

ESEMPIO DI RICEVITORE SUPERETERODINA

15. Dall'antenna alla cambiafrequenza.

Dopo quanto abbiamo visto nei capitoli precedenti, possiamo iniziare l'esame di un intero ricevitore supereterodina.

La figura 18 indica il compito assegnato a ciascuna delle cinque valvole di un moderno apparecchio radio. La prima di queste valvole è la cambiafrequenza. Se l'apparecchio in esame avesse avuto più di 5 valvole, la prima valvola avrebbe potuto essere un pentodo amplificatore d'alta frequenza. In tal caso le correnti oscillanti in arrivo avrebbero subito un'amplificazione iniziale prima di passare alla cambiafrequenza.

Tra l'antenna e la valvola cambiafrequenza vi sono i circuiti oscillanti accordati sulla frequenza in arrivo. Possono essere adatti per una o più gamme d'onda. In quest'ultimo caso, un commutatore d'onda serve per includere le bobine corrispondenti. I condensatori variabili rimangono invece gli stessi per tutte le gamme.

Le correnti alla frequenza della emittente sulla quale l'apparecchio è accordato, passano alla griglia della valvola cambiafrequenza, che può essere un eptaodo o un ottoodo. Vengono amplificate e giungono alla placca.

Nello stesso tempo il circuito oscillatore della cambiafrequenza si trova accordato ad una frequenza che è superiore a quella della emittente ricevente, ossia a quella della

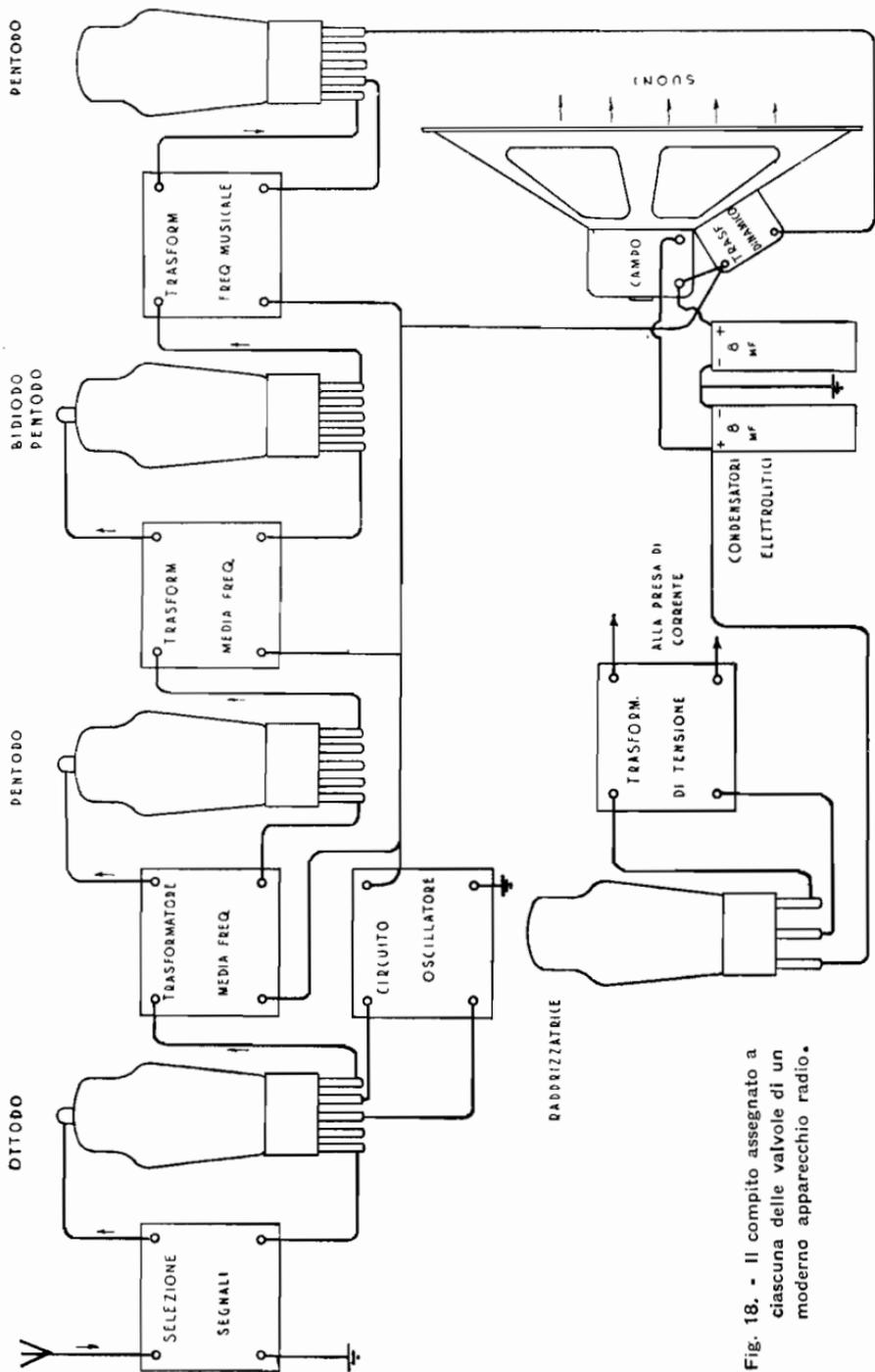


Fig. 18. - Il compito assegnato a ciascuna delle valvole di un moderno apparecchio radio.

corrente oscillante in arrivo, di tanto quanto è quella dell'amplificatore a media frequenza.

Il circuito oscillatore ha il compito di « incidere » questa frequenza sulla corrente elettronica diretta dal catodo alla placca della valvola. L'intensità di questa corrente elettronica viene costretta a variare periodicamente, e la frequenza di queste variazioni d'intensità è appunto quella dell'oscillatore locale.

Mentre nelle valvole amplificatrici la corrente di elettroni che attraversa la griglia-controllo, ossia quella alla quale sono applicate le correnti oscillanti in arrivo, è perfettamente costante, nella valvola cambiafrequenza questa corrente varia ritmicamente alla frequenza dell'oscillatore locale.

Le correnti in arrivo agiscono su questa corrente pure essa oscillante, si ottiene quindi la sovrapposizione delle due oscillazioni, per cui alla placca giunge un'unica corrente oscillante, quella risultante.

Abbiamo già visto nei capitoli precedenti come si verifica questa sovrapposizione e come da essa derivi una corrente oscillante la cui intensità varia ritmicamente. Sappiamo pure che questa variazione di intensità corrisponde esattamente alla differenza tra le due oscillazioni sovrapposte. Abbiamo anche visto che la frequenza delle oscillazioni locali, ossia quella della corrente elettronica, è superiore a quella della emittente.

Alcuni anni or sono, sino al 1933, per il cambiamento di frequenza si dovevano usare due valvole. Ad una giungevano le oscillazioni in arrivo, mentre l'altra si incaricava solo di produrre quelle a frequenza superiore. L'accoppiamento delle due frequenze avveniva esternamente alle valvole. A tale scopo si adoperavano degli accoppiamenti tra i circuiti delle due valvole. Vedremo in seguito qualche esempio. Si pensò poi di abbinare le due valvole in una sola, ed il risultato fu la valvola a cinque griglie, detta *pentagriglia* o anche *epitodo*. In questa valvola la parte

superiore è un tetrodo, ossia ad essa corrispondono tre griglie. In seguito si pensò di usare un pentodo per la parte superiore della cambiafrequenza. Ebbe in tal modo pratica realizzazione la valvola con sei griglie, ossia l'ottodo. Esso è particolarmente adatto per gli apparecchi plurionda, ossia adatti per ricevere onde medie, corte e lunghe.

La figura 19 illustra un caso pratico d'impiego dell'ottodo. I circuiti, per semplicità, sono stati disegnati per una sola gamma d'onda.

16. Dalla cambiafrequenza alla rivelatrice.

La corrente a media frequenza presente all'uscita della valvola cambiafrequenza viene passata al primario del primo trasformatore di media frequenza, come indica la figura 20.

Il circuito selettore d'entrata è provvisto, nello schema indicato dalla suddetta figura, di due circuiti oscillanti accoppiati induttivamente, allo scopo di migliorare la selezione delle frequenze in arrivo. Si devono usare due circuiti oscillanti di entrata quando la media frequenza è bassa. Questo perchè in tal caso la interferenza di immagine, della quale abbiamo detto al par. 13, è di più difficile eliminazione. Le stazioni emittenti che possono essere contemporaneamente ricevute sono tanto più vicine quanto più bassa è la media frequenza. Distanza del doppio della media frequenza stessa.

La media frequenza di valore basso ha il vantaggio di permettere una migliore amplificazione, ma richiede due circuiti oscillanti di entrata.

Negli apparecchi più economici si adopera di preferenza la media frequenza alta (465 kc, 560 kc ecc.) e questo perchè in tal modo può essere sufficiente un solo circuito oscillante, per cui il condensatore variabile è provvisto di due sole sezioni di capacità: quella d'entrata e quella dell'oscillante.

ESEMPIO DI RICEVITORE SUPERETERODINA

Ci sono delle supereterodine che possiedono la media frequenza altissima (1500 kc o più). In tal modo è eliminato qualsiasi pericolo di interferenza d'immagine, tanto che il circuito d'entrata può essere aperiodico. Nessun circuito oscillante è perciò presente all'entrata, e un solo condensatore variabile è presente nell'apparecchio.

La selezione delle emittenti viene seguita dal solo circuito oscillatore della valvola. Ne consegue pure un altro importantissimo vantaggio: l'apparecchio può ricevere le

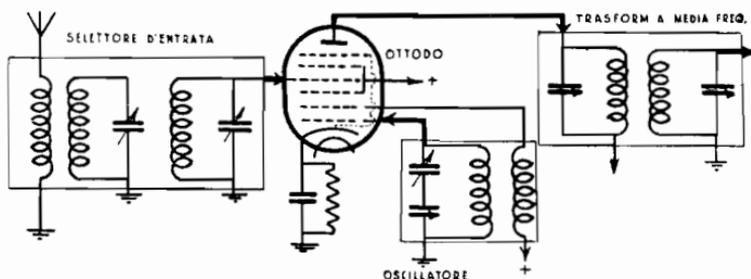


Fig. 20. - Come va collegato il trasformatore a media frequenza alla valvola cambiafrequenza.

onde corte, medie e lunghe, senza cambiamento di bobine, quindi senza alcun commutatore d'onda.

Un tempo gli apparecchi a media frequenza altissima appartenevano alla categoria della *Infradina*. Oggi costituiscono la interessante categoria dei ricevitori a *gamma larga*. Avremo occasione in seguito di esaminarli meglio.

All'amplificazione a media frequenza provvede generalmente una valvola pentodo a. f. Solo gli apparecchi molto grandi possiedono più di una valvola amplificatrice a m. f. E solo gli apparecchi molto minuscoli non la possiedono affatto.

La figura 21 indica il tipo più noto di amplificatore a media frequenza.

All'uscita dell'amplificatore m. f. si trova la valvola rivelatrice. Essa ha il compito, già detto avanti, di separare

la frequenza musicale dall'alta frequenza (media frequenza) mediante la rettificazione della corrente oscillante.

Un tempo, la rivelatrice non aveva altro compito all'infuori di quello della *demodulazione*, ossia della separazione delle due frequenze. Oggi ha invece, almeno nella grande maggioranza dei ricevitori, tre compiti.

Il primo è quello della demodulazione. Il secondo è quello dell'amplificazione della corrente musicale, ossia della *bassa frequenza*. Il terzo è, infine, quello di provvedere

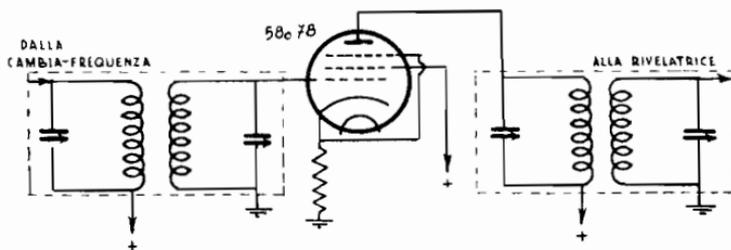


Fig. 21. - La valvola amplificatrice di media frequenza.

alla *compensazione automatica del volume sonoro*, ossia all'*anti-evanescenza*.

Il primo ed il terzo compito sono affini. La figura 22 indica lo schema completo di un ricevitore supereterodina. La valvola rivelatrice è una 2 B F. I suoi due diodi sono collegati insieme (vedremo in seguito dei casi nei quali saranno usati separatamente). Ad essi giunge tutta la media frequenza. Dai diodi al catodo passano sole le semi-onde positive di questa frequenza: la rettificazione è così ottenuta. Ai capi della resistenza del controllo volume è presente questa frequenza rettificata, ossia è presente la sola frequenza musicale. Il contatto mobile di questo controllo preleva la frequenza musicale e la applica alla griglia del pentodo contenuto nella stessa valvola. Alla placca del pentodo essa giunge amplificata. Attraverso un condensatore

di accoppiamento (di 20.000 $\mu\mu\text{F}$) viene passata alla griglia del pentodo finale.

Intanto dal lato di massima intensità del controllo di volume viene prelevata una piccola parte della tensione a frequenza musicale. Essa vien fatta passare attraverso un'alta resistenza (da 1 megaohm), la quale ha lo scopo, insieme con un condensatore di un microfarad, di livellarla. La tensione livellata viene inviata alle griglie delle due valvole precedenti. Maggiore è questa tensione, minore è l'amplificazione delle due valvole, quindi minore è l'intensità sonora del ricevitore.

In tal modo nessuna stazione può far funzionare il ricevitore con un'intensità sonora superiore ad un certo livello massimo, perchè entra immediatamente in azione il freno rappresentato dalla compensazione automatica di volume.

17. Dalla valvola finale al diffusore.

La rivelatrice è collegata alla valvola finale mediante un condensatore e due resistenze. Si tratta quindi di un accoppiamento a resistenza-capacità.

Il circuito di placca della valvola finale comprende il primario di un *trasformatore a bassa frequenza*. Attraverso di esso viene alimentata la placca della valvola stessa. La frequenza musicale in essa presente viene trasferita al secondario e da questo alla *bobina mobile del diffusore dinamico*. In tal modo la tensione a frequenza musicale viene tradotta in suoni.

La bobina mobile può muoversi nell'interno di un forte campo magnetico ottenuto mediante il passaggio di tutta la corrente necessaria per la alimentazione del ricevitore intorno al nucleo di ferro del dinamico. L'avvolgimento percorso dalla corrente di alimentazione vien detto *bobina di campo*.

La corrente alternata della rete viene raddrizzata dalla valvola biplacca 80. La massima tensione positiva, presa al suo filamento, viene livellata facendola passare attraverso la bobina di campo. Serve nello stesso tempo per la eccitazione del dinamico. L'azione livellatrice è completata dalla presenza di due condensatori elettrolitici da $8\mu\text{F}$ ciascuno.

Ad elevare la tensione della rete per fornire l'alta tensione anodica necessaria, e per abbassarla per ottenere l'accensione dei filamenti delle valvole, serve un adatto *trasformatore di tensione*.