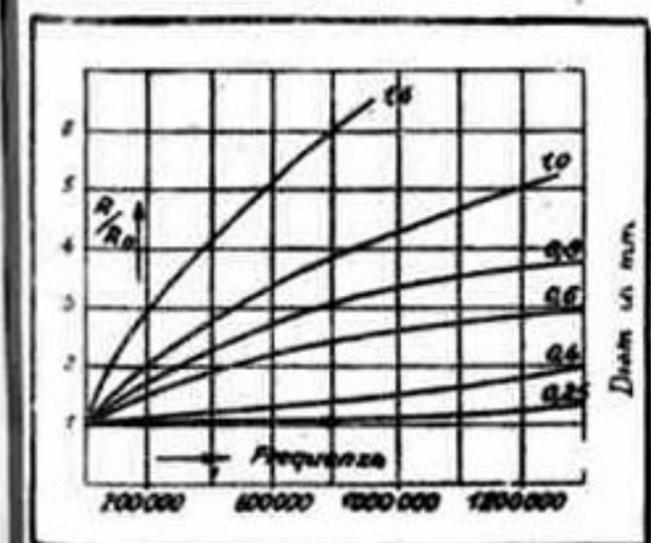


Fig. 156. Variazione della resistenza in alta frequenza per fili rettilinei

- 1) resistenza ad alta frequenza degli avvolgimenti;
- 2) capacità esistente fra le spire degli avvolgimenti;
- 3) isteresi dielettrica dei materiali isolanti (quest'ultima causa è analoga a quella già esaminata nei condensatori).

Esamineremo quindi singolarmente questi fenomeni allo scopo di definirli esattamente onde ottenere il massimo rendimento dei radio-circuiti.

Si è visto nei principi d'elettrotecnica, che un filo conduttore possiede sempre una certa resistenza elettrica data dall'espressione $R = r \frac{l}{s}$ ove R è la resistenza in Ohm, r è la resistenza specifica del metallo costituente il filo, ed l e s sono rispettivamente la lunghezza in metri e la sezione trasversale in mm. quadrati. Tale espressione diviene, nel caso che più ci interessa, ossia per fili di rame a sezione circolare, la seguente: $R_0 = \frac{0.0217}{d^2}$; in essa perciò R_0 è la resistenza in ohm per metro di un filo di rame di diametro d . Quest'ultima relazione, tradotta in grafico è rappresentata nella Fig. 155.

Ciò, è però valido solamente quando trattasi di corrente continua od a frequenza non troppo elevata (ad es. non oltre i 1000 periodi).

Nel caso dei fili di rame percorsi dalle correnti ad alta frequenza presenti nei radioricevitori, le relazioni suesposte non sono più applicabili, poichè interviene il fenomeno cosiddetto d'« effetto pellicolare o superficiale »; pel quale la corrente si addensa verso la superficie del conduttore abbandonando la regione centrale.

La resistenza che un filo di rame oppone al passaggio di correnti ad alta frequenza (detta *resistenza in alta frequenza*) è notevolmente superiore a quella data dal grafico di Fig. 155. Il rapporto fra la resistenza in alta frequenza per metro di filo (che indicheremo con R) e la resistenza in corrente continua pure per metro di filo (che abbiamo già indicato con R_0) è chiaramente indicato dai diagrammi della Fig. 156. Da esso è facile constatare come tale rapporto dipende sia dalla frequenza delle correnti circolanti sia dal diametro del filo considerato; si vede inoltre che l'aumento di re-

sistenza (rispetto a quella in corrente continua) è più piccolo per fili di minor diametro. Anzi per una determinata frequenza (ad es. per 1.000.000 di periodi corrispondente ad una lunghezza d'onda di 300 m.) il rapporto R/R_0 aumenta proporzionalmente al diametro del filo; ciò

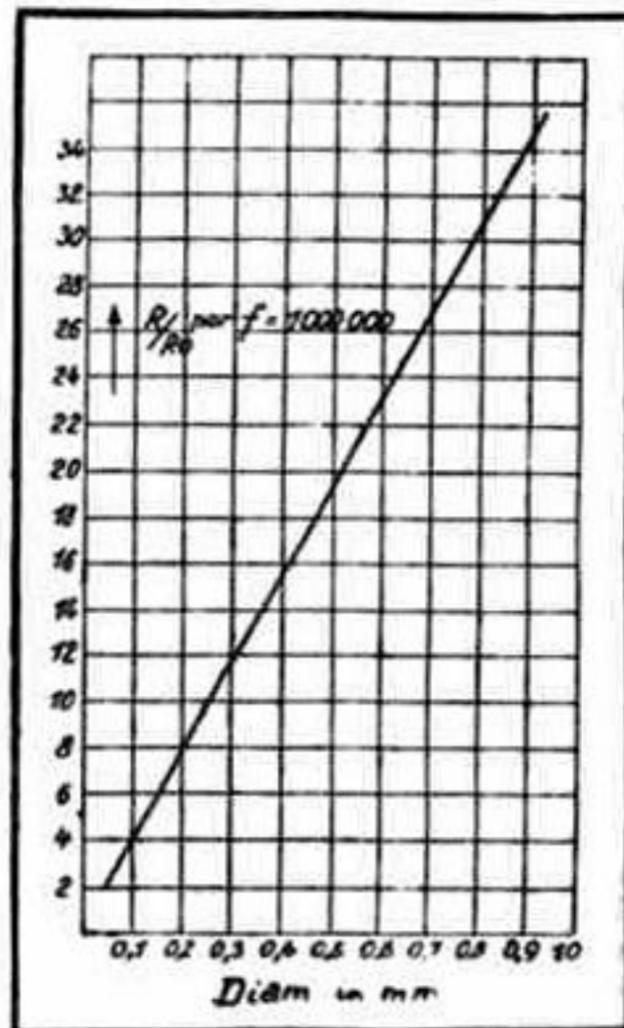


Fig. 157. Variazione della resistenza dei fili di rame alla frequenza di 1.000.000 di periodi

è chiaramente indicato dal diagramma di Fig. 157.

Si faccia però bene attenzione a non essere tratti in inganno da quest'ultima relazione, col concludere ad es., che la resistenza in alta frequenza è superiore nei fili di maggior diametro; si deve tener presente che

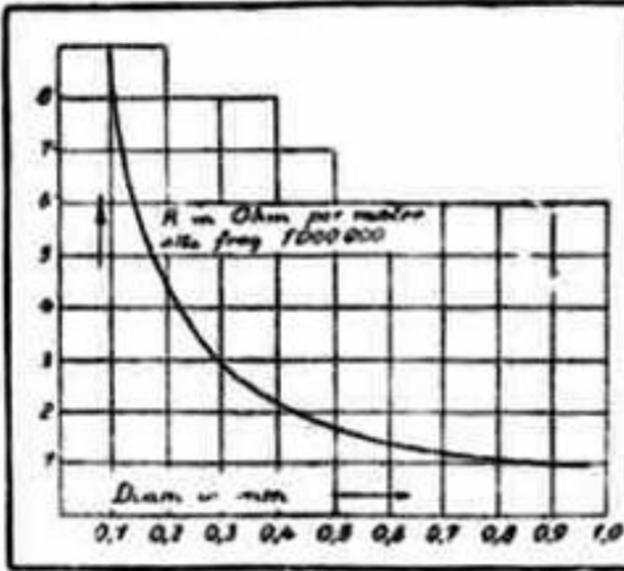


Fig. 158. Resistenza dei fili di rame alla frequenza di 1.000.000 di periodi e 20° C di temperatura

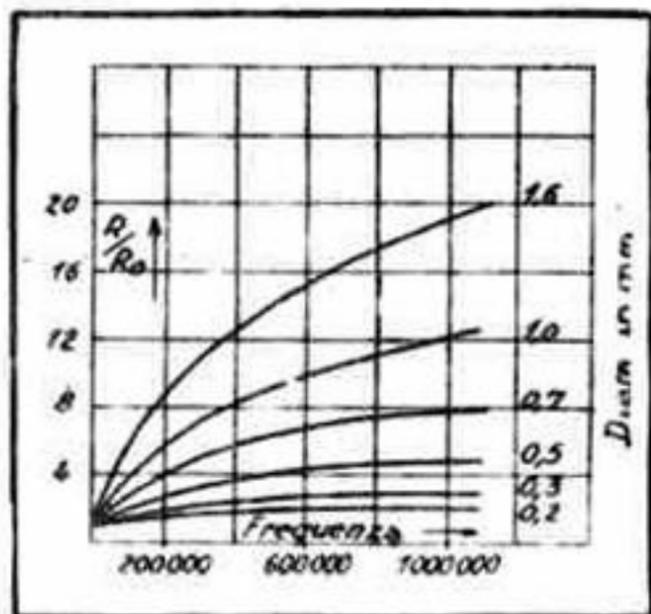


Fig. 159. Variazione della resistenza in alta frequenza di fili di rame avvolti a bobina

trattasi del rapporto R/R_0 e non R in valore assoluto. Per ottenere espressione che lega quest'ultimo valore in dipendenza del diametro del filo, è sufficiente eseguire il prodotto dei valori corrispondenti nei due diagrammi di Figg. 156 e 157.

Infatti $\frac{R}{R_0} \times R_0 = R$; ed i risultati di tale prodotto sono riportati nel diagramma di Fig. 158 che ci dà quindi la resistenza per metro di filo alle correnti a frequenza di 1.000.000 di periodi in funzione del diametro del filo stesso.

E poichè le perdite d'energia sono proporzionali alla resistenza del circuito, risulta in modo evidentissimo dal diagramma ora accennato, il vantaggio di usare fili di maggior diametro per la costruzione delle bobine d'induttanza e trasformatori ad alta frequenza.

Tutto quanto è stato ora considerato si riferiva essenzialmente a fili rettilinei; altri fenomeni interven-

gono quando il filo viene avvolto ad elica in forma di bobina.

Senza dilungarci eccessivamente sull'analisi dettagliata di tali fenomeni, diremo che a causa di essi (effetto superficiale nella bobina e correnti parassite nel filo) la resistenza al passaggio delle correnti ad alta frequenza viene ulteriormente accresciuta.

Questo comportamento è mostrato in modo evidente dal grafico di Fig. 159 che corrisponde a quello di Fig. 156 già accennato per i fili rettilinei. Dal confronto di questi due diagrammi vediamo ad es. che alla frequenza di 1 milione di periodi (300 m. lung. d'onda), la resistenza in alta frequenza di un filo rettilineo di 1 mm. di diametro viene all'incirca triplicata se il filo stesso è avvolto a forma di bobina.

Il grafico di fig. 159 è derivato dall'espressione

$\frac{R}{R_0} = 1 + 0,0001155 \cdot N^2 \cdot d^2 \sqrt{f}$
 che da il rapporto R/R_0 fra la resistenza alla frequenza di f periodi e quella in corrente continua, di bobine cilindriche aventi un numero di spire N per cm. di lunghezza, avvolte con filo di diametro d (in mm.). Si noti che nella maggior parte dei casi che si possono presentare in pratica, la cifra 1 che compare in quell'espressione può essere trascurata semplificando così la relazione a:

$\frac{R}{R_0} = 0,0001155 \cdot N^2 \cdot d^2 \sqrt{f}$
 cioè il rapporto R/R_0 dipende dal quadrato del numero di spire per cm. di lunghezza della bobina, dal cubo del diametro del filo e dalla radice quadrata della frequenza.

(Continua)

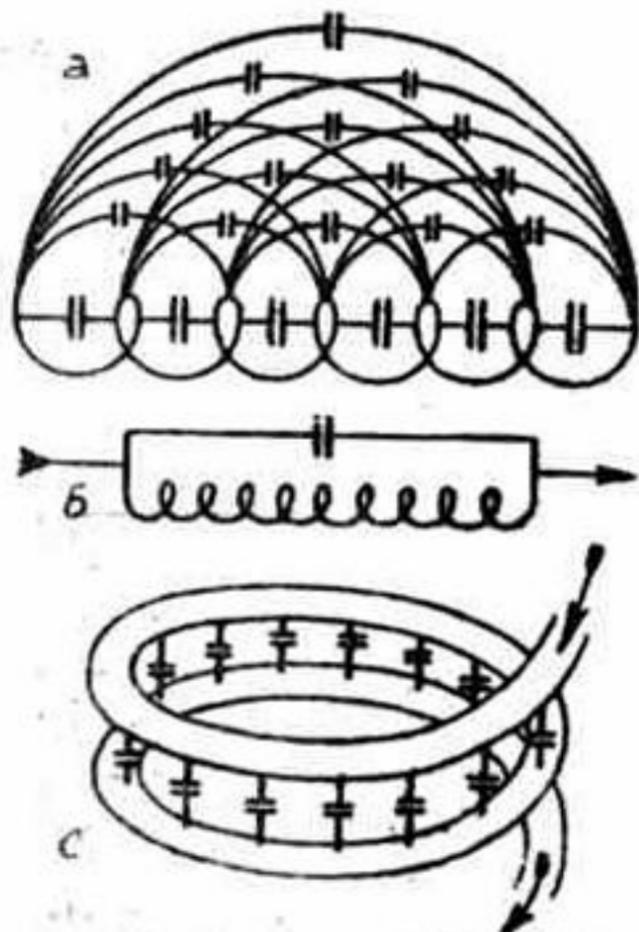


Fig. 100. Capacità propria delle bobine

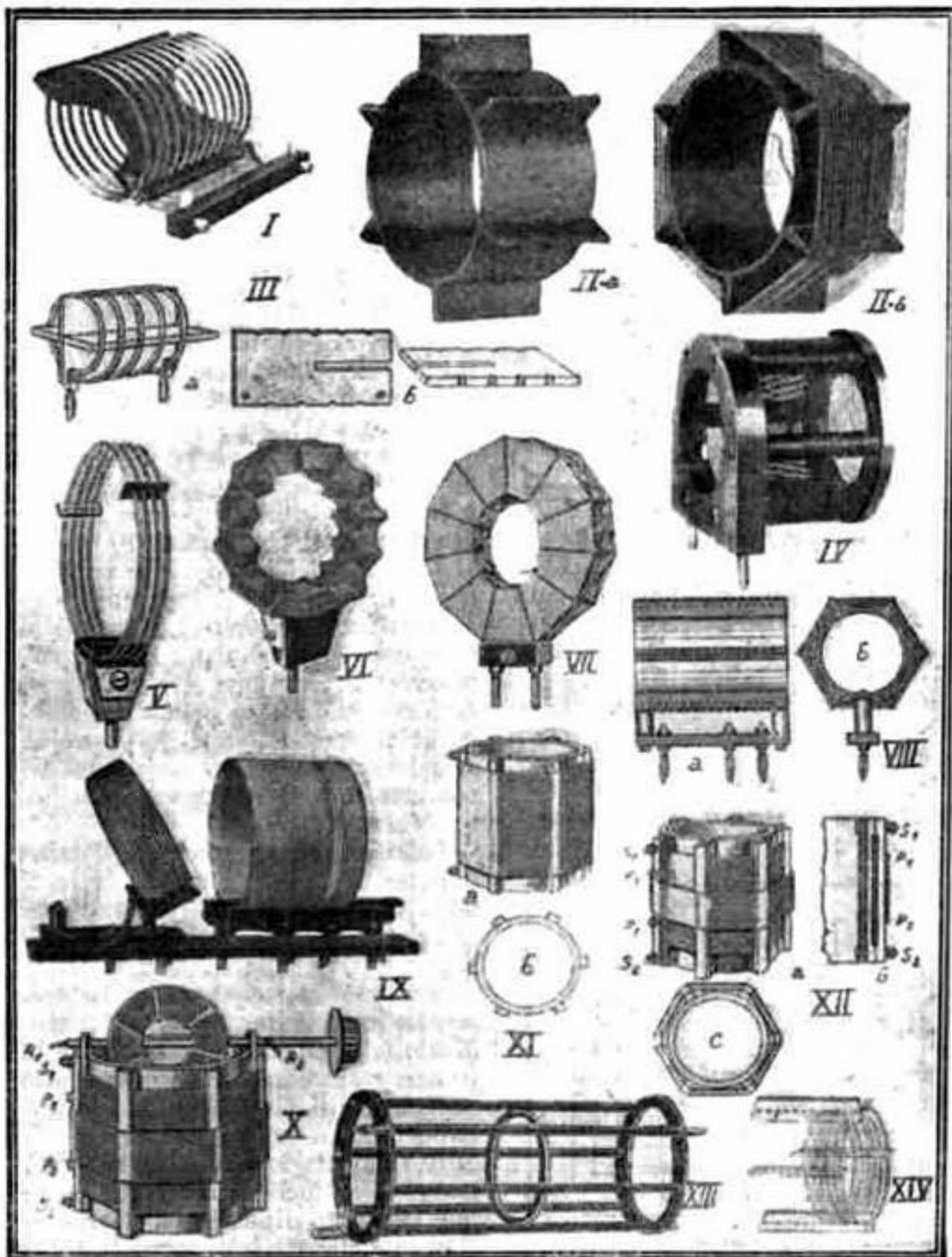


Fig. 161. Alcuni tipi di induttore a minima perdita

CORSO ELEMENTARE DI RADIOTECNICA

TENUTO DALL'ING. ALESSANDRO BANFI

Continuazione (vedi n. 4)

Possiamo quindi concludere che la resistenza in alta frequenza di una bobina è assolutamente indipendente dal diametro di questa ed è minima (a parità d'altre condizioni), quando le spire sono disposte



Fig. 162 Bobina cilindrica avvolta su tutto isolante

su un solo strato e quanto più le spire stesse sono distanti l'una dall'altra. In ogni modo si tenga presente che le perdite d'energia dovute alla resistenza in alta frequenza delle induttanze, sono nettamente prevalenti su tutti gli altri generi di perdite che descriveremo in appresso.

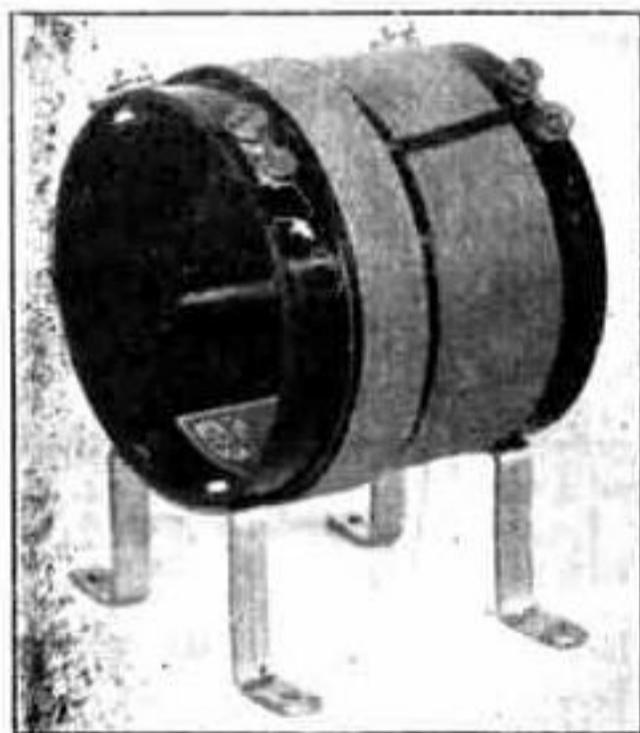


Fig. 163. Trasformatore ad A. F. a bobine cilindriche con primario sovrapposto al secondario

Un'altra causa di perdite d'energia è originata dalla capacità propria della bobina. Infatti ogni spira della bobina si comporta verso le altre a guisa di un'armatura di

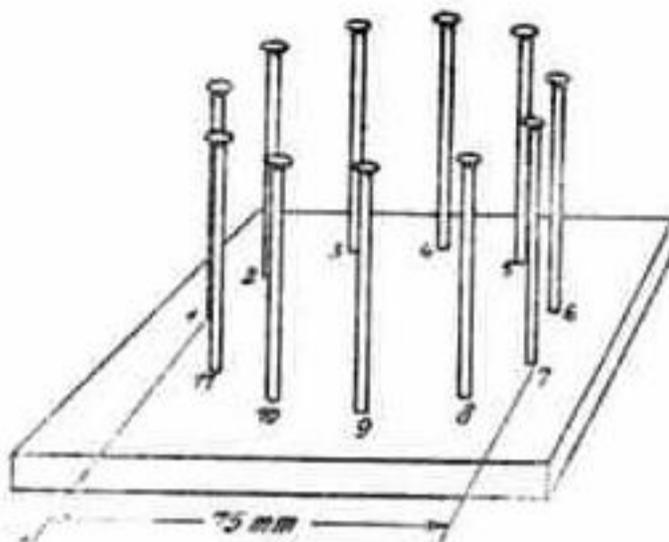


Fig. 164. Scheletro per la costruzione di bobine a gabbione

condensatore (fig. 160-a); una bobina deve quindi ritenersi in pratica, come costantemente collegata in parallelo con un condensatore (figura 160-b). Ciò risulta evidente esaminando la fig. 160-c, che rappresenta schematicamente due spire adiacenti.

Ne viene di conseguenza diretta che le perdite d'energia che hanno luogo nei modi già esaminati scollando dei condensatori, in tutte le capacità distribuite lungo la bobina, vengono a costituire una nuova fonte di perdite della bobina stessa.

E' ovvio in tal caso, che la riduzione al minimo delle perdite, si ottiene riducendo quanto più è possibile la capacità propria della bobina, distanziando fra di loro le spire, abolendo qualsiasi verniciatura dell'avvolgimento, ed adottando delle speciali disposizioni di avvolgimento (fig. 161) che esamineremo più innanzi.

Un'ultima causa di perdite di energia risiede nei materiali iso-

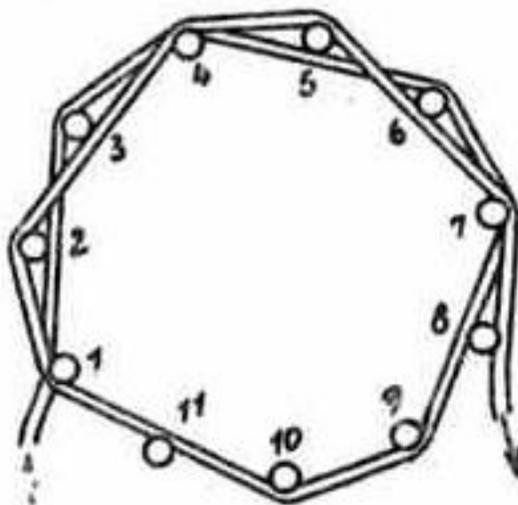


Fig. 165. Sistema d'avvolgimento delle bobine a gabbione

lanti impiegati nella costruzione della bobina (carcassa - supporto, isolamento del filo, vernici, ecc.) ed è di natura analoga a quella già esaminata trattando delle perdite negli isolanti dei condensatori. In

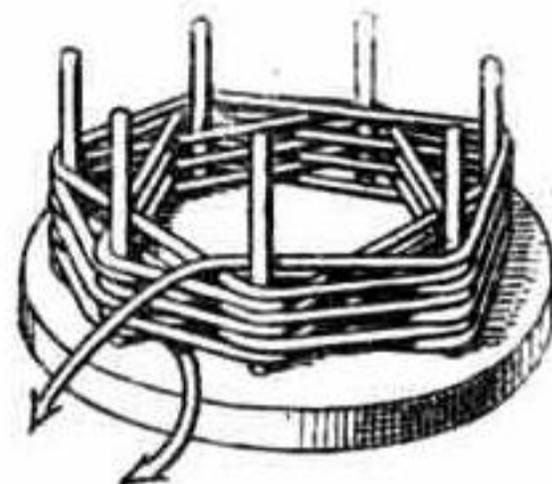


Fig. 166. Bobina a gabbione in costruzione

fatti nel materiale isolante immerso nel campo elettrico ad alta frequenza circostante all'avvolgimento, si viene a dissipare dell'energia per fenomeno di isteresi dielettrica.

L'attenuazione di tali perdite è intuitiva: riduzione al minimo o soppressione totale della carcassa - supporto ed in genere dei materiali isolanti usati nella costruzione delle induttanze.

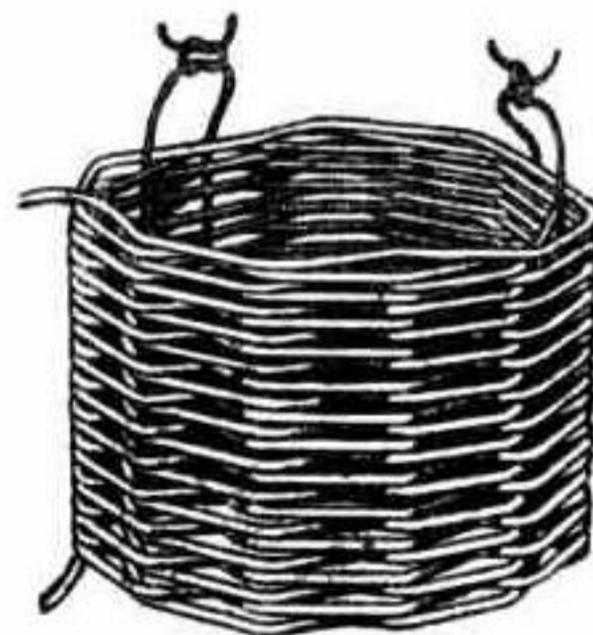


Fig. 167. Bobina a gabbione estratta dallo scheletro

(Continua)

(Proprietà riservata all'Autore)

Gli abbonati sono pregati di indicare sempre il numero del loro abbonamento, nel caso di cambi di indirizzi o di qualsiasi altra richiesta.

CORSO ELEMENTARE DI RADIOTECNICA

TENUTO DALL'ING. ALESSANDRO BANFI

(Continuazione vedi num. 5).

In ogni modo occorre conciliare saggiamente i vari accorgimenti che si vogliono adottare per la riduzione al minimo dei vari generi di perdite sopraenunciati; ad es., vi sono tipi di avvolgimenti nei quali, mediante una disposizione particolare del filo d'avvolgimento si è ottenuto bensì lo scopo di ridurre a valori minimi

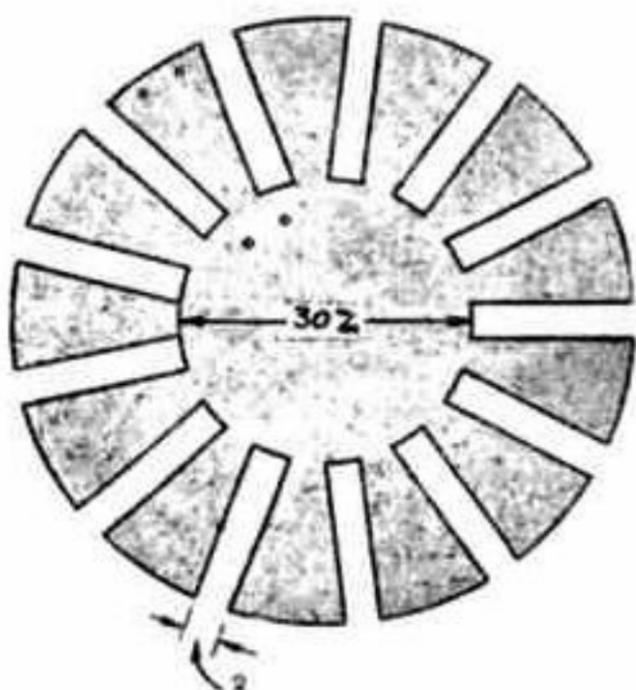


Fig. 168. - Scheletro di bobina a fondo di panier

la capacità distribuita (fig. 161 - VI) ma si è contemporaneamente accresciuta la resistenza in alta frequenza.

La miglior soluzione si otterrà quindi adottando diversi tipi di avvolgimenti a seconda del valore d'induttanza richiesto, cioè a seconda del campo d'onda che si desidera ricevere.

Passeremo ora in rassegna i principali tipi di bobine d'induttanza e trasformatori ad A. F. usati nella costruzione dei radioricevitori.

INDUTTANZE CILINDRICHE.

Questo tipo di avvolgimento è rappresentato in Fig. 162 ed è costruito avvolgendo su un tubo di materiale isolante (generalmente cartone bakelizzato) il conduttore di rame isolato, a spire serrate oppure uniformemente spaziate.

Tale tipo d'induttanza è molto usato nella costruzione dei trasformatori per collegamento intervalvolare negli amplificatori ad A. F. (neutrodina e simili). La Fig. 163

ne rappresenta un modello costruito dalla S.I.T.I.

Le caratteristiche preminenti di questo tipo d'avvolgimento sono essenzialmente: perdite minime per resistenza in alta frequenza e capacità propria ridottissima, nei rispetti di altri tipi di avvolgimenti di pari valore induttivo; esso è particolarmente indicato per lunghezze d'onda sino a 600 metri.

Un'induttanza di questo tipo, sintonizzabile entro la gamma 250-600 m. con un condensatore variabile da 0,0005 Mfd in parallelo deve avere il valore di circa 350 microhenry, ciò che si ottiene con le caratteristiche seguenti:

Diametro esterno tubo isolante 70 mm.; 60 spire filo 0,6 mm. di diam. 2 coperture cotone.

Nel caso di trasformatori per accoppiamento ad alta frequenza a primario disaccordato e secondario sintonizzato, dei tipi indicati in Fig. 161 - X e XII ed in Fig. 163, le caratteristiche d'avvolgimento sopraenunciate sono indicatissime per il secondario; per il primario si adotterà un avvolgimento sovrapposto oppure disposto internamente al secondario, ma in ogni modo ben isolato da quest'ultimo, costituito da 15 spire del medesimo filo, disposte verso l'estremità del secondario opposta a quella che va collegata alla griglia della valvola amplificatrice successiva.

Trattandosi della ricezione di onde molto corte (dai 5 ai 100 metri) si useranno speciali carcasse-sup-

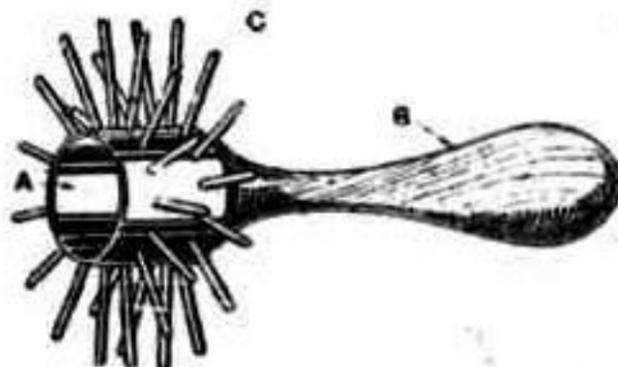


Fig. 169. - Mandrino per la costruzione di bobine a fondo di panier senza scheletro e delle bobine a nido d'api

porto, nelle quali il materiale isolante è ridotto al minimo quantitativo possibile. Nella figura 164, le vignette I, II, III, IV, V, IX, XIII e XIV mostrano alcuni tipi caratteristici di tali bobine a minima perdita per onde corte.

Le induttanze cilindriche, per la loro intrinseche caratteristiche costruttive, non si prestano per realizzare alti valori induttivi, ossia per essere usate per la ricezione di lunghezze d'onda superiori ai mille metri; in quest'ultimo caso viene però talvolta usata la disposizione indicata in Fig. 161 - VIII in cui il numero totale di spire è suddiviso in un certo numero di sezioni avvolte a spire sovrapposte.

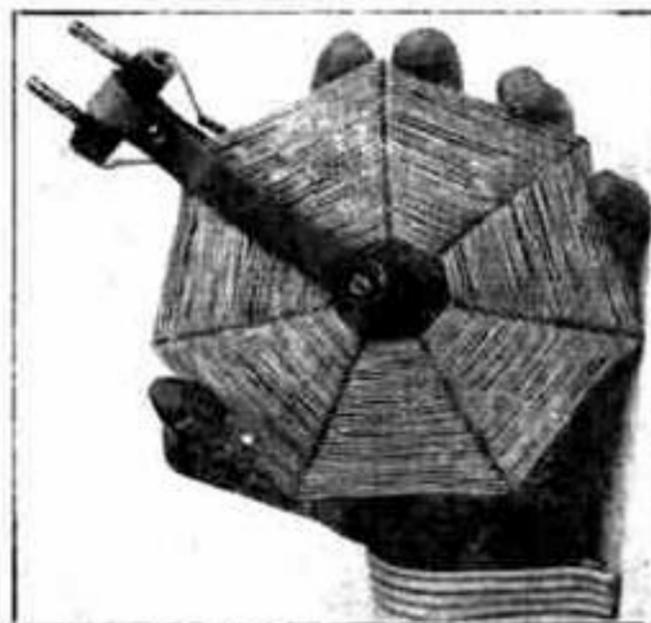


Fig. 170. - Bobina a fondo di panier senza scheletro

INDUTTANZE A GABBIONE.

Un tipo particolare di bobina cilindrica ad avvolgimento poligonale con speciale disposizione, può ritenersi la bobina a gabbione (Fig. 167).

Le due caratteristiche principali di questo tipo d'induttanza sono quelle d'essere totalmente prive di carcassa-supporto e di avere le spire disposte in modo tale che due di esse adiacenti non corrono mai parallele ma si toccano solo in un numero limitato di punti incontrandosi con un certo angolo d'inclinazione (Fig. 165). Le bobine a gabbione si costruiscono avvolgendo il filo di rame isolato, intorno ad uno scheletro costituito da un numero dispari di pioli metallici, disposti a distanza eguale lungo una circonferenza di 60 ad 80 mm. di diam., nella guisa chiaramente indicata nelle figure 165 e 166. Ad avvolgimento finito, la bobina viene estratta dallo scheletro-supporto ed irrigidita mediante legature come è indicato in Fig. 167.

In questo tipo d'induttanza le perdite in alta frequenza sono estre-

mamente ridotte; esso può ritenersi come uno dei migliori tipi di bobine, da usarsi per la ricezione delle onde inferiori ai 600 m.

I dati costruttivi per l'uso nei normali radio ricevitori con gamma di ricezione da 250 a 600 m. sono identici a quelli già forniti per le induttanze cilindriche intendendosi in questo caso per diametro della bobina, il diametro della circonferenza sulla quale si trovano i pioli dello scheletro-carcassa impiegato nella costruzione

INDUTTANZE A FONDO DI PANIERE.

Questo tipo di bobina è ottenuto avvolgendo su uno scheletro di cartone della forma e dimensioni indicate in Fig. 168 (numero dispari di denti) il filo di rame passandolo alternativamente avanti e dietro i vari denti successivi. S'intende che con tale sistema d'avvolgimento, lo scheletro di cartone rimane permanentemente incorporato nella bobina.

Allo scopo di ridurre le perdite in alta frequenza si usa talvolta avvolgere tali bobine su uno scheletro costituito da un mandrino metallico portante un numero dispari di pioli metallici disposti a rag-

giera a distanze uguali (Fig. 169) ad avvolgimento terminato si estraggono i pioli irrigidendo l'avvolgimento mediante opportune legature. Le bobine a fondo di panier



Fig. 171. - Accoppiamento di parecchie bobine a fondo di panier per ottenere alti valori d'induttanza

costruite, vengono ad assumere l'aspetto illustrato in Fig. 170.

Questo tipo di bobina si presta, per le sue caratteristiche costruttive, per valori d'induttanza limitati ed è perciò atto ad essere usato solo

per la ricezione di onde da inferiori ai 600 metri; data però la sua caratteristica conformazione piatta, è possibile raggruppare parecchie bobine come è indicato in Fig. 171 distanza 5 mm. circa collegandone gli avvolgimenti in serie, in modo da raggiungere dei valori d'induttanza più elevati. Con quest'ultimo accorgimento è possibile raggiungere comodamente la lunghezza d'onda di 2000 metri con sole quattro bobine da 70 spire.

L'avvolgimento a fondo di panier è sovente usato per la costruzione di trasformatori ad alta frequenza; in tal caso, le prime da 15 a 20 spire interne, costituiscono il primario; le rimanenti (50 sono sufficienti per una gamma d'onde da 250 a 600 m. con un condensatore variabile da 0,0005 Mfd, in parallelo), costituiscono il secondario.

In linea generale, con le dimensioni date in Fig. 168, per la sintonizzazione sulla gamma da 250 a 600 metri con condensatore variabile da 0,0005 Mfd, in parallelo occorrono 65 spire filo diametro 0,6 mm., 2 coperture cotone.

(Continua).

(Proprietà riservata all'autore).



Il Sig. A. Leighton dimorante a Collage City nel Maryland (U. S. A.) riceve regolarmente circa 90 stazioni (parecchie di queste distanti più di 2000 Km.) facendo uso esclusivo di due apparecchi a cristallo che si scorgono nella nostra fotografia. Queste ricezioni straordinarie sono dovute principalmente alla località favorevolissima.

CORSO ELEMENTARE DI RADIOTECNICA

TENUTO DALL'ING. ALESSANDRO BANFI

(Continuazione vedi n. 7)

BOBINE A NIDO D'API.

Questo tipo di bobina, può considerarsi essenzialmente come un'induttanza cilindrica a più strati, nella quale (fig. 172) però le singole spire sono avvolte ondeggiando da un'estremità all'altra della bobina in modo da formare un'onda completa per ogni giro.



Figura 172

Con tale sistema d'avvolgimento le spire di uno strato qualsiasi vengono ad incontrare con un certo angolo le spire degli strati immediatamente sottostanti e soprastanti, cosicchè essendo evitati i parallelismi di spire adiacenti, la capacità propria della bobina viene ad essere molto ridotta.

La resistenza in alta frequenza delle bobine a nido d'api, è però più elevata di quella dei tipi descritti in precedenza, cosicchè il loro rendimento nella ricezione delle onde inferiori ai 600 metri non è in generale molto alto.

Questo tipo di bobina è invece



Figura 173

particolarmente indicato per la ricezione delle onde dai 600 ai 3000 metri.

La costruzione delle bobine a nido d'api viene normalmente eseguita mediante macchine speciali; è però possibile eseguire l'avvolgimento a mano adottando uno speciale mandrino a doppia serie di pioli (fig. 169).

Un tipo particolare di bobina a nido d'api è il cosiddetto avvolgimento Duolaterale nel quale, mediante una razionale distribuzione delle spire dei vari strati si ottiene una ulteriore riduzione della capacità propria.

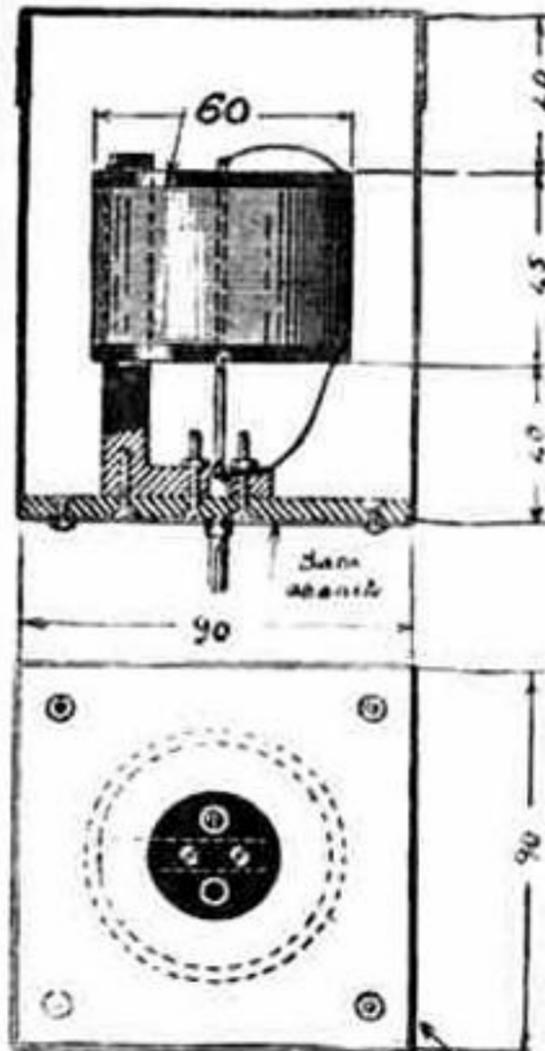


Figura 174

Tutti i tipi d'induttanze, sinora descritti sono caratterizzati dalla produzione attorno ad essi di un campo elettromagnetico, le cui linee di forza escono da un'estremità della bobina per rientrare dall'altra estremità, dopo aver seguito un determinato percorso esternamente alla bobina stessa.

Ne deriva quindi, come diretta conseguenza, che quando due o più induttanze vengono a trovarsi in prossimità fra di loro (è questo il caso dei normali radiorecettori) i rispettivi campi elettromagnetici si concatenano reciprocamente crean-

do così accoppiamenti induttivi che possono riuscire dannosi.

Un mezzo per attenuare grandemente tali accoppiamenti, è quello di disporre le singole induttanze (bobine o trasformatori) coi rispettivi assi ad angolo retto fra di loro, oppure paralleli ma tutti inclinati di uno stesso angolo (circa 57°).



Figura 175

Un altro mezzo sovente impiegato col medesimo intento, consiste nella cosiddetta schermatura delle induttanze. Trattasi essenzialmente di collocare l'induttanza stessa entro una sorta di scatola metallica (figura 173) completamente chiusa (schermo), in modo che il campo elettromagnetico non possa giungere esternamente alla scatola stessa.

Per ottenere sicuramente questo scopo è necessario che le pareti della scatola-schermo abbiano uno spessore di 98 ad 1 millimetro e siano di

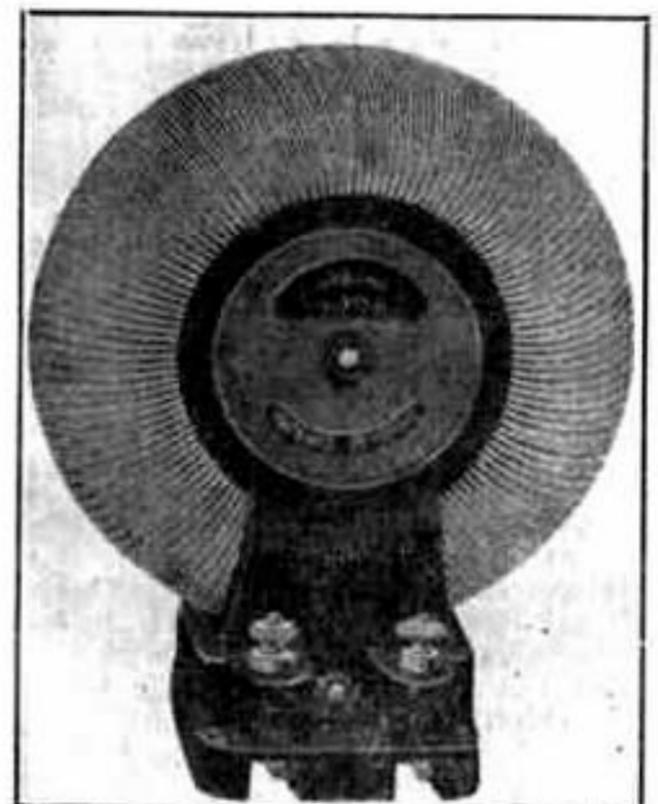


Figura 176

un metallo buon conduttore (rame alluminio, ecc.).

Occorre però tenere presente che la schermatura delle induttanze pur avendo un benefico effetto dal lato della eliminazione pressoché totale degli accoppiamenti nocivi fra i

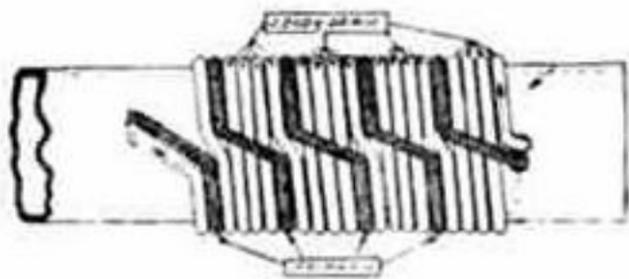


Figura 177

vari stadi d'un amplificatore ad alta frequenza, è però soggetta ad inconvenienti di varia natura che ne rendono l'impiego consigliabile solo in determinati casi.

Infatti, nelle pareti metalliche dello schermo, immerse nel campo elettromagnetico (fig. 173) si generano delle correnti parassite a spese dell'energia ad alta frequenza circolante nell'induttanza; perciò necessariamente maggiori perdite in alta frequenza. Un'altra causa di ulteriori perdite è costituita dal fatto che le pareti dello schermo e l'avvolgimento dell'induttanza si comportano come un vero e proprio condensatore, aumentando quindi la capacità propria dell'induttanza stessa (fig. 173).

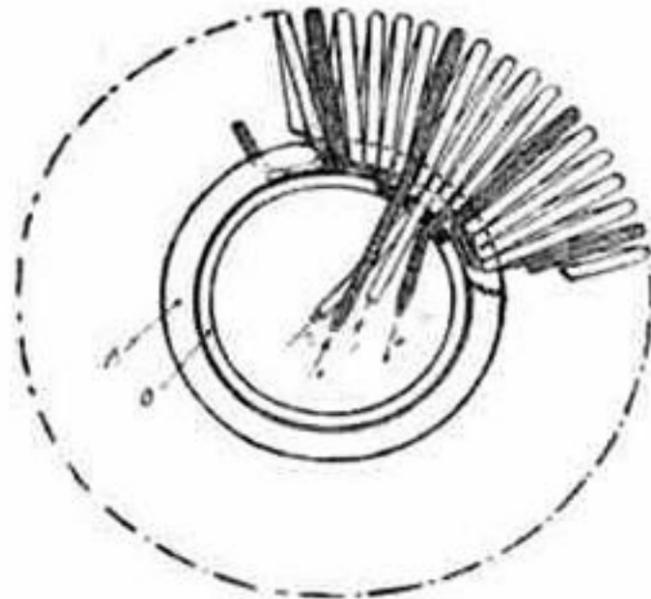


Figura 178

Nell'adozione della schermatura delle bobine, occorre perciò attenersi alle seguenti norme generali, allo scopo di ridurre al minimo le perdite accessorie ora accennate:

Le pareti dello schermo devono distare dalle due estremità della bobina non meno di 30 mm. e dall'avvolgimento di quest'ultima, non meno di 15 mm. Lo schermo sarà costruito con lastra di rame elettrolitico, spessore 0,8 mm.

La figura 174 dà le dimensioni di una buona schermatura per bobine cilindriche della gamma 300-600 metri.

Esistono però dei particolari sistemi di avvolgimento, mediante i quali è possibile realizzare delle induttanze il cui campo elettromagnetico esterno è praticamente nullo. Fra tali sistemi citerò quelli maggiormente usati:

- l'induttanza toroidale,
- l'induttanza binoculare,
- l'induttanza astatica o ad avvolgimento « ad otto ».

L'induttanza toroidale è costituita essenzialmente da un avvolgimento cilindrico il cui asse anziché essere rettilineo, è invece esatta-



Figura 179

mente circolare in modo che la spira finale di tale avvolgimento viene a trovarsi immediatamente contigua a quella iniziale (fig. 175).

È facile comprendere come, in questo caso il campo elettromagnetico è completamente chiuso su se stesso internamente alla bobina (linee punteggiate fig. 173).

Dal lato elettrico, tali bobine hanno quindi tutti i vantaggi già enumerati per le bobine cilindriche ad un solo strato; la figura 176 mostra il tipico aspetto di una bobina toroidale.

Questo tipo di avvolgimento si presta anche ottimamente per la costruzione di trasformatori ad alta frequenza; in tal caso però l'avvolgimento primario non sarà disposto internamente od esternamente al secondario ma verrà bensì inframezzato al secondario avendo cura di distribuirlo regolarmente lungo tutta la lunghezza della bobina, quest'ultima norma è essenziale in quanto che un primario occupante solo una porzione dell'intero sviluppo della bobina creerebbe un campo elettromagnetico disperso col risultato di annullare i vantaggi dell'avvolgimento locoidale.

Le figure 177 e 178 mostrano i dettagli costruttivi di un trasfor-

mattore ad alta frequenza ad avvolgimento toroidale costruito con le norme anzidette.

Generalmente non viene usata alcuna anima isolante interna, bastando la rigidità propria del filo

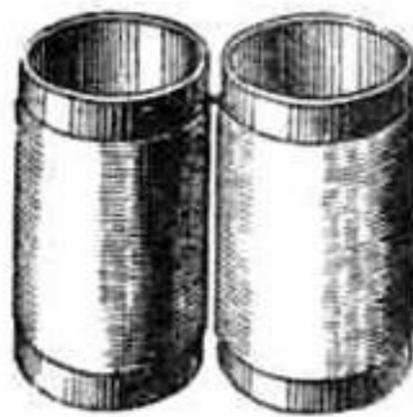


Figura 180

a mantenere in forma l'avvolgimento. Il filo viene prima avvolto su un mandrino rettilineo della sezione circolare prescelta (in generale 30 mm. circa) (fig. 177); viene poi accuratamente sfilato ed assicurato con una legatura interna praticata nella guisa indicata in fig. 179 ad un nucleo isolante opportunamente sagomato.

Con un avvolgimento del diametro di 30 mm. (non confondere col diametro della bobina) occorrono 140 spire di filo diam. 0,8 mm. due coperture cotone per coprire la gamma d'onde 300-600 metri con un condensatore variabile da 0,0005 Mfd. in parallelo.

Questi dati valgono anche per il secondario di un trasformatore ad alta frequenza del tipo ora descritto; in tal caso il primario sarà costituito

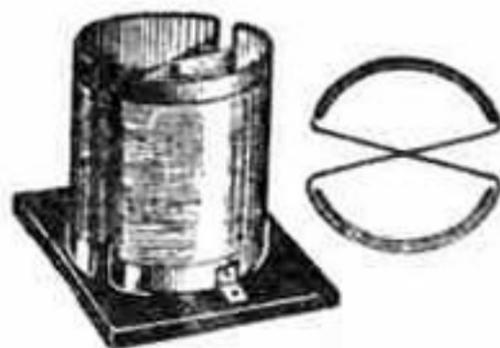


Figura 181

da 15 spire dello stesso filo ma con doppio isolamento in seta, distribuite una, ogni quattro spire del secondario.

Le induttanze binoculari dette anche di Grebe, dal nome del loro ideatore, sono costituite da due bobine cilindriche del diam. di 30 a 40 mm.; contigue ed affiancate, i cui avvolgimenti (di ugual senso) sono collegati in serie (fig. 180).

ING. A. BANFI

(Continua).

CORSO ELEMENTARE DI RADIOTECNICA

TENUTO DALL'ING. ALESSANDRO BANFI

TRENTATREESIMA LEZIONE

(Continuazione vedi n. 8)

Le induttanze astatiche o « ad 8 » sono anche di tipo cilindrico in cui ogni spira dell'avvolgimento è disposta a guisa di un « otto » su speciali carcasse-supporto (fig. 197 e 198).

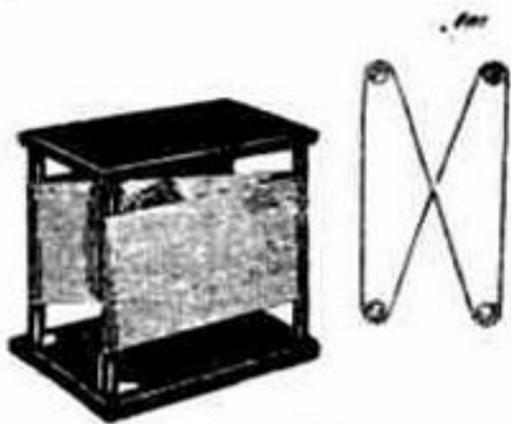


Figura 198

Tanto nelle induttanze « binoculari » quanto in quelle « ad 8 », il campo elettromagnetico viene a chiudersi quasi completamente nelle due bobine contigue cosicchè le azioni induttive esterne possono ritenersi trascurabili.

Un'altra caratteristica delle induttanze a campo chiuso su sè stesso (toroidali, binoculari, astatiche, ecc.) è quello di non essere sensibili all'influenza di azioni elettromagnetiche esterne; ciò è di particolare vantaggio nel caso di radiorecettori funzionanti nelle città ove esiste una stazione radiodiffonditrice.

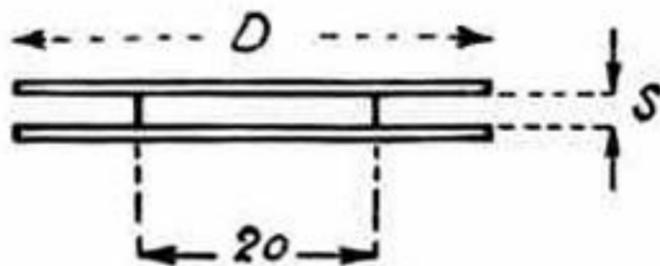


Figura 199

INDUTTANZE APERIODICHE.

Ho già accennato, trattando dei collegamenti fra stadi d'amplificazione ad alta frequenza, all'impiego delle bobine o trasformatori aperiodici. Si è visto che tali bobine essendo dotate d'una forte resistenza ohmica, possiedono un notevole smorzamento cosicchè la loro curva di sintonia risulta appiattita ed estesa ad un largo campo d'onde.

La quantità d'energia traslata da

uno stadio all'altro, è minore di quella che si verifica nei collegamenti ad A. F. con bobine o trasformatori dei tipi poc'anzi esaminati, accordati su una determinata lunghezza d'onda; si ha però il vantaggio di avere una sintonia uniforme entro una determinata zona d'onde, risultando così soppresso qualsiasi organo di accordo.

È intuitivo che con l'impiego di induttanze aperiodiche, la selettività di un radiorecettore, entro quella determinata gamma d'onde, è totalmente annullata.

Dal lato costruttivo, le bobine aperiodiche sono costituite da un avvolgimento di sottile filo (diam. da 0,1 a 0,2 mm.) di materiale dotato di elevata resistenza elettrica (costantana, argentana, nichelina, eureka, ecc.) isolato in seta e disposto su carcasse-supporto di materiale isolante (legno, ebanite, ecc.) Per le bobine aperiodiche si adotta generalmente una carcassa-supporto della forma indicata nelle figg. 199



Figura 200

e 200; il filo viene avvolto nell'unica gola ed i due estremi fanno capo a due piedini d'innesto. Pei trasformatori aperiodici si adatta normalmente un rapporto unitario (primario e secondario d'ugual numero di spire); più frequentemente vengono usate delle carcasse supporto del tipo illustrato in fig. 200, nelle quali primario e secondario vengono ripartiti, alternativamente, fra le varie gole.

Ecco alcuni dati costruttivi:

Bobine aperiodiche:

| campo d'onda | D | S | spire |
|--------------|----|---|-------|
| 300-600 | 30 | 3 | 200 |
| 1000-2000 | 35 | 4 | 600 |
| 2000-3000 | 40 | 4 | 1000 |

Trasformatori aperiodici:

Primario e secondario con numero di spire uguale a quello delle bobine aperiodiche.

BOBINE D'IMPEDEZZA AD ALTA FREQUENZA.

Queste bobine, dette anche con voce esotica «choke», servono ad impedire il passaggio delle oscillazioni ad alta frequenza e vengono



Figura 201

perciò inserite a tale scopo in determinati punti di circuiti radioelettrici.

Esse sono costituite da un avvolgimento di molte spire di filo sottile di rame isolato in seta, disposte su carcasse di tipo analogo a quelle usate per le bobine aperiodiche (figure 199 e 200).

Ecco alcuni dati costruttivi:

a) Bobina di impedenza (choke) usabile in circuiti riceventi sintonizzabili entro la gamma d'onde



Figura 202

250-600 m.: 500 spire filo rame diam. 0,2 mm., due copert. seta, avvolte su carcassa delle dimensioni di fig. 199.

b) La stessa per circuiti con gamma d'onde da 1000 a 2000 m.: 1600 spire filo rame diam. 0,15 mm. 2 cop. seta, egualmente ripartite entro le otto gole di una carcassa del tipo di fig. 201.

INDUTTANZE VARIABILI O VARIOMETRI.

In tutti i tipi di induttanze sinora esaminate, il valore induttivo è fisso ed invariato e dipendente come abbiamo visto caso per caso, dalla loro conformazione, dimensione e numero di spire.

Nei radiocircuiti vengono talvolta impiegate delle induttanze variabili entro determinati limiti da un valore induttivo minimo ad uno massimo.



Figura 203

Un primo tipo di induttanza variabile è costituito da un'induttanza dei tipi precedentemente esaminati il cui valore induttivo è il massimo che si vuole raggiungere, provvista di un certo numero di derivazioni (dette comunemente «prese») che fanno capo ad una serie di contatti disposti lungo un arco di cerchio; un braccio metallico elastico comandato da una manopola può percorrere tutti i contatti includendo od escludendo nel circuito più o meno spire dell'induttanza.

Questo sistema presenta due gravi difetti:

1°) l'aumento o la diminuzione del valore induttivo avviene per salti e non progressivamente.

2°) La parte di induttanza non utilizzata (esclusa dal circuito) ha un dannoso effetto sul comportamento della rimanente parte inclusa

nel circuito, effetto che si traduce con una minore utilizzazione delle differenze di potenziale ad alta frequenza effettivamente ottenibili e di conseguenza in un minor rendimento del complesso.

Questo tipo di induttanza variabile è attualmente pochissimo usato.

Analogo a questo tipo ora descritto sono le cosiddette induttanze variabili a cursore. Esse sono essenzialmente costituite da un avvolgimento cilindrico denudato dell'isolamento del filo lungo una generatrice; una molla di contatto scorrevole lungo questa generatrice permette di includere od escludere più o meno spire. È facile intuire come in questo tipo di induttanza si sia soppresso il primo difetto del tipo precedente, ma permanga completamente il secondo.



Figura 204

Questo tipo d'induttanza è frequentemente usato nei radiorecettori a cristallo.

Totalmente esenti dai difetti ora accennati per i due tipi precedenti, sono i cosiddetti *variometri*.

Un variometro consiste essenzialmente in due induttanze collegate in serie e mobili una rispetto all'altra in modo da permettere con una rotazione di 180° di una di esse, il pas-

saggio progressivo da un valore induttivo minimo ad uno massimo.

È facile intuire che il valore minimo si avrà quando i flussi elettromagnetici prodotti dalle due bobine avranno direzione opposta, mentre il valore induttivo massimo

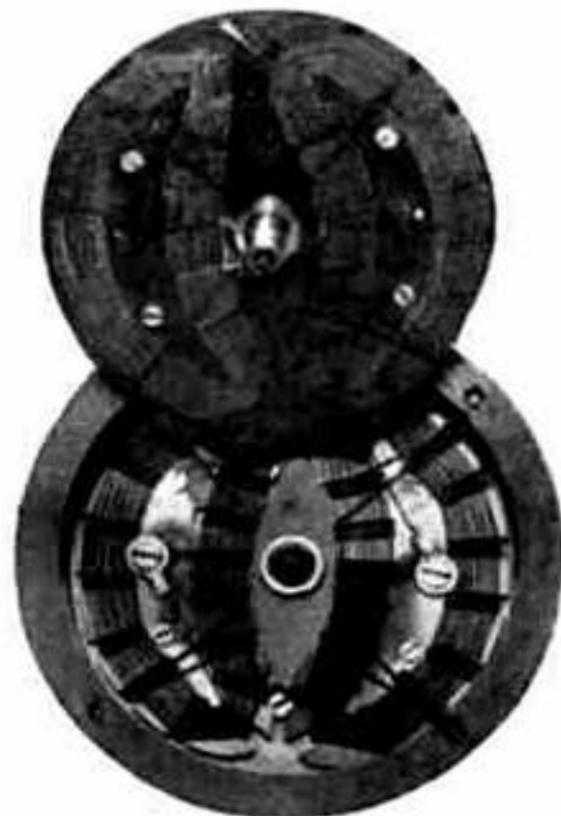


Figura 205

si avrà quando tali flussi hanno ugual direzione.

Le realizzazioni pratiche più comuni di tali dispositivi variometrici sono rappresentate nelle fig. 202, 203 e 204. Il dispositivo di fig. 204 (Dubilier) è particolarmente interessante perchè raccolto sotto minimo spazio; la fotografia lo mostra aperto per mostrarne la costituzione interna che è di una semplicità intuitiva.

Impiegando dei variometri nei radiorecettori al posto dei circuiti sintonizzabili è possibile sopprimere i condensatori variabili; la sintonia ottenibile con questo sistema è però meno acuta.

Ecco alcuni dati costruttivi:

Variometri del tipo di Fig. 202:

Campo d'onde 300-600 m.: bobina fissa 75 spire; bobina mobile 50 spire (diam. bobina esterna 70 mm. circa). Campo d'onde 1000-2000 m.: due bobine da 250 spire.

(Continua).

Affidateci la manutenzione del vostro apparecchio "RADIO" e non avrete più alcuna noia pur avendo sempre l'apparecchio in perfetto stato di funzionamento ed un tecnico a disposizione

INTERPELLATECI

Rag. FRANCESCO ROTA - Via G. Sanfelice, 24 - Telefono 34-71 - NAPOLI