

## L'APPARECCHIO RADIO DA AUTOMOBILE

### Caratteristiche generali.

Gli *apparecchi autoradio*, da installare a bordo di vetture automobili, funzionano in base agli schemi, con le valvole ed i componenti di tutti gli altri apparecchi; differiscono da essi per la diversa realizzazione costruttiva, in quanto devono essere più compatti, e divisi in due o tre parti, nonché per la diversa alimentazione anodica, ottenuta dalla batteria di accumulatori di 6 o di 12 volt. Tale tensione viene elevata a quella necessaria per l'alimentazione anodica delle varie valvole mediante un *alimentatore a vibratore*.

Il *vibratore* è un dispositivo elettromeccanico atto a convertire la corrente continua fornita dalla batteria in *corrente alternativa ad onde quadre*, ossia una corrente rapidamente interrotta e di polarità invertita, la cui tensione può venir elevata mediante un trasformatore di tensione, ciò che diversamente non sarebbe possibile.

Il principio di funzionamento del vibratore è illustrato dalla fig. 10.1, nella quale è indicato in alto ciò che occorre fare ed in basso come ciò viene fatto. Dai 12 volt continui della batteria è possibile ottenere la tensione continua di 230 volt, come nell'esempio di figura, tramite un inversore a due posizioni, un trasformatore elevatore di tensione, una valvola raddrizzatrice ed un circuito livellatore. Quando l'inversione è in posizione a), la corrente fluisce in una metà del primario del trasformatore, quando è in b) fluisce nell'altra metà. L'invertitore provvede al cambio di direzione a grande velocità, 115 volte durante ciascun secondo; la corrente continua così rapidamente interrotta si comporta praticamente come una corrente alternata, e come tale può venir utilizzata. Il raddrizzamento della tensione presente ai capi del secondario è ottenuto con una solita valvola; anche il livellamento è ottenuto nel solito modo.

### Il vibratore asincrono.

Il vibratore consiste di una sottile *laminetta* metallica vibrante, sulla quale sono fissati due contatti, da un elettromagnete, da due contatti fissi e dall'armatura magnetica. Il tutto è contenuto entro una custodia metallica, con base provvista di piedini; tra il complesso vibrante e la custodia è collocato uno strato di gomma spugnosa, come risulta dalla fig. 10.2. Il funzionamento è un po' simile a quello di un campanello; la corrente della batteria fluisce attraverso una metà dell'avvolgimento

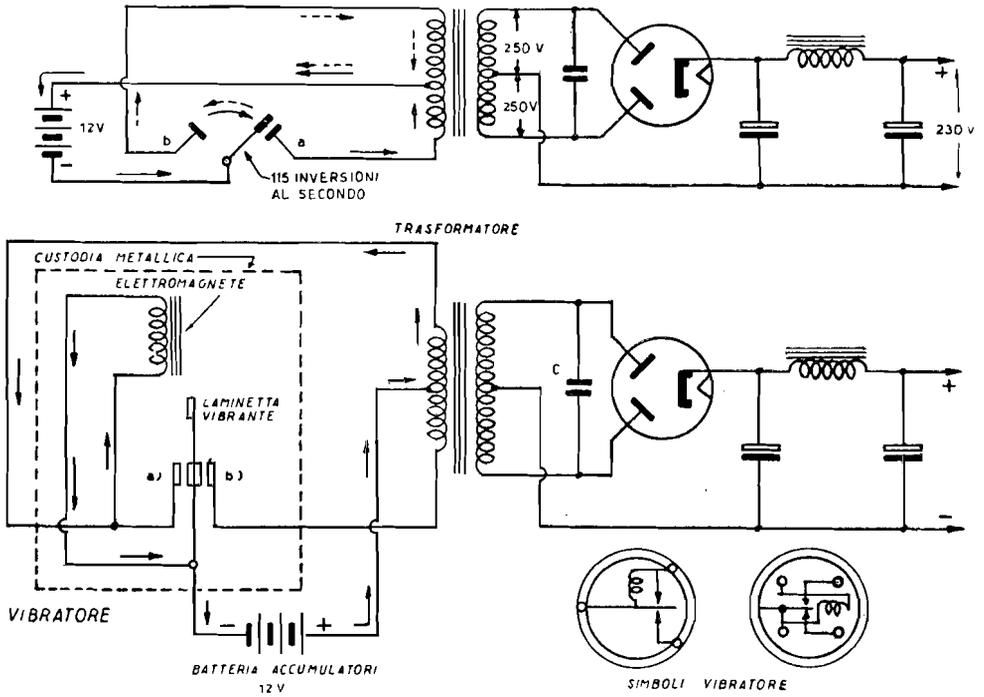


Fig. 10.1. - La tensione anodica di circa 230 volt viene ottenuta dalla batteria d'accumulatori, di 6 o di 12 volt, tramite il vibratore, del quale questa figura illustra il principio.

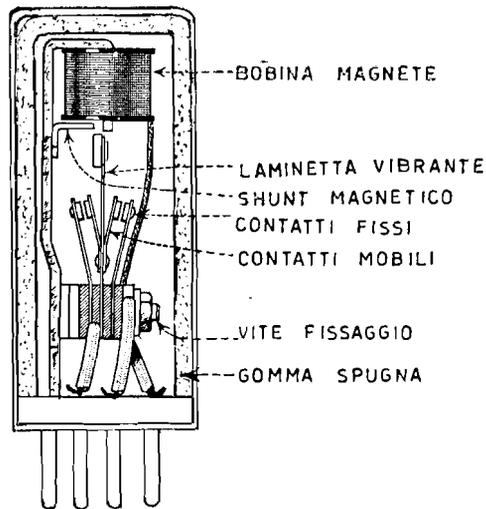


Fig. 10.2. - Parti componenti il vibratore di tipo asincrono.

primario, poi percorre l'avvolgimento dell'elettromagnete e ritorna alla batteria. Il nucleo di ferro dell'elettromagnete viene magnetizzato ed attira sotto di sé la laminetta metallica, in tal modo il contatto si chiude in a), l'avvolgimento del magnete risulta in cortocircuito, il campo magnetico viene distrutto, e la laminetta si stacca dal contatto a). Data l'inerzia, la laminetta supera il punto di riposo e chiude il contatto opposto, in b). La corrente fluisce allora nell'altra metà dell'avvolgimento primario, il sottostante in figura; l'elettromagnete richiama la laminetta sotto il suo nucleo, il contatto si apre in b) e si chiude nuovamente in a), annullando l'azione dell'elettromagnete, per cui la laminetta ritorna in b), e così via. L'avvolgimento dell'elettroma-

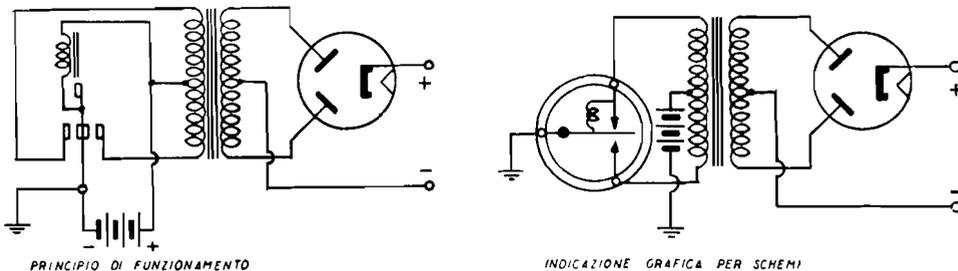


Fig. 10.3. - Principio di funzionamento del vibratore asincrono del tipo in serie.

gnete è sempre collegato alla batteria; la laminetta vibrante provvede a annullarne il campo magnetico, come detto.

Il vibratore descritto è del tipo *in parallelo*; l'avvolgimento dell'elettromagnete può venir collegato anche come in fig. 10.3, ed allora il vibratore è del tipo *in serie*. In questo caso, oltre all'avvolgimento dell'elettromagnete viene cortocircuitata anche una metà dell'avvolgimento primario, in quanto essa è in serie con l'avvolgimento dell'elettromagnete.

Il vibratore di questo tipo — sia *in parallelo* o *in serie* — è detto *vibratore asincrono* oppure *vibratore a interruttore* o *vibratore a quattro vie* o *vibratore a valvola*.

## Il vibratore sincrono.

Scopo del vibratore è di interrompere la corrente continua e di farla circolare prima in una metà e poi nell'altra metà dell'avvolgimento primario del trasformatore. La valvola raddrizzatrice provvede a far scorrere la corrente sempre nello stesso senso attraverso la resistenza di carico — la quale rappresenta l'intero apparecchio radio. Ciò che vien fatto dalla valvola, può venir fatto da una seconda coppia di contatti applicata alla laminetta vibrante, rendendo inutile la valvola. È questo il *vibratore sincrono*, detto anche *vibratore-raddrizzatore* o *vibratore a quattro vie* o anche *vibratore senza valvola*.

PRINCIPIO DEL VIBRATORE SINCRONO. — È illustrato dalla fig. 10.4, in alto. Una coppia di contatti provvede ad invertire la metà dell'avvolgimento primario col-

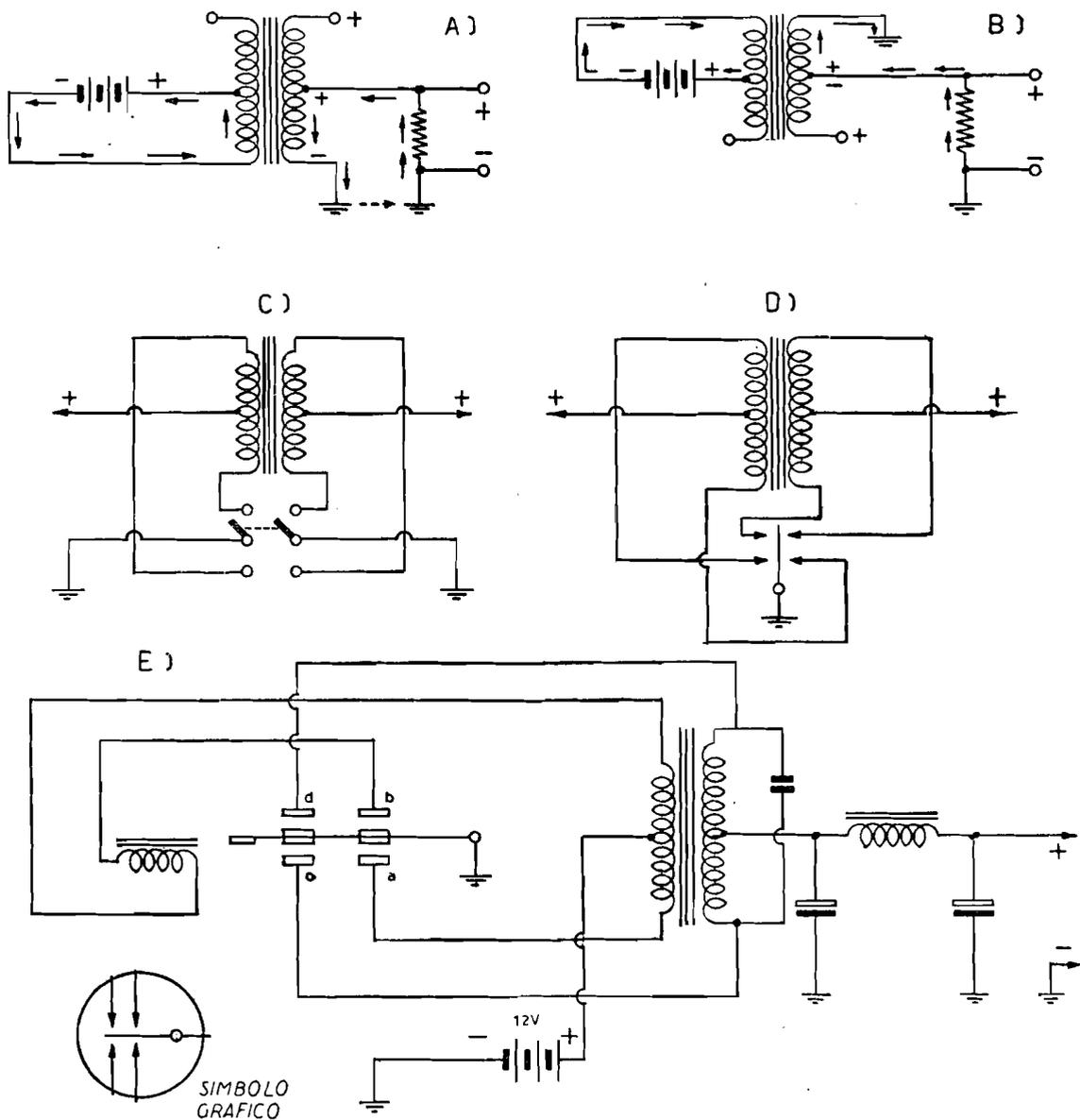


Fig. 10.4. - Il vibratore sincrono, del quale questa figura illustra il principio, provvede anche al raddrizzamento della tensione alternativa, sostituendosi alla valvola raddrizzatrice.

legata alla batteria; l'altra coppia di contatti provvede a collegare la massa ad uno o all'altro terminale dell'avvolgimento secondario, in modo che la corrente fluisca sempre nello stesso senso nella resistenza di carico.

Nella stessa figura, in basso, è indicato come funziona il vibratore sincrono; gli esempi c) e d) al centro della figura ne chiariscono il principio. Basterebbe un inversore a due vie ed a due posizioni mosso a mano, come in c). Dato che il polo negativo della batteria è generalmente collegato a massa, e dato che a massa è col-



Fig. 10.5. - Parti componenti il vibratore sincrono.

legato anche il polo negativo del circuito anodico, le due lamine mobili dell'invertitore possono venir sostituite da una lamina sola, quella vibrante del vibratore come in d). Data questa disposizione, i contatti di interruzione (a e b) e quelli di raddrizzamento c e d) possono venir sistemati su una sola laminetta, e fatti funzionare in sincronismo, da cui il termine di *vibratore sincrono*. I vibrator di questo tipo eliminano la perdita di energia dovuta alla valvola raddrizzatrice, quindi tutto il complesso di alimentazione risulta più efficiente.

### Caratteristiche del vibratore.

**EFFICIENZA DI CONTATTO.** — Caratteristica importante del vibratore è la *percentuale di tempo* durante la quale i contatti aderiscono l'uno all'altro, e la corrente fluisce in una o nell'altra metà dell'avvolgimento primario. È necessario che questa

percentuale sia elevata, ossia che il tempo di contatto sia lungo rispetto al periodo di vibrazione, diversamente la potenza trasferita risulta insufficiente. Questa percentuale di tempo è dall'85 % al 90 % nei buoni vibratori, ciò significa che durante il tempo necessario per il compimento di un ciclo, la maggior parte di esso è spesa per tener chiusi i contatti. Ciò è illustrato dalla fig. 10.6 in A); con « t » è indicato il tempo corrispondente ad un ciclo; da 1 a 2 una coppia di contatti è chiusa; da 2 a 3 avviene il passaggio della laminetta vibrante da una posizione all'altra; da 3 a 4 è chiusa l'altra coppia di contatti, e la corrente fluisce nell'altra metà dell'avvolgimento primario. È per questa ragione che la corrente che percorre il primario è detta *ad onde quadre*, in quanto ciascun semiciclo ha la forma di un quadrato. La tensione

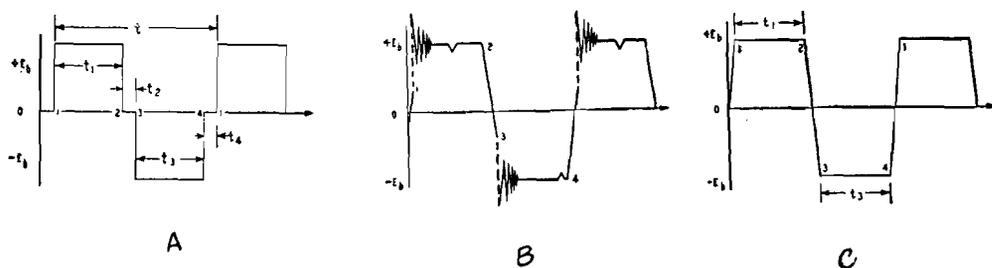


Fig. 10.6. - A) diagramma meccanico del vibratore, chiusura e apertura dei contatti durante ciascun ciclo; B) e C) correnti quadre prodotte dal funzionamento del vibratore.

di cresta della tensione indotta dipende dalla percentuale di tempo del vibratore, ossia dalla sua efficienza di contatto.

Nella stessa figura, in B) è indicata la forma della tensione nel primario in un esempio pratico; il contatto non è perfetto sin dal primo istante, vi è una certa vibrazione; il distacco è invece netto; vi è una certa inclinazione nel passaggio da una polarità all'altra, dato che la corrente non si esaurisce di colpo ma è sostenuta dalla presenza di una capacità, costituita da un condensatore, il *buffer*. Inoltre, la forma d'onda dipende anche dalla tensione della batteria, superiore o inferiore a quella nominale, a seconda del fatto che essa è appena caricata o è vicina ad essere scarica.

La frequenza normale del vibratore è di 115 cicli al secondo.

**IL BUFFER.** — Un condensatore è indispensabile al buon funzionamento del vibratore, il quale deve venir protetto contro lo scintillio e la formazione di archi; anche il trasformatore di tensione deve venir protetto dal pericolo delle sovratensioni istantanee, molto alte, che si possono formare durante il passaggio della laminetta vibrante da una coppia all'altra di contatti. La brusca apertura del circuito produce una sovratensione che deve venir assorbita dal condensatore, la cui capacità deve essere proporzionale alle esigenze del vibratore; non può essere inferiore o superiore ad un certo valore critico, il quale dipende dal tipo di vibratore e dalle condizioni di funzionamento.

Le figg. 10.7 e 10.8 riportano due esempi di alimentatore a vibratore; in am-

bedue vi è un condensatore di 0,1 microfarad ai capi dell'avvolgimento primario, ed un altro condensatore, di capacità minore ai capi del secondario. È quest'ultimo il *buffer*, la cui azione viene riflessa sul circuito primario; mentre la capacità del condensatore ai capi del primario non è critica, quella del *buffer* è invece determinata. A volte in serie al *buffer* vi è una resistenza.

La fig. 10.6 mostra in C) la forma d'onda della tensione primaria, con i due condensatori di capacità adeguata, ed il vibratore in perfette condizioni di funzionamento. Questa forma d'onda è teorica, ossia ideale. Con capacità non adeguate, la forma d'onda varia immediatamente; gli angoli possono risultare smussati, oppure vi può essere traccia di sovratensione, con una piccola punta all'inizio di ciascuna semionda quadra, a seconda del fatto che la capacità sia eccessiva o insufficiente.

Se i contatti non sono perfetti, per logorio o per presenza di corpuscolo estraneo, le due semionde quadre possono risultare spezzate, costituite da due o più semionde rettangolari, più o meno distanziate, dovute al momentaneo distacco.

### Soppressione dei radio-disturbi.

I radio-disturbi prodotti dal vibratore sono così forti da rendere impossibile il funzionamento dell'apparecchio radio, senza adeguate cautele. Il vibratore è simile ad una piccola stazione trasmittente a scintilla, provvista di antenna costituita dal col-

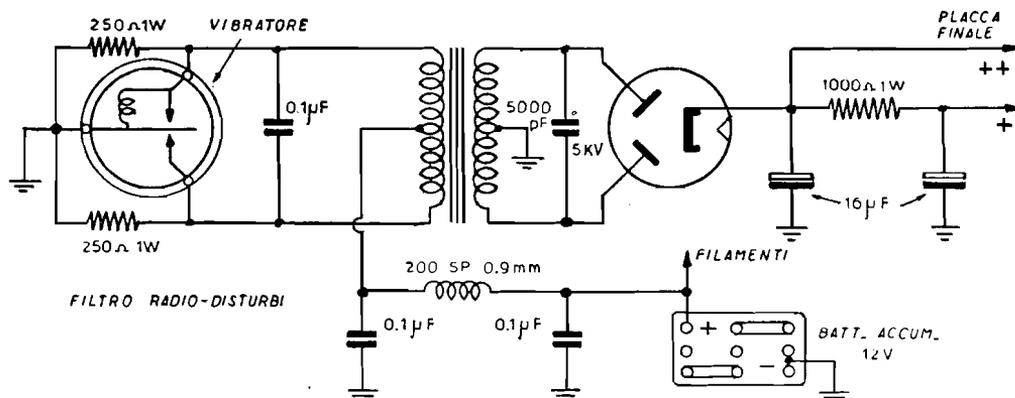


Fig. 10.7. - Il filtro radiodisturbi è inserito tra il polo positivo della batteria e il centro dell'avvolgimento primario.

legamento al polo positivo della batteria. Affinchè l'apparecchio radio possa funzionare senza riprodurre questi disturbi, è necessario che esso sia adeguatamente schermato, che sia eventualmente diviso in due parti, ad alta ed a bassa frequenza, quest'ultima unita all'alimentatore, e che la parte ad alta frequenza sia lontana dall'altra. Inoltre è necessario che il collegamento alla batteria sia provvisto di filtro radio-disturbi. S'intende che il vibratore deve essere schermato, provvisto di custodia metallica in sicuro contatto con la massa.

La fig. 10.7 illustra un filtro radio-disturbi tra il vibratore e la batteria, costituito

da una bobina d'impedenza di 200 spire di filo 0,9 mm isolato con doppio cotone o seta, o da due condensatori di 0,1 microfarad, uno alla sua entrata e l'altro alla sua uscita. Il filtro è posto in immediata vicinanza del vibratore. Il collegamento è schermato. Questo filtro è sufficiente ad eliminare i disturbi prodotti dal vibratore, semprchè lo schermaggio dell'apparecchio sia ottimo ed il contatto con la massa sia sicuro.

Un altro esempio di filtro radio-disturbi è quello di fig. 10.8, con vibratore sincrono. Le tre impedenze AF possono essere formate ciascuna da 50 sino ad 80 spire

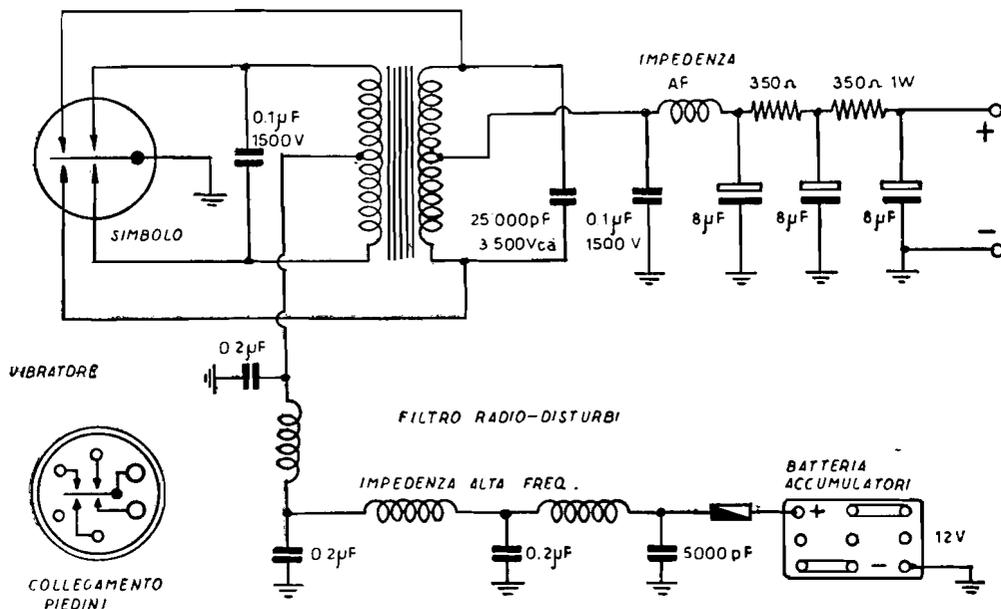


Fig. 10.8. - Esempio di filtro radiodisturbi con vibratore sincrono.

filo 0,9 mm; il passaggio ai radio-disturbi è offerto da tre condensatori da 0,2 microfarad, oltre ad un quarto di 5000 picofarad.

Molti radio-disturbi sono prodotti dall'impianto elettrico della vettura, specie dalle scintille d'accensione e dalle spazzole del commutatore della dinamo. A tutte queste sorgenti di radio-disturbi sono applicati, o vanno applicati, condensatori e resistenze atti ad eliminarli. Occorre seguire le istruzioni che accompagnano gli apparecchi autoradio. Lo scintillio alle spazzole va eliminato togliendo le impurità che lo determinano. La captazione dei radio-disturbi avviene tramite l'antenna o tramite i collegamenti all'apparecchio o dell'apparecchio; basta staccare l'antenna per stabilire il tipo di captazione.

Altri radio-disturbi sono causati da contatti instabili nell'intefaiatura metallica della vettura, e si verificano specialmente in vetture usate; altri ancora si producono per lo sfregamento delle ruote su strade lastricate, per effetto elettrostatico.

SILENZIAMENTO DEL SISTEMA D'ACCENSIONE. — Lo schema di principio del sistema d'accensione è quello di fig. 10.9. Vanno silenziati: la bobina, il distributore, la dinamo e le candele. Il distributore — ossia lo spinterogeno — va silenziato con una resistenza (4) posta in immediata vicinanza ad esso, in serie con il collegamento alla bobina. La dinamo va silenziata con un condensatore (2) posto tra il terminale

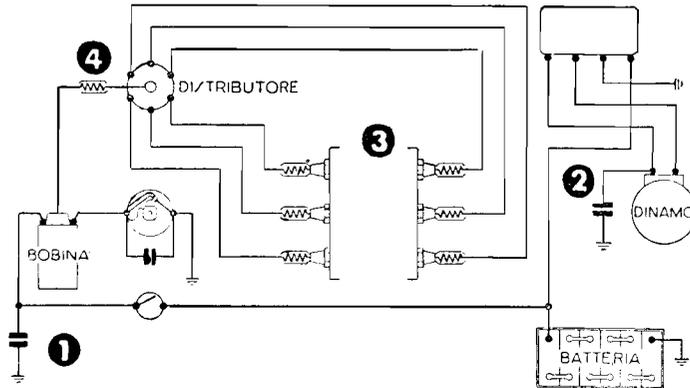


Fig. 10.9. - Il silenziamento del sistema d'accensione del motore viene ottenuto con due condensatori, 1) tra la bobina e la massa; 2) tra un capo della dinamo e massa, e con cinque resistenze, quattro in serie ad altrettante candele; 3) ed una in serie al distributore (spinterogeno) 4) (il terzo condensatore indicato è sempre presente)

positivo e la massa della dinamo stessa. Le candele vanno silenziate con resistenze direttamente applicate ad esse, come in 3).

La fig. 10.10 illustra un ricevitore autoradio (Phonola mod. 5521 F) con il proprio alimentatore a vibratore contenuto entro una custodia metallica (4) e con i diversi componenti per la soppressione dei radio-disturbi; essi consistono in due condensatori di filtro (10 e 12) e in due gruppi di soppressori (resistenze), quello per il distributore (spinterogeno) e i quattro soppressori per il sistema d'accensione, uno per ciascuna candela.

COFANO E BLOCCO MOTORE. — È necessario che il cofano costituisca uno schermo valido, atto a trattenere le perturbazioni radioelettriche irradiate dal motore; affinché ciò avvenga è indispensabile che il cofano sia in buon contatto con la massa, ciò che si ottiene serrando sotto le cerniere un tratto di calza metallica di rame flessibile. Il blocco motore deve essere in buon contatto elettrico con il telaio della vettura.

### Servizio autoradio.

Il vibratore può venir danneggiato da due cause principali: a) forti sovraccarichi dovuti a cortocircuiti nell'apparecchio, b) condensatori difettosi al primario o al secondario del trasformatore di tensione.

1. - NON VI È TENSIONE ANODICA. IL VIBRATORE FUNZIONA. — Staccare la connessione tra l'alimentatore anodico e l'apparecchio; se vi è tensione ai capi dell'uscita dell'alimentatore, il difetto è nell'apparecchio, se non vi è tensione, il difetto è nell'alimentatore. I difetti probabili, in questo secondo caso, in ordine d'importanza, sono i seguenti:

a) condensatore di filtro in cortocircuito; b) buffer in cortocircuito; c) valvola rettificatrice in cortocircuito; d) impedenza filtro a massa; e) secondario del trasformatore in cortocircuito; f) collegamento a massa.

Se il condensatore buffer deve venir sostituito, è necessario che esso sia dello stesso tipo, ad olio, e della stessa capacità.

2. - IL VIBRATORE NON FUNZIONA. — Le cause principali sono normalmente le seguenti:

a) batteria a tensione troppo bassa; b) fusibile saltato; c) interruttore difettoso; d) collegamento interrotto.

Se il vibratore non funziona nonostante che nessuna delle quattro cause indicate sia presente, il difetto è nel vibratore stesso, che va sostituito.

3. - TENSIONE ANODICA TROPPO BASSA. — Le cause possono essere le seguenti:

a) batteria scarica; b) corrosione nella presa fusibile; c) scarso contatto nell'interruttore; d) valvola raddrizzatrice esaurita; e) buffer difettoso; f) eccessiva corrente di conduzione in un elettrolitico di filtro; g) vibratore difettoso; h) semi-cortocircuito in qualche parte dell'apparecchio radio.

4. - FUNZIONAMENTO INTERMITTENTE. — Può essere causato da:

a) cattivo contatto nell'interno del ricevitore; b) isolamento difettoso dell'antenna; c) vibratore in via di esaurimento; d) cattivo contatto nell'alimentatore; e) valvola raddrizzatrice difettosa.

5. - VIBRAZIONI MECCANICHE. — Quando siano conseguenti al funzionamento del vibratore possono essere causate da:

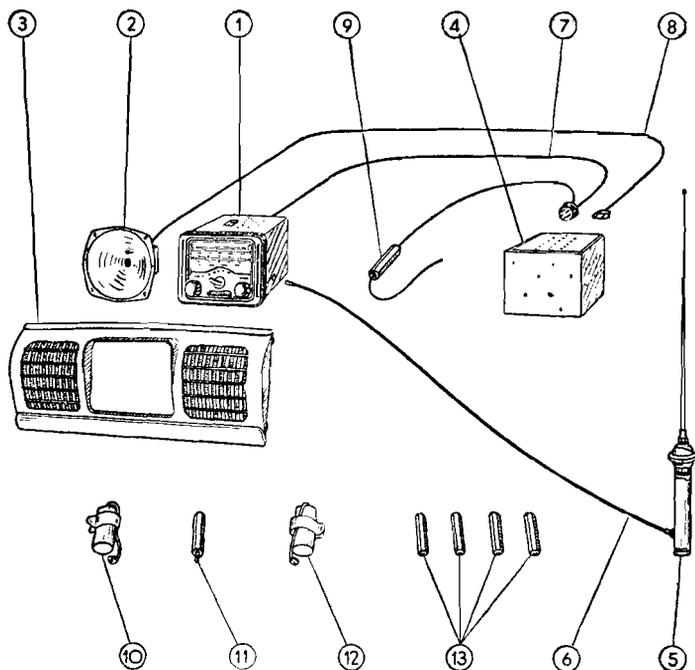
a) contatto tra il vibratore e altri componenti, ai quali la vibrazione viene trasferita; basta coprire il vibratore con un tubo di cartone; b) vibratore in via di esaurimento; c) vite poco stretta.

6. - RONZIO DELL'ALTOPARLANTE:

a) condensatori elettrolitici di filtro difettosi o di capacità insufficiente; b) valvole o condensatore variabile microfonici; c) contatto di massa inadeguato.

È da tener presente di: a) non variare la capacità del condensatore buffer; b) non tentare di riparare il vibratore; c) non sostituire il vibratore se non si è ben sicuri che sia difettoso.

## ESEMPI DI APPARECCHI E DI IMPIANTI AUTORADIO



- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1) radiorecettore              | 8) cavo d'allacciamento altoparlante          |
| 2) altoparlante                | 9) valvola fusibile inserita                  |
| 3) maschera frontale           | 10) condensatore filtro                       |
| 4) gruppo d'alimentazione      | 11) soppressore antidisturbo per spinterogeno |
| 5) antenna a cannocchiale      | 12) condensatore filtro                       |
| 6) cavetto d'antenna schermato | 13) soppressori antidisturbo per candele      |

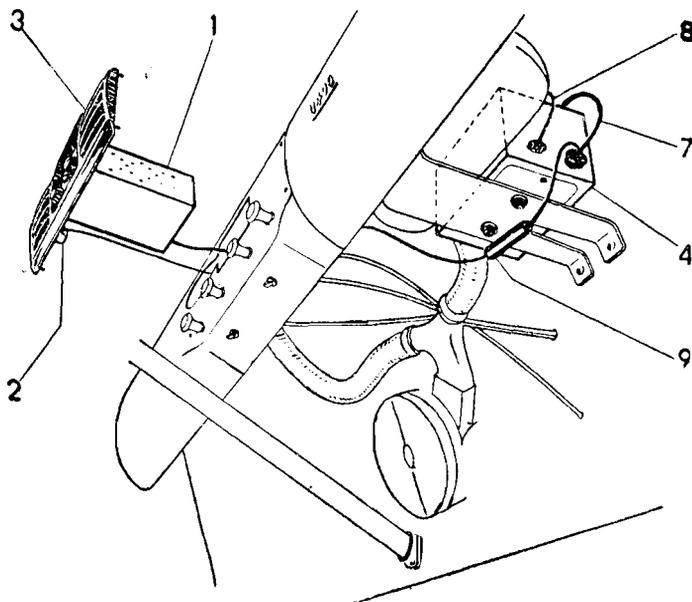


Fig. 10.10. - Impianto autoradio. Il ricevitore e l'alimentatore sono separati e schermati. La figura sottostante indica la sistemazione dell'impianto a bordo di vettura Fiat 1400. (Impianto autoradio Phonola mod. 5521 F; lo schema è in fondo al volume).

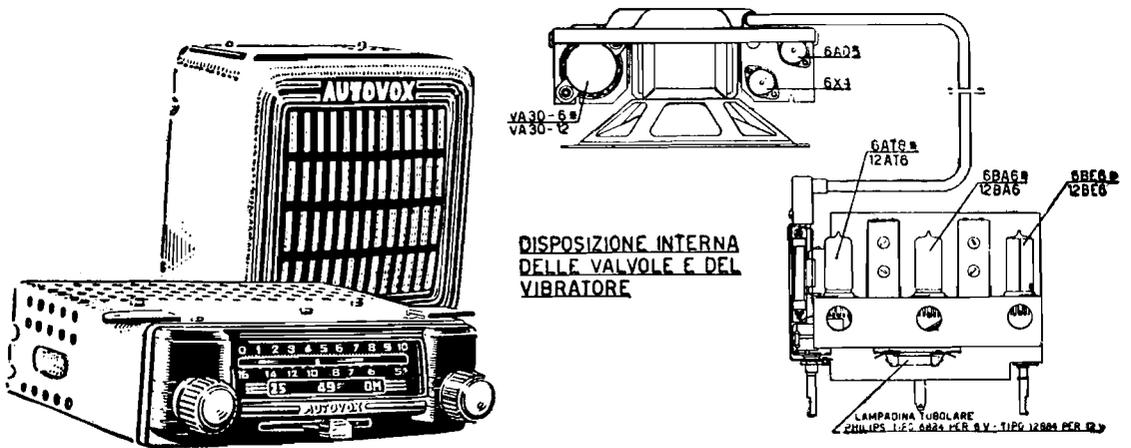


Fig. 10.11. - L'alimentatore è presente nella custodia metallica che contiene l'altoparlante (Autovox mod. RA/9).

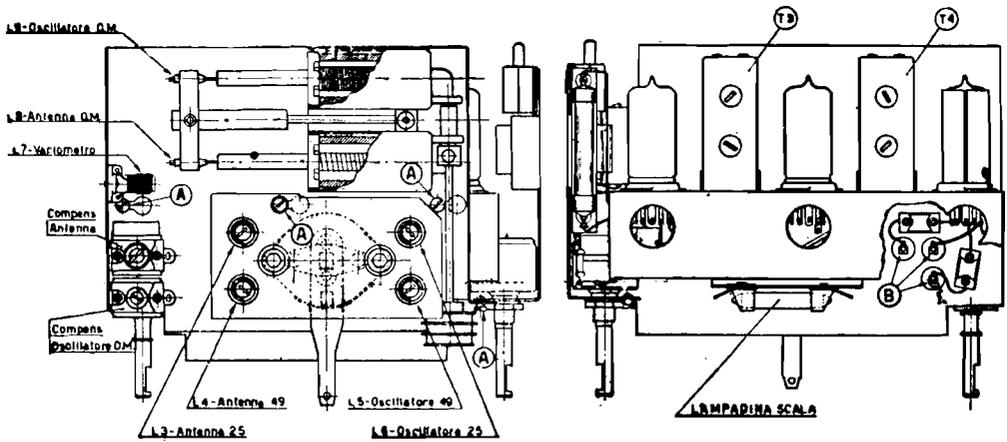


Fig. 10.12. - Ricevitore autoradio; sono indicate le posizioni delle valvole e delle varie parti componenti (Autovox mod. RA/9).

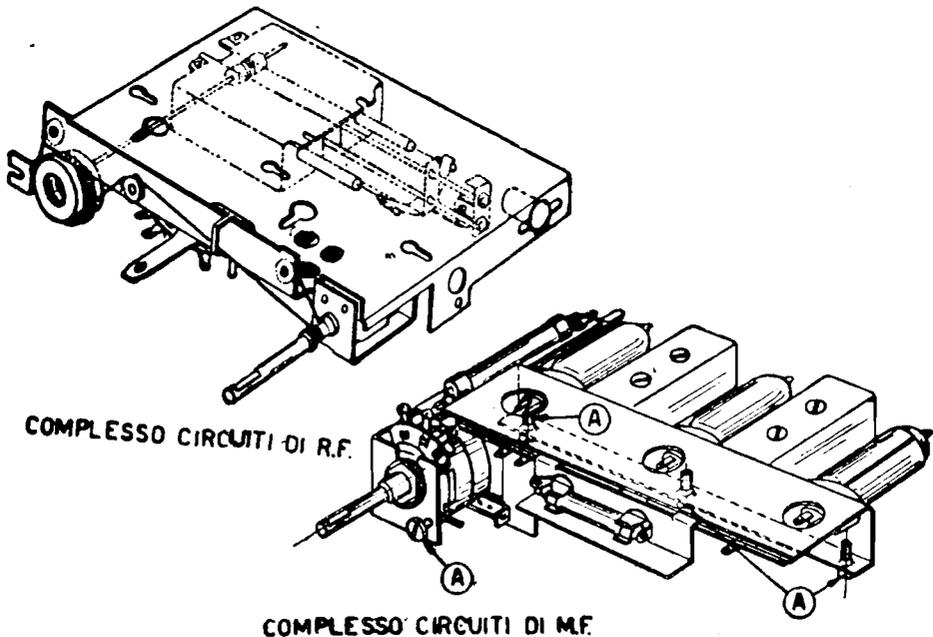
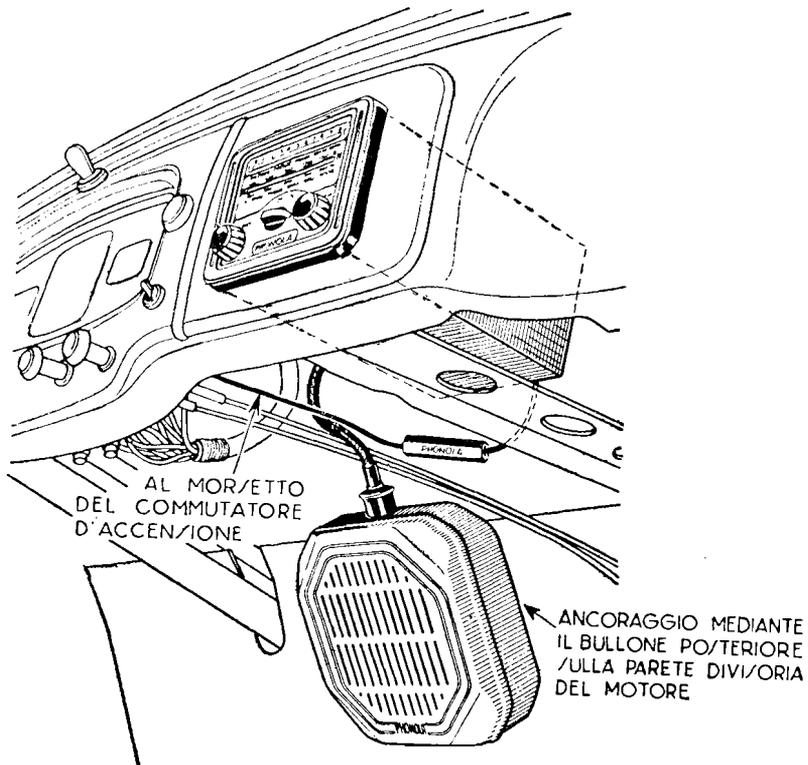
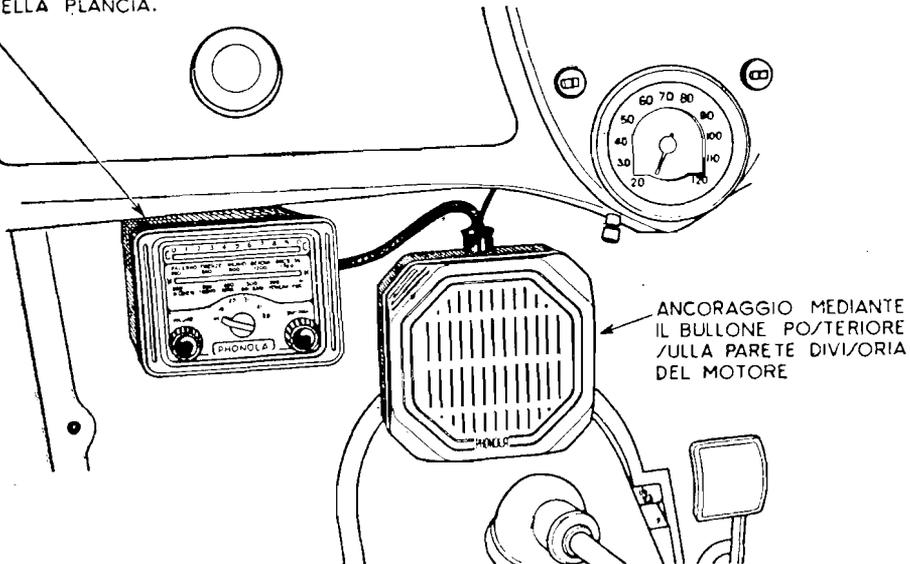


Fig. 10.13. - Ricevitore autoradio; è lo stesso di fig. 10.12, visto da altri due punti (Autovoxi mod. RA/9).



L'apparecchio è installato su una vettura Fiat 1100.

FISSAGGIO MEDIANTE LE  
QUADRETTE SUL FONDALE  
DELLA PLANCIA.



L'apparecchio è installato su una vettura Lancia Ardea Aprilia

Fig. 10.14. - Ricevitore autoradio. L'alimentatore è racchiuso entro custodia metallica contenente anche l'altoparlante (Phonola mod. 5521/N).

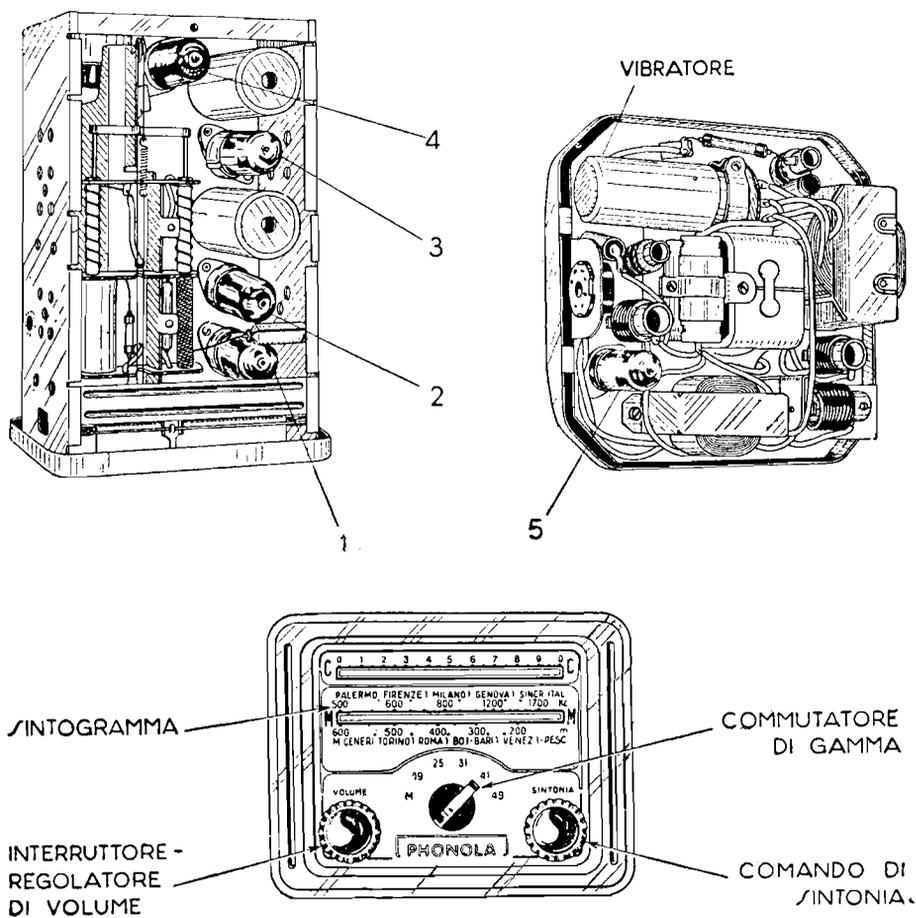


Fig. 10.15. - Disposizione dei componenti il ricevitore autoradio di cui la figura precedente. Nell'alimentatore si distinguono il vibratore, la valvola raddrizzatrice, le bobine ed i condensatori del filtro radiodisturbi, ed il trasformatore di tensione.

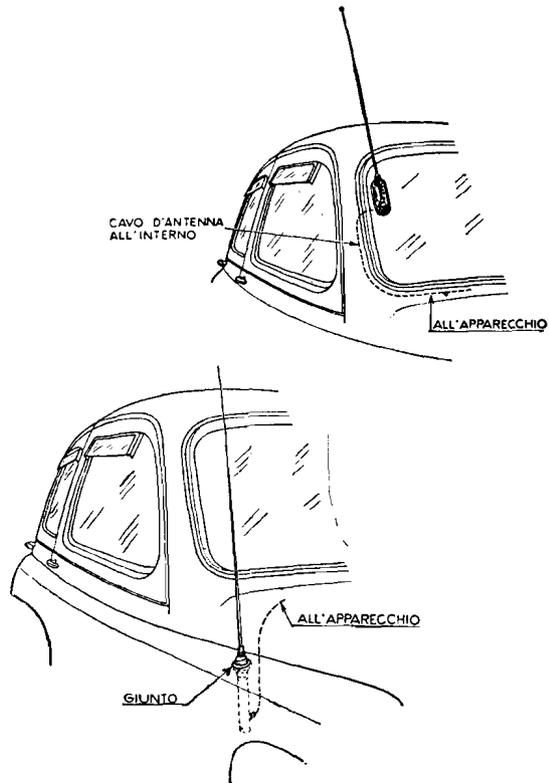


Fig. 10.16. - Antenne per autoradio. In alto, antenna di tipo elettrostatico, montata su parabrezza; in basso, antenna a cannocchiale, costituita da una parte inferiore, schermata, posta nell'interno della vettura e da una parte superiore, a stilo, posta all'esterno.