

L'APPARECCHIO AUTORADIO

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, nonchè 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. 11.1, 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'inversore 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, di un elettromagnete, di due contatti fissi e dell'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. 11.1. Il funzionamento è un po' simile a quello di un campanello; la corrente della batteria fluisce attraverso una metà dell'avvolgimento

L'APPARECCHIO AUTORADIO

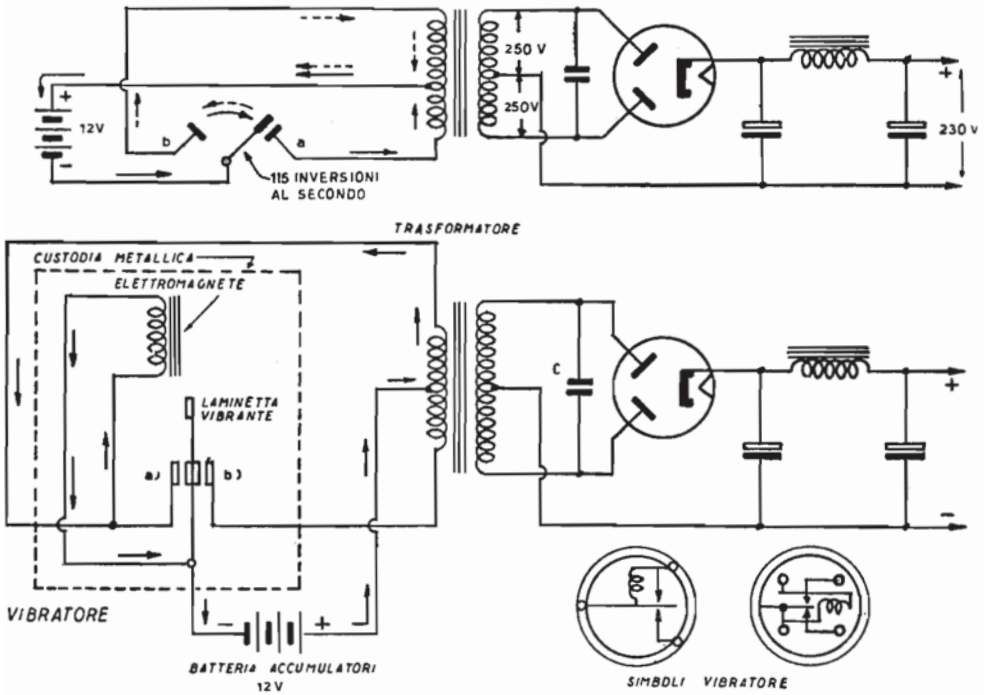


Fig. 11.1. - La tensione anodica di circa 230 volt viene ottenuta dalla batteria d'accumulatori, di 6 o di 12 volt, tramite il vibratore, del quale questa figura illustra il principio.

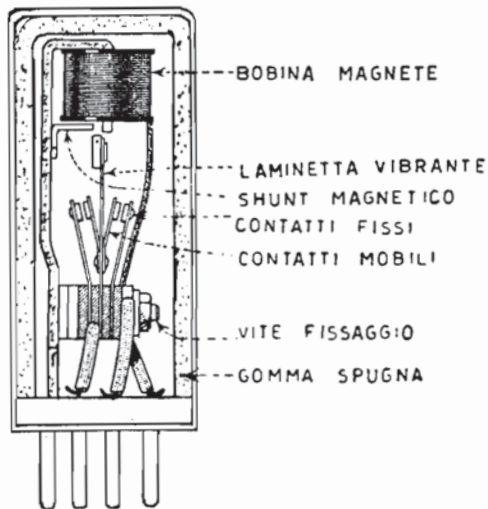


Fig. 11.2. - Parti componenti il vibratore di tipo asincrono.

primario, poi percorre l'avvolgimento dell'elettromagnete e ritorna alla batteria. Il nucleo di ferro dell'elettromagnete viene magnetizzato ed attira sotto di sè 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'eletto-

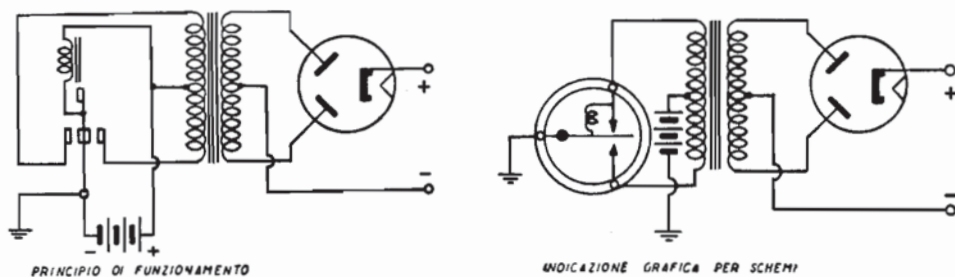


Fig. 11.3. - Principio di funzionamento del vibratore asincrono del tipo in serie.

magnete, per cui la laminetta ritorna in b), e così via. L'avvolgimento dell'elettromagnete 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. 11.3, 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. 11.4, in alto. Una coppia di contatti provvede ad invertire la metà dell'avvolgimento primario col-

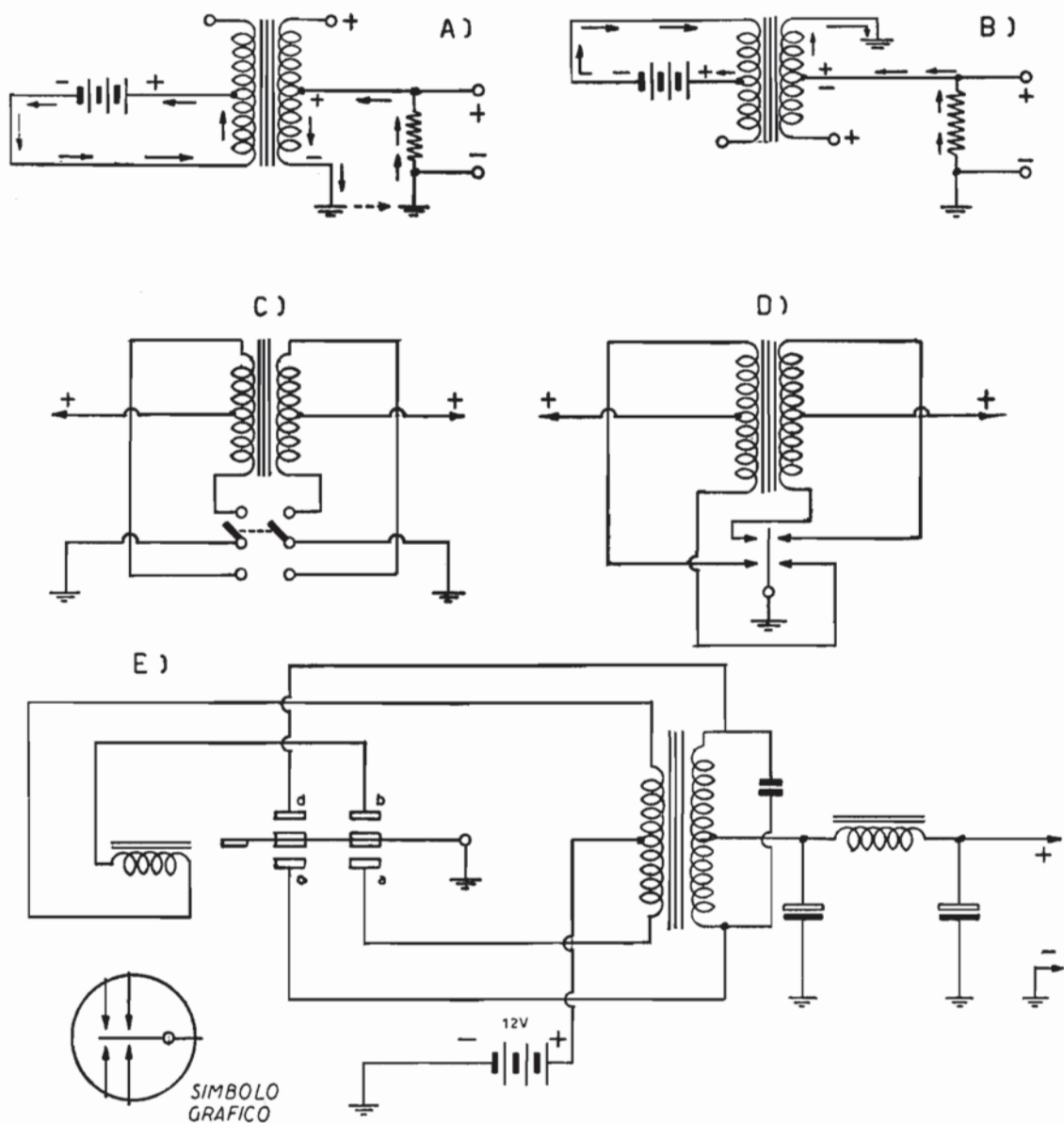


Fig. 11.4. - Il vibratore sincrono, del quale questa figura illustra il principio, provvede anche al raddrizzamento della tensione alternativa, sostituendosi alla valvola raddrizzatrice.

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 collegato 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 vibratorini 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 vibratorini, 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. 11.6 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. La corrente che percorre il primario è detta *ad onde quadre*, in quanto ciascun semiciclo ha la forma di un quadrato. La tensione 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 vi-

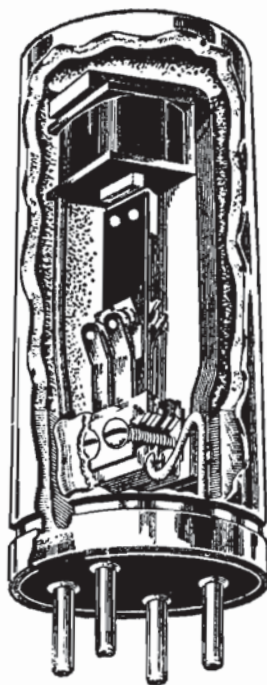


Fig. 11.5. - Parti componenti il vibratore sincrono.

brazione; 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; an-

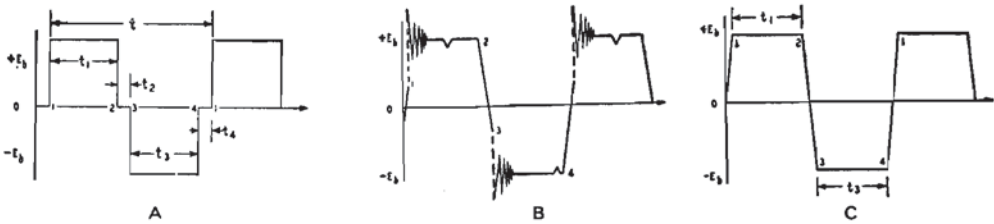


Fig. 11.6. - A) diagramma meccanico del vibratore, chiusura e apertura dei contatti durante ciascun ciclo; B) e C) correnti quadre prodotte dal funzionamento del vibratore.

che 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 figure 11.7 e 11.8 riportano due esempi di alimentatore a vibratore; in ambedue 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. 11.6 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.

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'intelaiatura 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.

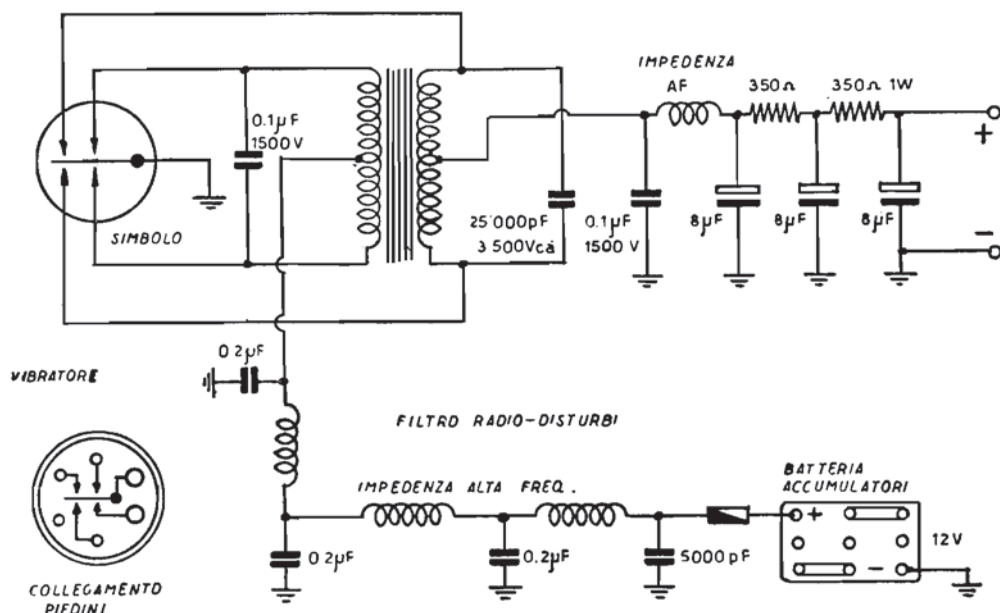


Fig. 11.8. - Esempio di filtro radio-disturbi con vibratore sincrono.

SILENZIAMENTO DEL SISTEMA D'ACCENSIONE. — Lo schema di principio del sistema d'accensione è quello di fig. 11.9. 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 positivo e la massa della dinamo stessa. Le candele vanno silenziate con resistenze direttamente applicate ad esse, come in (3).

La fig. 11.10 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 distri-

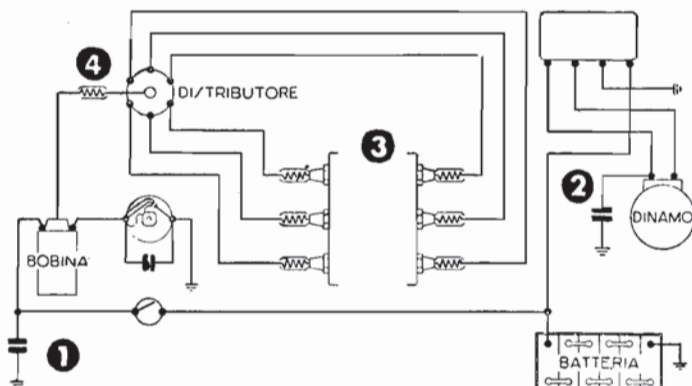


Fig. 11.9. - Il silenziamento del sistema d'accensione del motore viene ottenuto con due condensatori: 1) tra la bobina e la massa; 2) tra un capo della dinamo e massa, e con cinque resistenze, quattro in serie ad altrettante candele; 3) ed una in serie al distributore (spinterogeno) 4) (Il terzo condensatore indicato è sempre presente).

butore (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.

ESEMPI DI APPARECCHI E DI IMPIANTI AUTORADIO

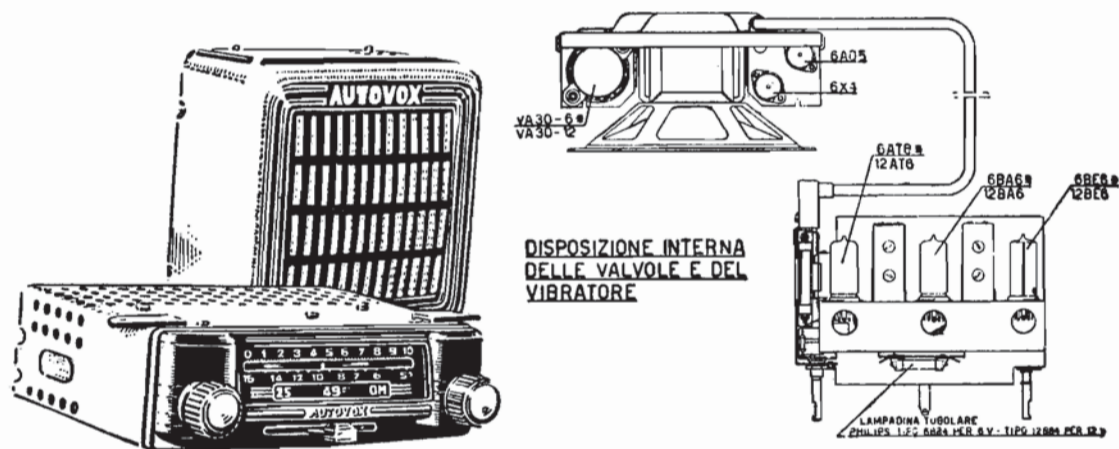


Fig. 11.10. - L'alimentatore è presente nella custodia metallica che contiene l'altoparlante (Autovox mod. RA/9).

L'APPARECCHIO AUTORADIO

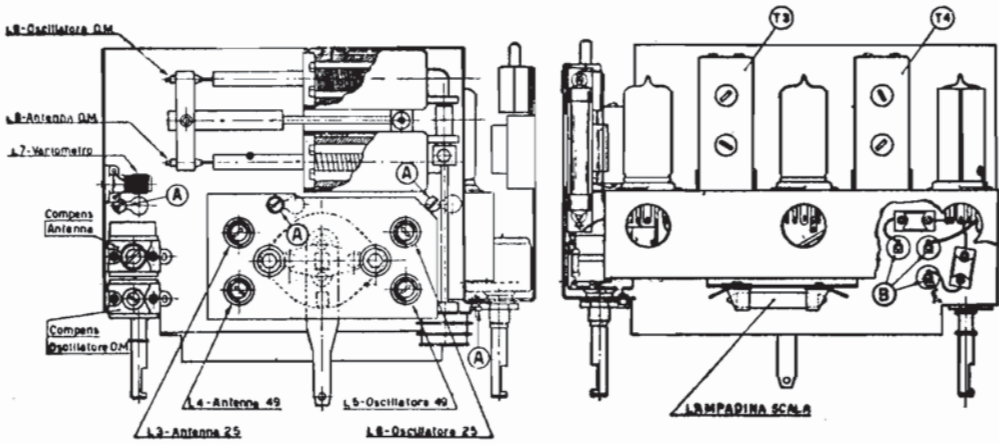


Fig. 11.11. - Ricevitore autoradio; sono indicate le posizioni delle valvole e delle varie parti componenti (Autovox mod. RA/9)

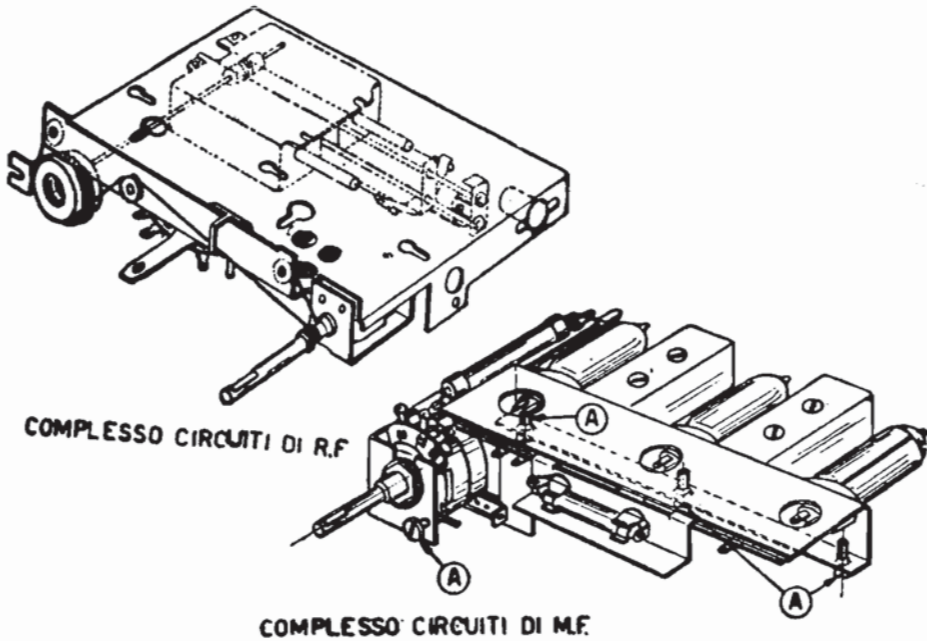
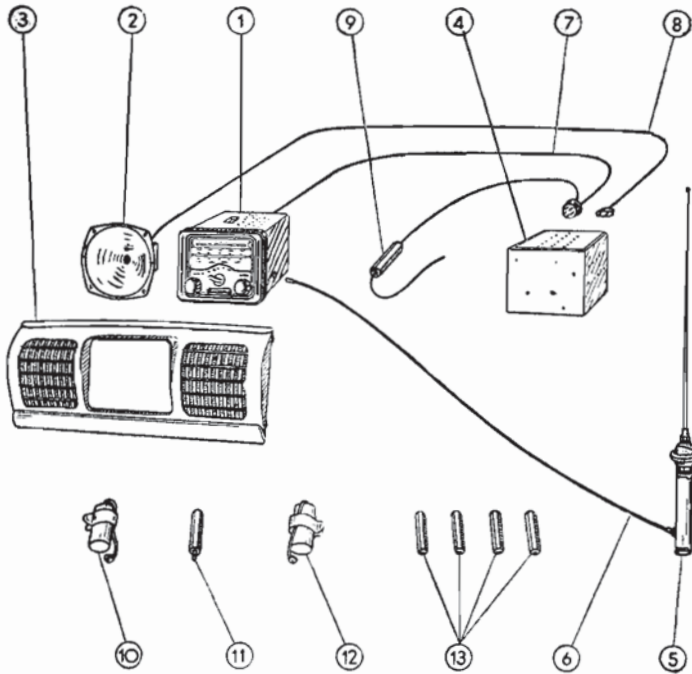


Fig. 11.12. - Ricevitore autoradio; è lo stesso di fig. 11.11, visto da altri due punti (Autovox mod. RA/9).



- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1) radioricevitore | 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 spin terogeno |
| 5) antenna e cannocchiale | 12) condensatore filtro |
| 6) cavetto d'antenna schermato | 13) soppressori antidisturbo per candele |
| 7) cavo d'allacciamento alimentazione | |

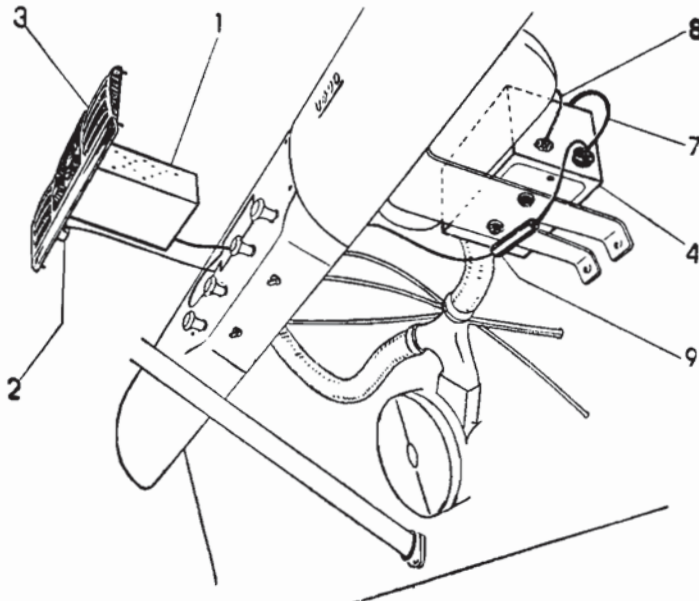


Fig. 11.13. - Impianto autoradio. Il ricevitore e l'alimentatore sono separati e schermati. La figura sottostante indica la sistemazione dell'impianto a bordo di vettura Fiat 1400. (Impianto autoradio Phonola mod. 5521 F; lo schema è in fondo al volume).

L'APPARECCHIO AUTORADIO

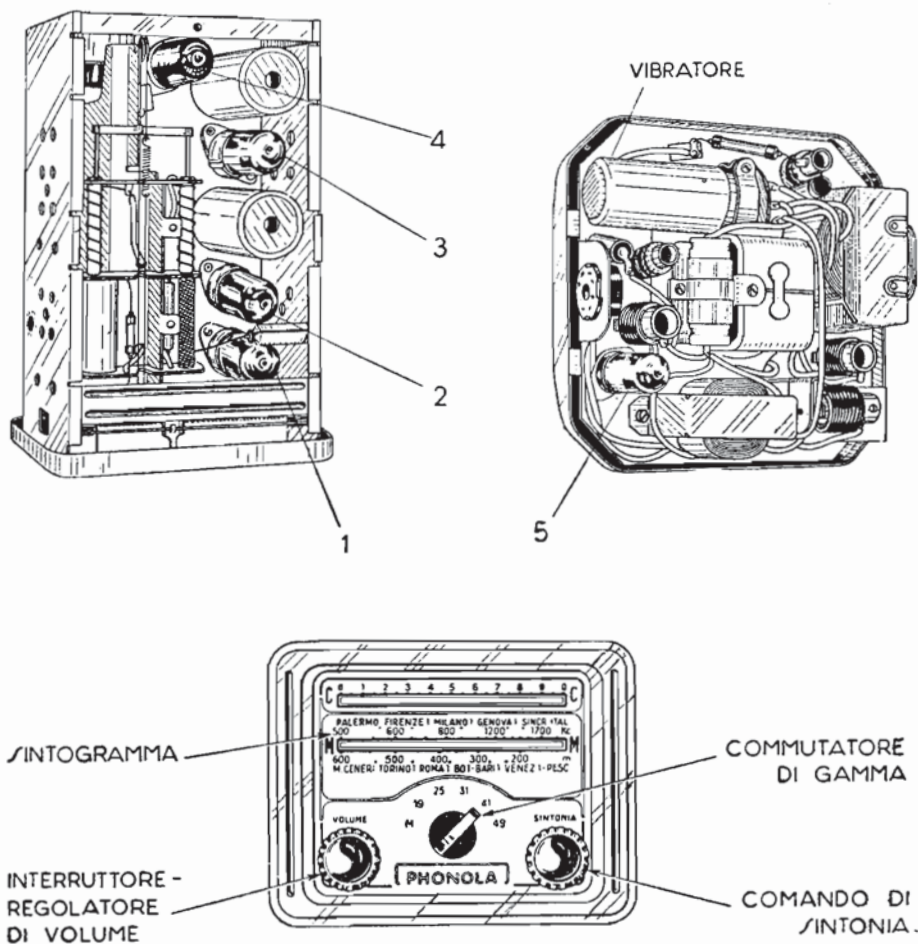


Fig. 11.14. - Disposizione dei componenti il ricevitore autoradio di cui la figura precedente. Nell'alimentatore si distinguono il vibratore, la valvola raddrizzatrice, le bobine ed i condensatori del filtro radiodisturbi, ed il trasformatore di tensione.

L'APPARECCHIO RADIO CON RICERCA AUTOMATICA

1° - RICERCATORI AUTOMATICI AZIONATI A MOLLA

Caratteristiche generali.

Il dispositivo di ricerca automatica delle emittenti si sostituisce all'utente nel muovere il comando di sintonia, durante la ricerca della stazione desiderata; la manopola di sintonia e l'indice sulla scala parlante si muovono da soli, sino a far sentire la stazione desiderata. L'apparecchio si mette in esatta sintonia automaticamente. L'utente deve soltanto agire su un pedale. Il dispositivo pur essendo adatto per qualsiasi tipo di apparecchio radio, trova applicazioni pratiche quasi esclusivamente negli apparecchi autoradio, per consentire al guidatore di « cercare » la stazione radio che desidera di ascoltare, senza dover agire sul comando di sintonia. È pure usato in qualche apparecchio radio di lusso, per consentire il comando a distanza; in questo caso, il pedale è sostituito da una cassetina con un tasto.

Vi sono due categorie di dispositivi di ricerca automatica delle emittenti: a) quello che consente la ricerca in un solo senso della scala parlante, generalmente dall'estremo basso a quello alto; b) quello che consente la ricerca nei due sensi, ossia dall'estremo basso verso l'alto e viceversa. Il primo è azionato da una molla, il secondo da un motorino elettrico.

Tanto in un caso quanto nell'altro, il dispositivo automatico consente di passare da una all'altra delle emittenti, premendo semplicemente sul pedale, o sul tasto. L'apparecchio ammutolisce, la manopola di sintonia e l'indice della scala si muovono; non appena raggiunto il trattino di una delle altre emittenti, il dispositivo si arresta e l'apparecchio riproduce il nuovo programma. Un altro comando al pedale o al tasto, e l'apparecchio si sposta sulla prossima emittente. Sono possibili tre sensibilità: solo emittenti locali, locali e emittenti forti, tutte le emittenti ricevibili.

Ricerca automatica con meccanismo a molla.

La fig. 12.1 illustra i dettagli del meccanismo di ricerca delle emittenti, del tipo a molla. La ricerca avviene in un senso solo, da sinistra verso destra, ossia dall'estremo basso a quello alto della scala, in altri termini dal lato a frequenza più bassa a quello a frequenza più alta della gamma di ricezione. Il movimento si effettua in

due tempi: quello di andata, durante il quale l'indice si sposta lentamente dall'estremo sinistro a quello destro della scala, e il bottone di sintonia ruota da solo nel senso orario; e quello di ritorno, durante il quale l'indice passa rapidamente dall'estremo alto a quello basso della scala, e il bottone di sintonia ruota velocemente in senso antiorario.

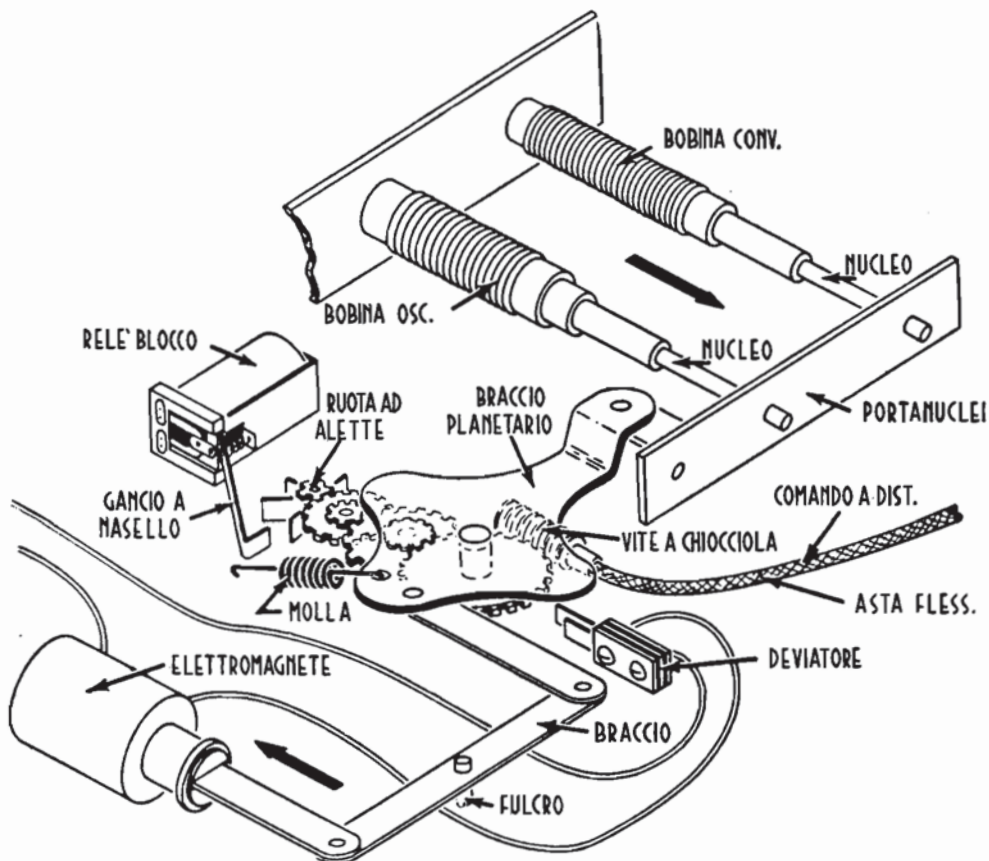


Fig. 12.1 - Principio di funzionamento del meccanismo di ricerca automatica delle emittenti, negli apparecchi autoradio.

Al movimento di andata provvede una molla, a quello di ritorno provvede un elettromagnete. Quando l'indice è all'estremo basso della scala, la molla è contratta al massimo; se il meccanismo viene lasciato libero di agire, essa costringe un dispositivo a planetario a muoversi, determinando la lenta uscita del nucleo ferromagnetico da ciascuna delle due bobine dello stadio convertitore, lo spostamento dell'indice e la rotazione della manopola di sintonia.

Non appena l'indice è giunto a fine corsa, all'altro estremo della scala, un lobo

del planetario chiude un interruttore, detto *deviatore*. Ciò determina il passaggio di corrente nel circuito di un elettromagnete, il quale provvede a richiamare bruscamente il proprio nucleo di ferro, estratto dall'interno dell'avvolgimento durante il movimento di andata del meccanismo. Il brusco rientro del nucleo, determina il movimento di ritorno del meccanismo, i nuclei ferromagnetici rientrano nelle bobine, l'indice ritorna al punto di partenza, mentre il lobo del planetario si stacca dal deviatore, riaprendo il circuito. Ha allora inizio una successiva esplorazione della gamma di ricezione.

Un tasto consente di mettere l'apparecchio radio in posizione di ricerca automatica; esso provvede a far collegare l'albero del comando di sintonia con il meccanismo di movimento automatico.

Un pedale a disposizione del guidatore e un pulsante a mano a disposizione del passeggero, consentono di comandare l'avvio del dispositivo di ricerca automatica. Agendo sul pedale o sul pulsante, l'indice inizia il suo movimento da sinistra



Fig. 12.2 - Aspetto d'insieme del meccanismo di ricerca automatica delle emittenti. È del tipo a molla e elettromagnete.

verso destra, — in qualunque posizione della scala si trovi, — giunge all'estremo alto della scala e ritorna indietro. Non appena è presente una emittente di adeguata potenza, il segnale in arrivo determina l'immediato arresto del meccanismo, e mette automaticamente l'apparecchio dalla posizione di « ricerca » a quella di « ricezione ». L'emittente viene riprodotta dall'altoparlante.

Una successiva pressione sul pedale o sul pulsante, determina il passaggio immediato dalla « ricezione » alla « ricerca ». L'altoparlante ammutolisce di colpo, mentre l'indice riprende a spostarsi sulla scala, sino a incontrare un'altra emittente di potenza adeguata.

Un particolare dispositivo elettromeccanico provvede a « ricevere gli ordini » — da parte dell'utente o da parte dell'emittente, — e a comunicarli al dispositivo meccanico di ricerca. È costituito da un relè, detto *relè di blocco*, da una ruota ad alette, di nylon, e da un gancio a nasello, v. figg. 12.1 e 12.2.

La ruota ad alette è solidale con il meccanismo di movimento. In posizione di riposo, essa è trattenuta dal gancio a nasello che poggia sopra di essa. Non appena

l'utente comanda l'inizio della ricerca, una corrente percorre l'avvolgimento del relè, ciò che determina l'attrazione del gancio a nasello, consistente in una ancoretta di ferro, provvista di terminale a uncino. Liberata la ruota ad alette, il meccanismo di ricerca entra in funzione. In presenza di una emittente, il segnale della stessa determina l'apertura del circuito del relè, e la caduta del gancio a nasello sopra la ruota ad alette, la quale si arresta e ferma il movimento del meccanismo di ricerca.

Se l'utente desidera passare alla emittente successiva, agisce sul pedale o sul pulsante; ciò determina la chiusura del circuito del relè, e la conseguente attrazione del gancio a nasello e liberazione della ruota ad alette. La ricerca, allora, riprende.

Il commutatore ricerca-ricezione e la valvola trigger.

Durante la ricerca delle emittenti, l'altoparlante dell'apparecchio è disinserito, affinché rimanga muto, mentre è invece inserito un dispositivo elettronico in grado di comandare l'immediato arresto della ricerca non appena è presente un segnale di sufficiente ampiezza. Quando ciò avviene, l'altoparlante viene automaticamente

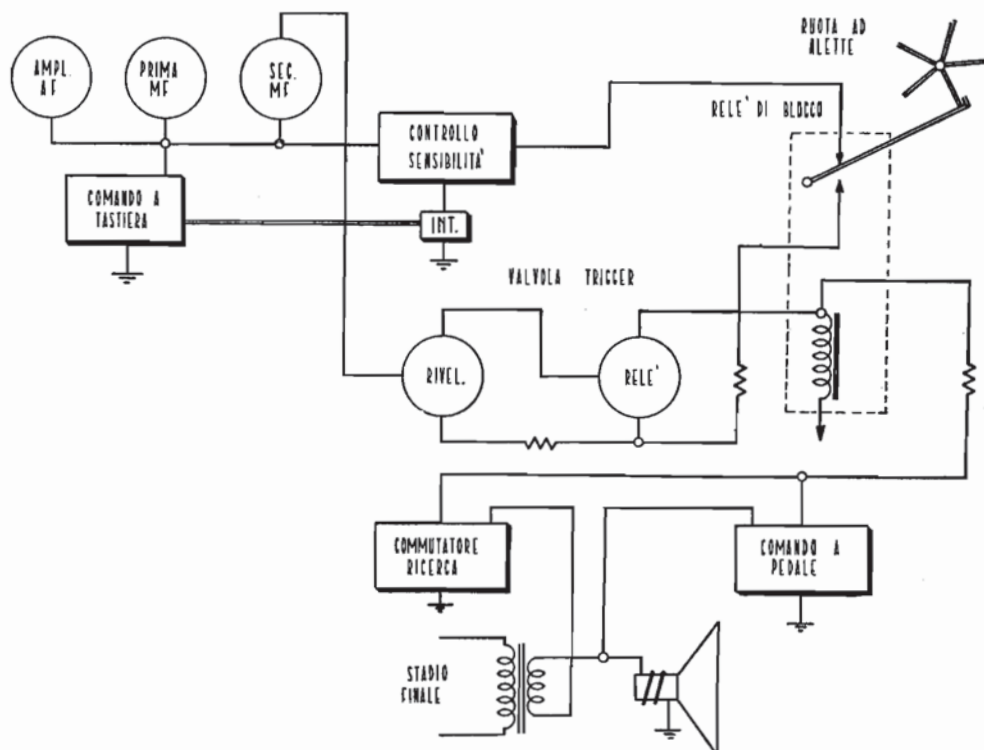


Fig. 12.3 - Schema a blocchi del dispositivo meccanico ed elettronico per la ricerca automatica delle emittenti.

inserito mentre viene disinserito il dispositivo elettronico di comando. A queste inserzioni e disinserzioni provvede un apposito commutatore, detto *commutatore ricerca-ricezione*. È anch'esso azionato da un relè.

Il dispositivo elettronico di ricerca automatica consiste di una valvola doppia o di due valvole. Quando vi è una valvola, come in fig. 12.3, essa è detta *trigger*; consiste di un doppio triodo (12AU7, ECC82 o ECC85); uno dei triodi è il rivelatore, l'altro è il relè. Se le valvole sono due, una di esse provvede a ricevere il comando dal segnale in arrivo e a trasmetterlo all'altra, la quale agisce sul commutatore ricerca-ricezione. La prima è detta *valvola trigger*, la seconda è detta *valvola relè*.

Il principio è il seguente: a mano a mano che la sintonia si avvicina alla frequenza di centobanda della emittente, il segnale alla griglia della valvola *trigger* diviene sempre più positivo, sviluppando un impulso negativo sulla sua placca. Questo impulso negativo risulta applicato alla griglia della valvola relè; man mano che esso aumenta, diminuisce la corrente di placca della valvola. È tale corrente che percorre l'elettromagnete del commutatore ricerca-ricezione; non appena essa diviene ridotta sotto un certo valore, l'ancoretta si stacca, ossia il relè si apre, e il commutatore passa in posizione « ricezione ».

Il controllo di sensibilità dei dispositivi di ricerca automatica.

La ricerca automatica delle emittenti può venir riferita a tre diversi gradi di sensibilità, mediante un controllo di sensibilità a tre posizioni. Nella prima posizione, quella di *sensibilità alta*, la ricerca avviene per tutte le emittenti ricevibili. Nella seconda posizione, quella di *sensibilità media*, la ricerca è limitata alle emittenti di media e di grande potenza (locali). Infine, nella terza posizione, quella di *bassa sensibilità*, la ricerca è limitata alle sole emittenti di grande potenza, in grado di determinare un segnale molto forte all'entrata dell'apparecchio.

Il controllo di sensibilità consiste generalmente di tre resistenze fisse, poste in serie, presenti nel circuito di catodo della valvola amplificatrice AF e di quella amplificatrice MF. Nell'esempio di fig. 12.4 esse sono rispettivamente di 390, 1 200 e 3 300 ohm. Alterano la tensione di polarizzazione e quindi l'amplificazione delle due valvole. Altre volte, il controllo di sensibilità è inserito nel circuito di antenna, del quale ne altera il Q, mediante l'inserzione di resistenze o di condensatori in serie.

Principio del dispositivo elettronico per la ricerca automatica.

La fig. 12.4 riporta uno schema di principio di circuito di ricerca automatica, del tipo a molla e a elettromagnete. Non appena viene schiacciato il pedale di comando della ricerca automatica, la bobina mobile dell'altoparlante viene cortocircuitata, e viene chiuso, attraverso la massa, il circuito di alimentazione del relè (v. a destra). Il relè si trova in serie con una resistenza di 13 000 ohm, limitatrice di corrente.

Nell'istante in cui la corrente percorre l'avvolgimento del relè, l'ancoretta costi-

vola trigger. Tale tensione positiva elevata non consente alla sezione relè della 12AU7 di condurre una corrente sufficiente per energizzare il relè stesso. Non appena l'ancoretta passa dalla posizione A a quella B, le due resistenze vengono sostituite da un'altra di 1 000 ohm, e la tensione positiva applicata ai catodi della trigger diminuisce di circa 10 volte. Una forte corrente percorre in tal caso la sezione relè della valvola trigger, la 12AU7; tale corrente percorre anche l'avvolgimento del relè, essendo inserito nel suo circuito di placca; il relè rimane in tal modo in azione anche dopo l'istante in cui è stato abbassato il comando a pedale.

Senza questo accorgimento, la ricerca delle emittenti avverrebbe soltanto a pedale abbassato; in tal modo invece basta un piccolo tocco al pedale per far entrare in azione il meccanismo di ricerca.

La corrente circola nell'elettromagnete del relè sino al momento in cui il meccanismo deve improvvisamente arrestarsi per consentire il passaggio nella posizione « ricezione » dell'altoparlante. Ciò avviene non appena l'amplificatore a media frequenza può fornire un segnale all'entrata di sufficiente ampiezza per sbloccare la sezione rivelatrice della valvola trigger. In figura, sono indicati i due diodi della valvola rivelatrice dell'apparecchio come se fossero separati; in realtà essi fanno parte della usuale valvola rivelatrice, costituita da un doppio diodo-pentodo.

La sezione rivelatrice della trigger è costituita da un triodo in funzione di rivelatore a caratteristica di placca. La sua placca è direttamente collegata alla griglia dell'altro triodo, in funzione di relè. Un condensatore di 2 000 pF mette a massa le tracce di alta frequenza (MF) presenti nel circuito.

Una resistenza di 120 000 ohm provvede sia al carico del circuito di placca del primo triodo sia all'entrata del secondo triodo. Se il primo triodo determina un aumento di corrente in questa resistenza, la caduta di tensione ai capi di essa diminuisce, e la griglia del secondo triodo diviene più negativa rispetto al proprio catodo, con conseguente diminuzione della corrente anodica del secondo triodo. Non appena tale corrente ha raggiunto un certo valore minimo, il relè si apre, e il nasello ad uncino ricade sulla ruota ad alette, provocando l'arresto del meccanismo di ricerca.

Il problema della sintonia durante la ricerca automatica.

Senza un particolare accorgimento, i segnali molto forti, provenienti da emittenti vicine o potenti, determinerebbero l'anticipato arresto del meccanismo di ricerca, e l'apparecchio verrebbe a trovarsi in posizione di « ricezione » prima ancora di essere esattamente accordato alla frequenza della emittente ricevuta. Il problema di far coincidere l'arresto del meccanismo di ricerca esattamente quando l'apparecchio è perfettamente accordato, in modo da evitare riproduzioni distorte, è stato risolto polarizzando la griglia del triodo rivelatore della valvola trigger collegandolo al circuito CAV. In figura, tale collegamento è ottenuto tramite una resistenza di un megaohm.

Se il segnale d'entrata è molto forte, la tensione CAV è anch'essa elevata, e

la valvola scatta soltanto in presenza del segnale MF di massima ampiezza, ossia corrispondente all'ampiezza della tensione di polarizzazione.

Poichè però il meccanismo di ricerca possiede una certa inerzia e richiede un certo tempo, per quanto piccolo, per passare dalla posizione « ricerca » alla posizione « ricezione », i valori circuitali sono scelti in modo da far scattare la valvola trigger con un leggero anticipo rispetto all'istante preciso in cui l'apparecchio è esattamente accordato sulla emittente.

Dispositivo di ricerca della emittente preferita.

L'apparecchio autoradio provvisto di ricerca automatica sceglie, cerca e sintonizza da solo l'emittente desiderata, ma ciò comporta anche qualche inconveniente non del tutto trascurabile. Se il controllo di sensibilità si trova nella posizione « sensibilità alta », e se, per caso, la stazione desiderata si trova un po' a sinistra dell'indice della scala, l'apparecchio farà sentire una dopo l'altra quasi tutte le stazioni ricevibili, supponiamo una ventina, prima di fermarsi sulla emittente richiesta. Ad ogni stazione, l'utente dovrà provvedere ad un nuovo comando del pedale, per passare alla stazione successiva, e così sino alla ventesima. Se il controllo si trova in posizione « sensibilità media » può avvenire che sia necessario passare in rassegna, una per volta, una decina di emittenti, in corrispondenza di ciascuna delle quali il meccanismo si fermerà e l'utente sarà costretto a farlo rimettere in movimento. Con il controllo in posizione « bassa », la ricerca risulta più veloce, essendo limitato il numero delle emittenti ricevibili; ma può avvenire che la stazione desiderata non sia tra quelle ricevibili in questa posizione.

Allo scopo di ovviare a questo notevole inconveniente, in alcuni apparecchi a ricerca automatica vi è il dispositivo della « stazione preferita ». Può venir realizzato in molti modi; in genere consente di accordare preventivamente l'apparecchio su un certo numero di emittenti preferite, le quali possono essere da tre a cinque. Esso costituisce una non indifferente complicazione costruttiva, per cui è assente negli apparecchi di costo limitato, mentre è invece sempre presente negli apparecchi di lusso.

La ricerca automatica può venir limitata, quando l'utente lo desidera, alla sola stazione preferita collocando, ad es., una guida dietro la scala parlante, lungo la quale possano scorrere altrettante tacche quante sono le emittenti da poter preferire. Le tacche non sono, generalmente, fisse; è possibile adattare il dispositivo alla ricezione di una qualsiasi emittente ricevibile; basta far scivolare ciascuna tacca in corrispondenza del trattino indicatore delle emittenti preferite. È lo stesso indice, o meglio una sua parte retrostante, a stabilire il controllo con la rispettiva tacca, causando il cortocircuito necessario all'immediato arresto del meccanismo di ricerca.

Ciò non basta; la sola presenza delle tacche posteriori alla scala non sarebbe sufficiente per determinare il passaggio dalla ricerca stazione per stazione alla ricerca

della sola emittente richiesta. A tale scopo, dal pannello dell'apparecchio sporgono alcuni fasti, tanti quante sono le stazioni che si possono scegliere rapidamente, e quante sono le tacche dietro la scala parlante. Questi fasti non vanno confusi con quelli degli apparecchi a sintonia automatica, ma non a ricerca automatica.

La fig. 12.4 riporta, in basso a sinistra, il circuito di ricerca rapida per cinque emittenti preferite. La pressione su uno dei fasti, oltre ad agire sul complesso elettromeccanico relativo alla ricerca rapida, apre l'interruttore Z, con conseguente esclusione del controllo di sensibilità, ciò allo scopo di evitare all'utente di dover agire anche su questo controllo in corrispondenza alla potenza della stazione desiderata.

Comando a distanza.

Il meccanismo di ricerca automatica si presta bene a consentire il comando a distanza, mediante un albero flessione. Tutta la parte elettronica e elettromeccanica del complesso è esclusa. L'albero flessione mette in rotazione una vite a chiocciola (v. fig. 12.1) la quale a sua volta mette in movimento una ruota dentata collegata al sistema planetario.

Autoradio Condor a ricerca automatica delle emittenti.

Lo schema di principio è riportato dalla fig. 12.5. Appartiene agli apparecchi con meccanismo a molla e ad elettromagnete; la molla provvede a far muovere il meccanismo di ricerca spostando l'indice della scala dall'estremo basso della scala parlante sino all'estremo alto; l'elettromagnete provvede a riportare bruscamente l'indice dall'estremo alto a quello basso, e ad energizzare la molla. Giunto all'estremo basso, l'indice ritorna verso l'estremo alto, arrendendosi in corrispondenza della prima emittente di adeguata potenza che incontra, per passare poi, eventualmente, alla emittente successiva, in seguito a comando da parte dell'utente. Il numero di emittenti in corrispondenza delle quali l'indice si arresta, è determinato dalla posizione in cui si trova il controllo di sensibilità.

La valvola trigger è un doppio triodo ECC82; un triodo è utilizzato, come di consueto, per la rivelazione mentre l'altro è il triodo relè. Il termine rivelazione va inteso in senso di comando del triodo relè, in quanto alla rivelazione del segnale MF provvede un diodo della valvola rivelatrice e amplificatrice BF EBC81. Un condensatore consente di applicare una parte della tensione BF all'entrata del primo triodo della valvola trigger. Non appena questo segnale è di sufficiente ampiezza, il relè lascia andare l'ancoretta, la quale provvede, con il gancio a nasello, ad arrestare il movimento del meccanismo di ricerca, bloccando la ruota ad alette, nel modo illustrato dalle figure precedenti.

Affinchè il meccanismo di ricerca non si arresti in anticipo, in corrispondenza

di emittenti molto forti, il primo triodo della trigger è automaticamente polarizzato con una tensione fornita da un altro diodo, presente nella valvola amplificatrice MF, una EBF80; tale tensione si forma ai capi della resistenza indicata in figura.

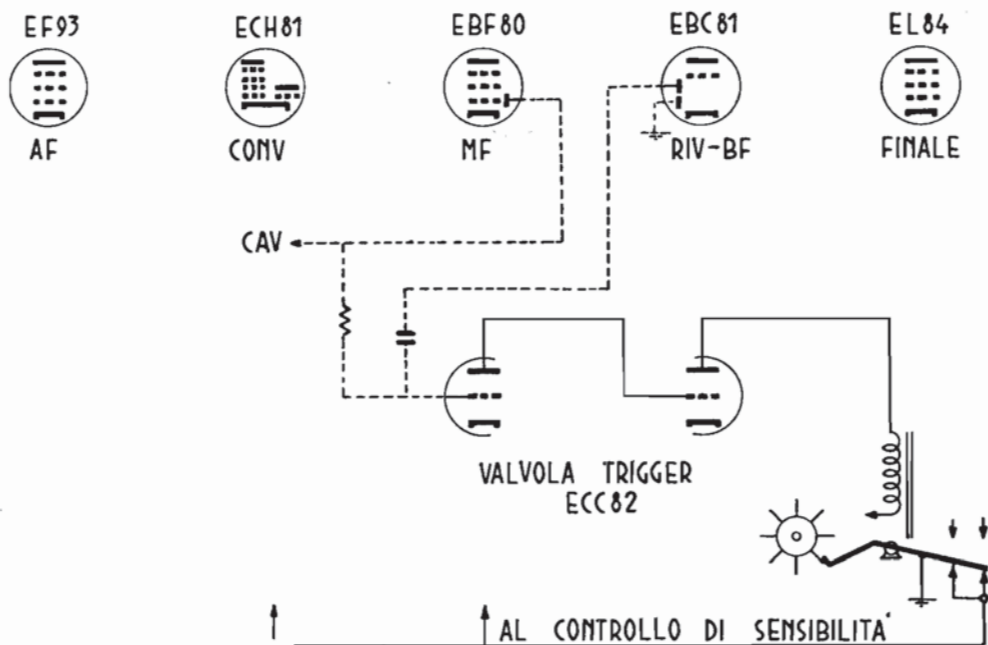


Fig. 12.5 - Schema di principio dell'apparecchio autoradio Condor con ricerca automatica delle emittenti.

Autoradio Phonola-Becker a ricerca automatica delle emittenti.

Lo schema di principio è quello di fig. 12.6. Il meccanismo di ricerca automatica delle emittenti è del tipo molla-solenoide, già descritto. Funziona con due relè, anziché con uno solo.

La pressione sul tasto di ricerca automatica energizza uno dei due relè, il quale determina la chiusura del commutatore ricerca-ricezione; l'autoradio si trova allora in posizione ricerca. Il circuito di alimentazione del secondo relè risulta chiuso, ed esso agisce sull'ancoretta con gancio a nasello liberando la ruota ad alette. Per effetto della molla, il meccanismo di ricerca entra in funzione, il comando di sintonia gira da solo, l'indice si sposta sulla scala parlante sino a incontrare la prima delle emittenti ricevibili. Il numero di tali emittenti è determinato dalla posizione in cui è stato precedentemente posto dall'utente il controllo di sensibilità.

Durante la ricerca, il secondo relè è percorso dalla corrente anodica di 7,5 mA

della valvola relè (il secondo triodo della trigger ECC85) per cui mantiene attirata a sè l'ancoretta con gancio a nasello.

Se l'indice giunge a fine corsa, esso determina la chiusura di un deviatore, il quale consente il passaggio di corrente nel solenoide; questo ultimo provvede ad attirare l'equipaggio mobile e a caricare la molla. Non appena l'indice giunge a inizio corso, il deviatore si apre, aprendo il circuito del solenoide. Per effetto della molla, l'indice e tutto l'equipaggio mobile si rimettono in movimento.

Non appena l'indice incontra un trattino corrispondente a una delle emittenti ricevibili, all'entrata del triodo rivelatore della valvola trigger ECC85 è applicata una tensione negativa, la quale ne determina una negativa all'entrata dell'altro

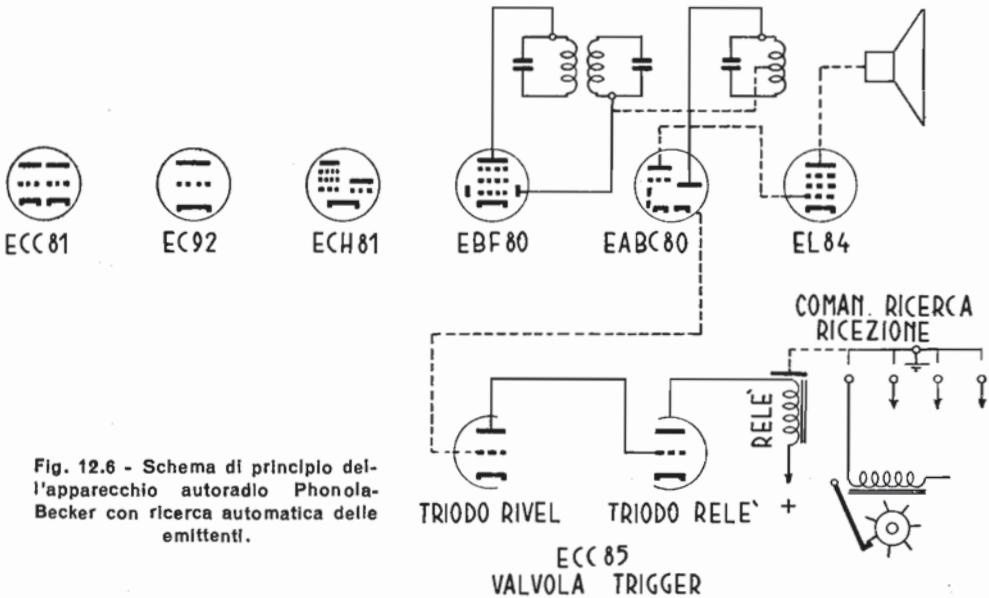


Fig. 12.6 - Schema di principio dell'apparecchio autoradio Phonola-Becker con ricerca automatica delle emittenti.

triodo, il triodo-relè, il quale passa alla interdizione, riducendo ad un minimo la propria corrente anodica. Il relè inserito nel suo circuito di placca non risulta più sufficientemente energizzato e lascia libera l'ancoretta di bloccare la ruota ad alette. La corrente anodica-limite è di 4,5 mA.

Il problema di far arrestare il meccanismo di ricerca esattamente in corrispondenza dell'ottima sintonia, e non prima, è risolto accoppiando all'ultimo secondario MF un circuito selettivo ad alta qualità, a banda stretta, collegato al diodo della valvola AEBC80. In tal modo la tensione positiva applicata all'entrata del primo triodo della trigger, detta *tensione d'inserzione*, risulta indipendente dalle variazioni d'intensità di campo e rimane costante in tutte le condizioni. Un altro diodo della stessa EABC80 provvede a rivelare una parte del segnale MF, in modo da fornire l'adeguata tensione di polarizzazione all'entrata del primo triodo della trigger.

2° - RICERCATORI AUTOMATICI DELLE EMITTENTI AZIONATI A MOTORE

Dispositivi di ricerca automatica azionati a motore.

I dispositivi di ricerca automatica azionati da una molla e da un elettromagnete, descritti, nelle pagine precedenti, presentano l'inconveniente di consentire la ricerca in un senso solo, dall'estremo a frequenza più bassa a quello a frequenza più alta; per ovviare a questo inconveniente sono spesso provvisti di tasti per la ricerca rapida di alcune emittenti preferite. I dispositivi di ricerca automatica azionati da motore presentano il vantaggio di consentire la ricerca in due sensi, da destra verso sinistra, o da sinistra verso destra, ciò che facilita la ricerca e la sintonia della emittente desiderata. In genere essi non sono provvisti di tanti tasti quante sono le emittenti preferite, ma di due soli tasti, uno per la ricerca in un senso, l'altro per la ri-

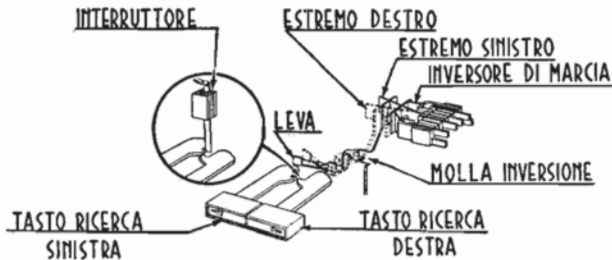


Fig. 12.7 - Dispositivo di comando, a due tasti, degli apparecchi autoradio con ricerca automatica, del tipo a motore.

cerca in senso opposto. Con uno sguardo, l'utente può constatare in quale senso sia opportuna la ricerca per raggiungere la emittente che desidera ascoltare, e premere il tasto corrispondente.

Il principio di funzionamento dei dispositivi di ricerca azionati da motore è sostanzialmente quello stesso dei ricercatori azionati a molle ed elettromagnete. Nei ricercatori a motore non c'è l'elettromagnete per il ritorno rapido al punto di partenza, in quanto il motore può invertire il senso di marcia e consentire la ricerca in senso opposto.

Un esempio di meccanismo di ricerca automatica con azionamento a motore è quello riportato dalla fig. 12.7. Dal pannello dell'autoradio sporgono due tasti, uno per la ricerca a sinistra e l'altro per la ricerca a destra, dal punto in cui si trova l'indice sulla scala parlante. L'inserzione di uno o dell'altro dei due tasti dipende dalla posizione in cui si trova la stazione desiderata rispetto l'indice della scala parlante. Se, ad es., la stazione si trova a destra dell'indice, l'utente preme il tasto a destra; in tal caso il motore ruota in modo da far spostare l'indice di sintonia verso destra. Se, all'opposto, il trattino dell'emittente desiderata si trova a sinistra dell'indice, premendo sul tasto a sinistra, il motore gira in senso opposto. Vi è un solo in-

terruttore, il quale può venir chiuso in un senso o in senso opposto, tramite una molla d'inversione.

Se l'indice giunge ad un estremo della scala parlante, esso agisce, indirettamente, sull'inversore di marcia del motore, il quale cambia senso di rotazione, determinando lo spostamento dell'indice verso l'altro estremo della scala. Il meccanismo relativo all'inversore di marcia è illustrato dalla fig. 12.8. L'inversore di marcia

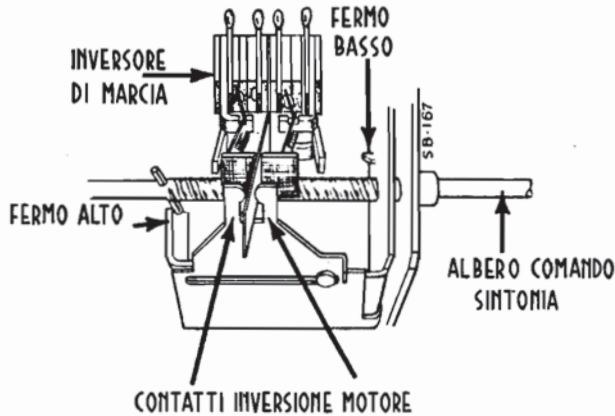


Fig. 12. 8 - L'inversore di marcia del motore si muove lungo l'albero di comando sintonia, e scatta non appena giunge ad uno degli estremi.

è calettato sull'albero di comando sintonia, e si sposta sopra di esso durante la ricerca. In corrispondenza dei due punti estremi della scala parlante, vi sono due fermi, il fermo alto e il fermo basso, i quali agiscono sull'inversore.

La fig. 12.9 riporta un disegno dell'insieme del meccanismo di ricerca a motore.

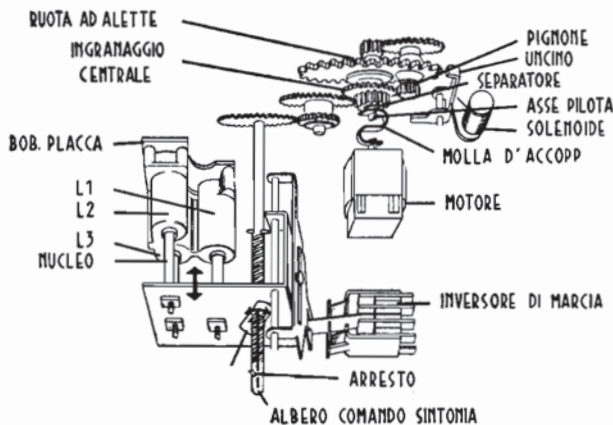


Fig. 12.9 - Principio di funzionamento del meccanismo di ricerca automatica del tipo a motore.

A seconda del senso in cui ruota il motore, i tre nuclei ferromagnetici si spostano in avanti o in dietro, mentre l'indice si sposta verso un estremo o verso l'altro estremo della scala parlante, e l'inversore si muove anch'esso verso l'uno o l'altro dei due fermi. L'azione del motore viene comunicata all'equipaggio mobile tramite alcune ruote dentate, per ridurre adeguatamente la velocità di spostamento.

Non appena la corrente che percorre il solenoide scende sotto un certo livello, per effetto della presenza di un'emittente ricevibile, l'ancoretta ad uncino viene lasciata cadere sulla ruota ad alette, la quale rimane bloccata, bloccando il movimento dell'intero meccanismo.

La fig. 12.10 illustra i dettagli relativi al solenoide (relè) all'ancoretta e alla

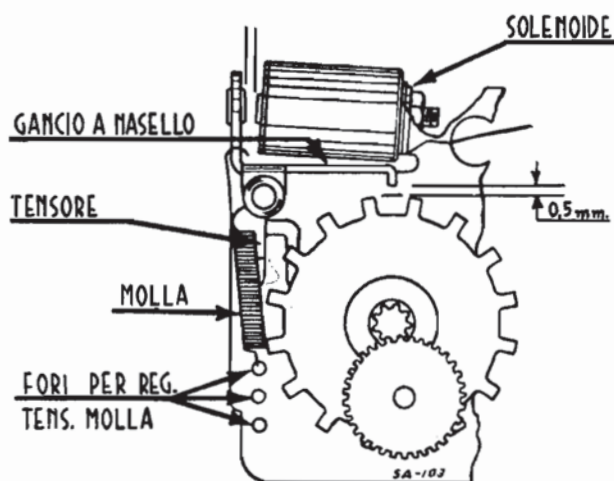


Fig. 12.10 - Ruota ad alette e solenoide (relè) negli apparecchi con ricerca automatica a motore.

ruota ad alette. La molla indicata non serve a determinare il movimento del meccanismo, poichè a ciò serve il motore, ma a tenere in tensione l'ancoretta con gancio a nasello.

Il circuito elettrico del dispositivo di ricerca automatica del quale le figure precedenti hanno illustrato la parte meccanica, è riportato dalla fig. 12.11. L'inserzione di uno o dell'altro dei tasti determina la chiusura dell'interruttore E7 e quella dell'inversore di marcia E6. Mentre il motore inizia la marcia in un dato senso, il relè E4 sblocca la ruota ad alette, lasciando così libero il meccanismo di muoversi. Nello stesso istante il relè presente nel circuito di placca della valvola relè mette il commutatore ricerca-ricezione E3 in posizione « ricerca ». Questo commutatore è provvisto di quattro contatti, A, B, C e D, da un lato, e di un contatto E dall'altro. In posizione « ricezione » è inserito il contatto E, mentre i contatti A, B, C e D sono aperti; in posizione « ricerca » il contatto E è aperto mentre i contatti A, B, C e D sono a massa.

Il contatto A mette a massa la bobina mobile dell'altoparlante, affinché rimanga silenzioso durante la ricerca.

Il contatto B completa la chiusura del circuito di alimentazione del motore e provvede all'inversione di marcia del motore stesso; a tale scopo l'albero del comando di sintonia è filettato, e su di esso è calettato l'inversore (E6); tale inversore è perciò in movimento lungo l'albero durante il movimento di ricerca; non appena l'indice della scala giunge a uno dei due estremi, l'inversore giunge in contatto con un piolo, il quale ne determina lo spostamento in senso opposto.

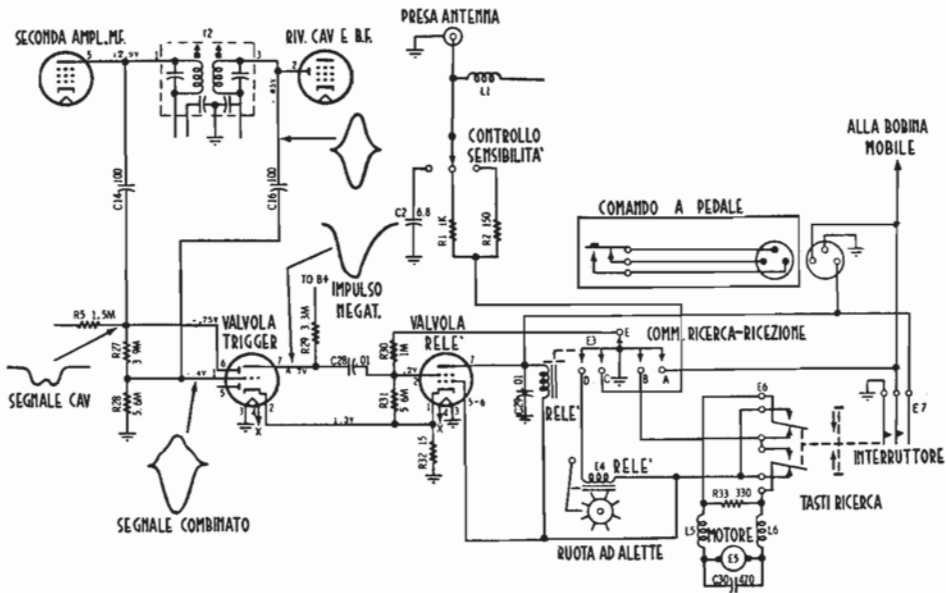


Fig. 12.11 - Schema del dispositivo elettronico di ricerca automatica del tipo a motore.

Il contatto C del commutatore (E3) inserisce in circuito le resistenze R1 e R2 del controllo di sensibilità.

Il contatto D completa il circuito del solenoide (E4) il quale provvede a richiamare la propria ancorotta ad uncino, liberando in tal modo la ruota ad alette.

Il contatto E stacca la resistenza di un megaohm R30 e consente alla valvola relè (12K5 relay) di assorbire sufficiente corrente anodica onde mantenere attivo il relè, e quindi il commutatore in posizione « ricerca ».

La fig. 12.12 illustra lo schema complessivo dell'apparecchio autoradio con ricerca automatica delle emittenti mediante meccanismo a motore, di cui le figure precedenti. È ad otto valvole e un transistor finale, allo scopo di limitare il consumo di corrente. La fig. 12.13 illustra nei dettagli lo stadio finale a transistor.

Le sei valvole disegnate nella parte alta dello schema si riferiscono alla ricezione radio; le due sottostanti appartengono al dispositivo di ricerca automatica. La

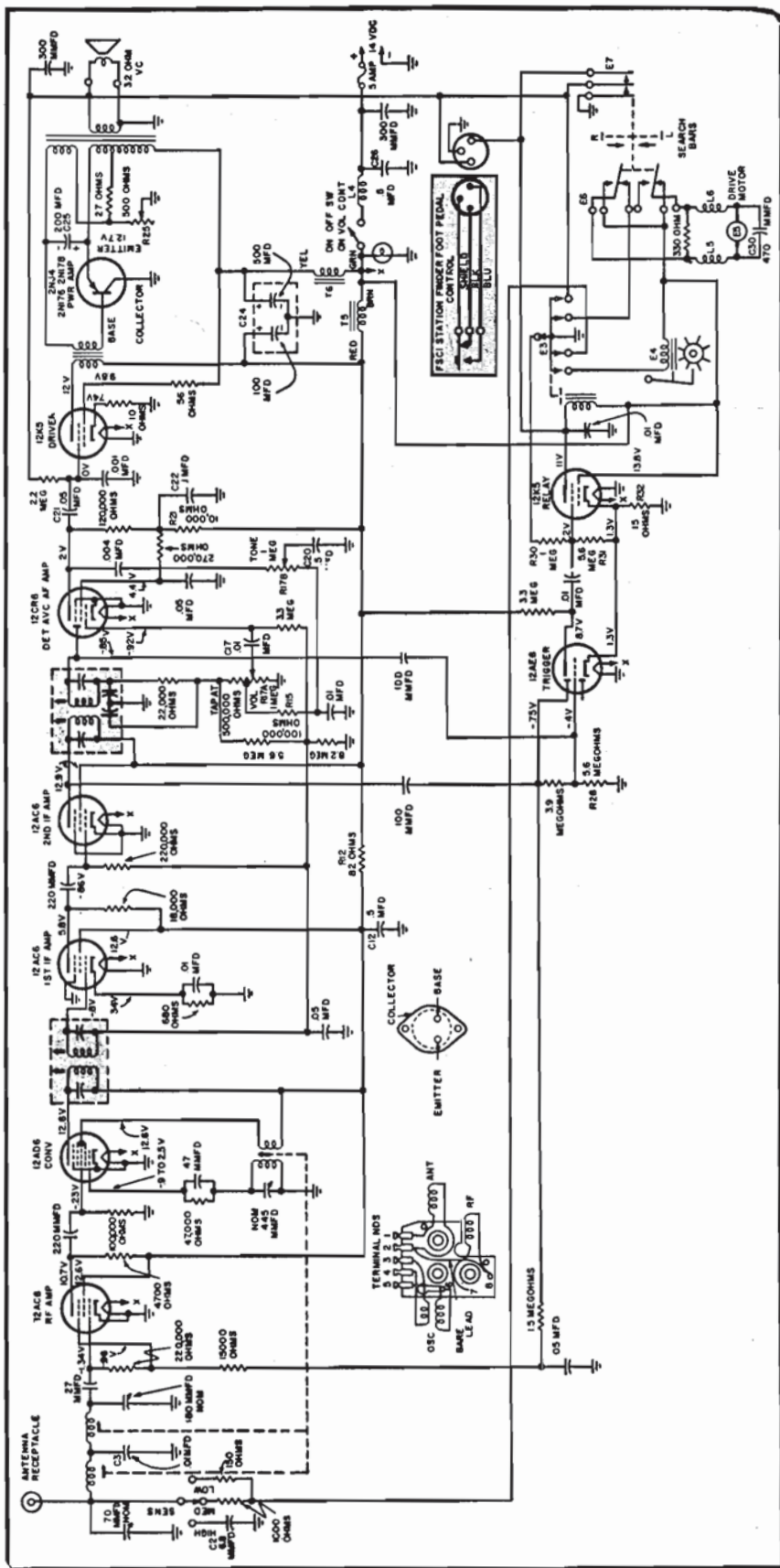


Fig. 12.12 - Schema elettrico complessivo di apparecchio autoradio con ricerca automatica delle emittenti, del tipo a motore. Lo stadio finale è transistorizzato, con resa d'uscita di 2,5 watt senza distorsione. Non vi è alimentatore anodico, essendo impiegate valvole a 12 volt di tensione anodica. (Motorola mod. 6TAS8).

sintonia è del tipo a permeabilità variabile, come necessario in questo caso; la prima valvola, una 12AC6, provvede all'amplificazione in alta frequenza, mentre la seconda valvola, una 12AD6, provvede alla conversione di frequenza. Seguono due valvole amplificatrici a media frequenza, due 12AC6, mentre alla rivelazione, CAV e amplificazione BF provvede una 12CR6. La sesta valvola, una 12K5, provvede all'amplificazione di potenza e serve a pilotare il transistor finale di potenza.

Il transistor può essere del tipo 2NJ4, o 2N176 o 2N178; è del tipo PNP ed è collegato con il collettore a massa anzichè con l'emittore a massa, come general-

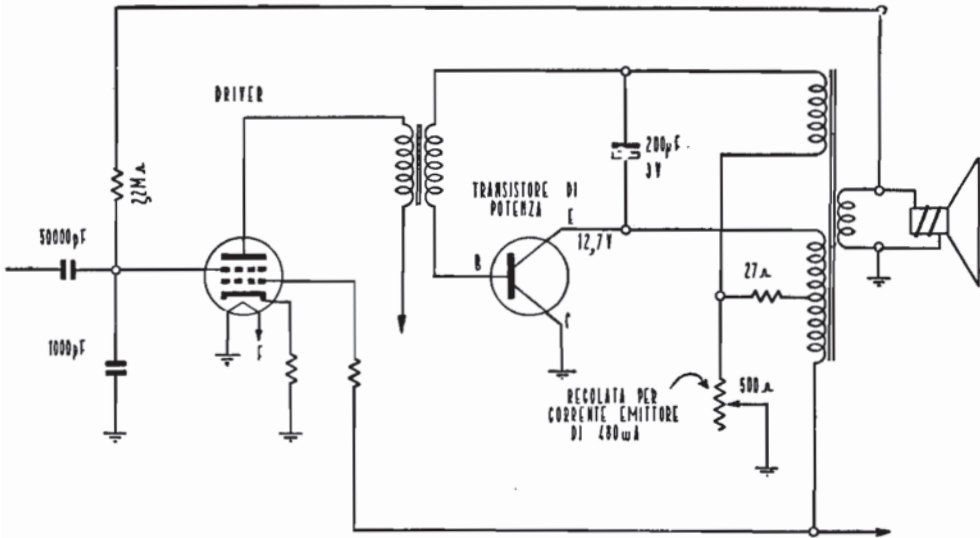


Fig. 12.13 - Stadio finale e transistor di potenza per apparecchi autoradio. Il transistor è collegato con il collettore a massa. Resa d'uscita indistorta 2,5 watt.

mente avviene. La corrente di emittore è notevolmente intensa, essendo di 480 milliampere. Tale intensità di corrente è regolata con una resistenza variabile di 500 ohm. La tensione di emittore è di 12,7 volt. La resa d'uscita è di 2,5 watt, indistorta, e 4 watt massima.

ALIMENTAZIONE ANODICA A 12 VOLT. — Caratteristica importante dell'autoradio di cui lo schema di fig. 12.12 è di funzionare senza alimentatore anodico, e perciò senza vibratore; la tensione anodica di placca e di schermo delle valvole è di circa 12 volt, quella fornita dalla batteria d'accumulatori di bordo. Le valvole indicate sono di tipo appositamente realizzato a tale scopo; funzionano con bassissima tensione anodica. La valvola pilota 12K5, ad es., funziona con 12 volt di placca, 9,8 volt di griglia schermo e 0,74 volt di catodo e zero volt di griglia controllo. La griglia schermo è posta tra la griglia controllo e il catodo, anzichè tra la griglia controllo e la placca; vien detta *griglia spaziale*, in quanto agisce sulla carica spa-

ziale, e si comporta come un catodo virtuale. In tal modo è ottenuta una elevata transconduttanza, in rapporto alla bassissima tensione di placca della valvola.

CONTROLLO VOLUMATICO. — Per ovviare alle variazioni di livello sonoro conseguenti al passaggio dell'automobile in prossimità di ostacoli o entro gallerie, l'apparecchio è provvisto di un particolare controllo automatico di volume, applicato alla griglia controllo della valvola 12CR6, amplificatrice a bassa frequenza nonchè rivelatrice e CAV. La tensione CAV è applicata alla griglia controllo tramite una resistenza di 3,3 megaohm. Questo nuovo circuito vien detto *controllo volumatico*.

IL CAV NEGLI APPARECCHI A 12 VOLT DI ANODICA. — Mentre negli apparecchi ad alta tensione anodica è possibile applicare ampie tensioni CAV alle valvole in alta e media frequenza, ciò non è possibile negli apparecchi a 12 volt di anodica, poichè ne risulta una particolare distorsione. Il CAV è egualmente applicato alle consuete valvole, ma è di ampiezza molto minore. La tensione CAV è prelevata da un partitore di tensione posto in parallelo alla resistenza di carico del rivelatore e del controllo di volume; consiste di due resistenze fisse, una di 5,6 e l'altra di 8,2 megaohm, nell'esempio fatto.

IL CIRCUITO DI RICERCA AUTOMATICA. — Consiste di due valvole, anch'esse del nuovo tipo a 12 volt di anodica, una 12AE6 in funzione di trigger e una 12K5 in funzione di relè. La tensione a MF è prelevata dal diodo rivelatore e applicata alla griglia della valvola trigger tramite un condensatore di 100 pF. Il segnale consente alla valvola di condurre e di sviluppare una tensione negativa che risulta applicata all'entrata della valvola-relè; tale tensione negativa è di ampiezza sufficiente per ridurre la corrente di placca della valvola-relè di quanto necessario per lasciare libera l'ancoretta del relè nel suo circuito di placca.

Affinchè la valvola trigger entri in funzione in corrispondenza all'esatta sintonia del segnale, e con l'anticipo necessario per compensare l'inerzia del meccanismo di ricerca, la sua griglia è polarizzata con una tensione da uno dei suoi diodi; essa è presente ai capi del partitore costituito dalle due resistenze di 3,9 e di 5,6 megaohm, presenti nel circuito di entrata della valvola stessa. La tensione è prelevata dalla placca della seconda valvola amplificatrice MF, tramite un condensatore di 100 pF. Ne risulta che all'entrata della trigger vi è un segnale combinato, dovuto alla sovrapposizione dei due segnali MF, prelevati con i due condensatori di 100 pF ciascuno, uno dei quali rettificato. In tal modo l'ampiezza del segnale che comanda la trigger è di ampiezza costante, indipendentemente dall'ampiezza del segnale AF all'entrata del ricevitore.

Una parte della tensione continua fornita dal diodo della trigger è utilizzato per polarizzare la griglia controllo della valvola amplificatrice in alta frequenza, tramite una resistenza di 1,5 megaohm, e livellata con un condensatore di 50 000 picofarad.

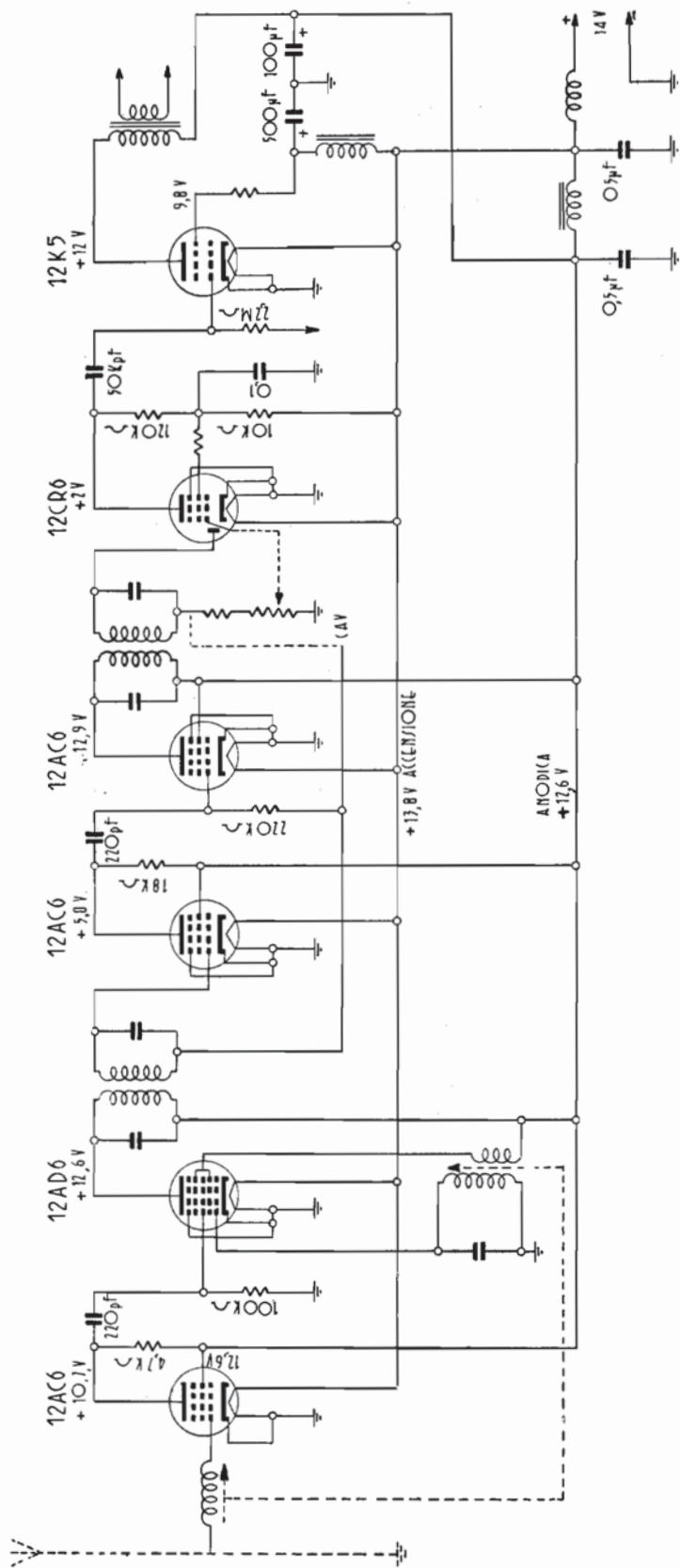


Fig 12.14 - Esempio di impiego di valvole a 12 volt di tensione anodica in apparecchi radio. La tensione d'accensione è superiore a quella della batteria d'accumulatori (di 12 volt) per la presenza dei condensatori-serbatoio.

Autoradio con ricerca automatica, Condor mod. K2.

È un apparecchio per onde medie, con sole quattro valvole, compresa la trigger, per la ricerca automatica; è alimentato dalla batteria d'accumulatori, tramite un vibratore Mallory; utilizza le normali valvole, con tensione anodica di 174 volt. Le quattro valvole hanno i seguenti compiti:

- prima) ECH81 convertitrice di frequenza onde medie;
- seconda) EBF89 amplificatrice a media frequenza e rivelatrice;
- terza) ECL82 preamplificatrice audio e finale di potenza;
- quarta) ECC84 trigger (rivelatrice a relè).

L'apparecchio consente la ricerca nei due sensi, essendo provvisto di motore; non appena l'indice giunge ad un estremo della scala di sintonia, esso determina lo spostamento del dispositivo invertitore il quale comanda la rotazione in senso opposto, e quindi il ritorno dell'indice di sintonia verso l'altro estremo della scala.

Lo schema complessivo dell'apparecchio è riportato dalla tavola X.

La parte radio non presenta caratteristiche di rilievo; la valvola EBF89 è un pentodo MF con due diodi rilevatori; uno di essi è utilizzato per la rivelazione del segnale radio MF (quello disegnato in alto); l'altro è utilizzato per il CAV e per la ricerca automatica.

La tensione audio prelevata da questo catodo, è applicata alla griglia del primo triodo della valvola ECC84 in funzione di trigger. Non appena il segnale audio è di sufficiente ampiezza, esso agisce sull'altro triodo, nel circuito di placca del quale vi è il relè della ricerca automatica. Il relè provvede allora ad azionare l'ancoretta, e ad interrompere la ricerca, bloccando il movimento degli induttori variabili e dell'indice di sintonia sulla scala.