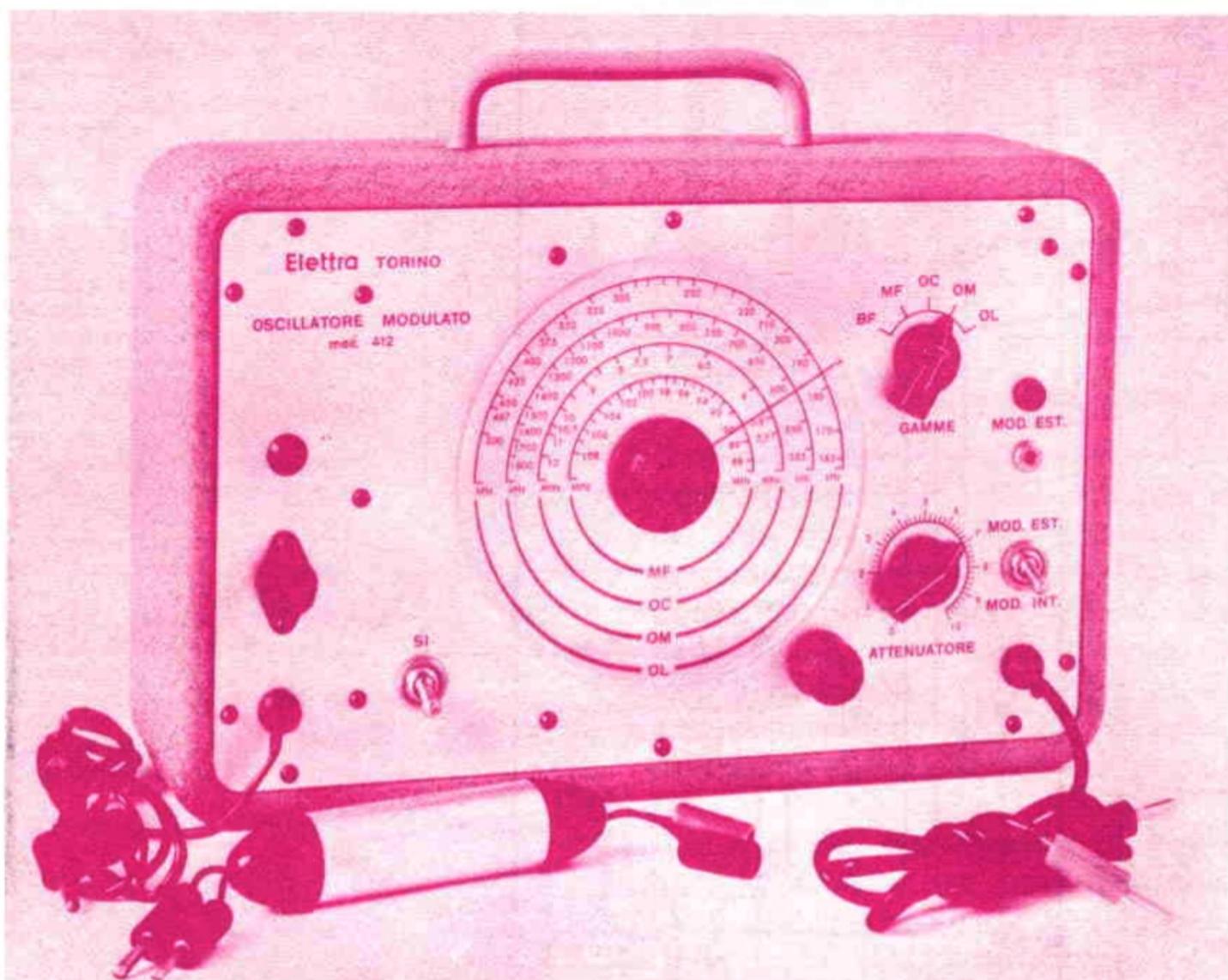


# OSCILLATORE



## MODULATO

Mod. Elettra 412

***Si tratta di uno strumento necessario per la taratura e la messa a punto dei radioricevitori***

L'oscillatore modulato mod. 412 è uno strumento in grado di fornire un segnale RF modulato o no, la cui frequenza può essere variata entro determinati limiti, stabiliti dalla gamma di funzionamento, agendo su un'apposita manopola situata sul pannello dello strumento stesso.

Il segnale da esso generato è simile a quello irradiato dalle stazioni radiotrasmittenti; infatti il segnale prodotto dall'oscillatore può essere modulato in ampiezza con un segnale BF. Applicando questo segnale alla presa d'antenna di un radioricevitore, è possibile effettuare il

collaudo e la ricerca dei guasti negli stadi amplificatori a RF ed a FI.

Inoltre, l'oscillatore modulato è indispensabile per eseguire la taratura, cioè la messa a punto dei circuiti accordati dei radioricevitori.

È possibile infine prelevare dall'oscillatore solamente il segnale modulatore BF, il quale può essere utilizzato per il collaudo degli stadi amplificatori BF.

L'oscillatore modulato è formato essenzialmente da quattro parti distinte, e cioè: dall'alimentatore, dall'oscillatore RF, dall'oscillatore BF (modulatore), dall'attenuatore d'uscita; di cia-



## MATERIALE OCCORRENTE

- 1 cambiatensione rotante
  - 3 condensatori elettrolitici da 32  $\mu$ F - 350 VI
  - 2 condensatori ceramici da 4,7 nF - 500 VI
  - 1 condensatore a mica da 500 pF - 1 kVp
  - 1 condensatore a carta da 22 nF - 630 VI
  - 1 condensatore variabile ad aria da 500 pF con compensatore
  - 3 condensatori a mica da 220 pF - 1 kVp, toll.  $\pm 5\%$
  - 1 condensatore ceramico a disco, oppure a tubetto, da 10 pF -  $\pm 1$  pF - 300 VI oppure 500 VI
  - 1 condensatore elettrolitico da 5  $\mu$ F - 50 VI, toll.  $-10\%$   $+50\%$
  - 1 cordina con molletta
  - 1 gruppo MF
  - 1 gruppo RF a 3 gamme
  - 2 interruttori a pallina
  - 1 manopola a pressione
  - 2 manopole a freccia
  - 1 manopola a disco con traguardo
  - 1 manopola con piattello,  $\varnothing$  35 mm
  - 1 pannello dell'oscillatore
  - 1 perno di comando con rondella
  - 1 piastra per l'alimentatore
  - 1 piastra di supporto
  - 1 potenziometro a grafite da 1 k $\Omega$
  - 1 puleggia, fondo gola  $\varnothing$  80 mm
  - 1 resistore ad impasto da 2,2 k $\Omega$  - 2 W,
  - 1 resistore ad impasto da 56  $\Omega$  - 0,5 W, toll.  $\pm 10\%$
  - 1 resistore ad impasto da 120  $\Omega$  - 0,5 W, toll.  $\pm 10\%$
  - 1 resistore ad impasto da 150  $\Omega$  - 0,5 W, toll.  $\pm 10\%$
  - 3 resistori ad impasto da 330 k $\Omega$  - 0,5 W, toll.  $\pm 10\%$
  - 1 resistore ad impasto da 10 k $\Omega$  - 1 W, toll.  $\pm 10\%$
  - 1 resistore ad impasto da 100 k $\Omega$  - 0,5 W, toll.  $\pm 10\%$
  - 1 resistore ad impasto da 560  $\Omega$  - 0,5 W, toll.  $\pm 10\%$
  - 2 resistori ad impasto da 47 k $\Omega$  - 0,5 W, toll.  $\pm 10\%$
  - 2 resistori ad impasto da 22 k $\Omega$  - 0,5 W, toll.  $\pm 10\%$
  - 1 resistore ad impasto da 18 k $\Omega$  - 0,5 W, toll.  $\pm 10\%$
  - 1 resistore ad impasto da 82 k $\Omega$  - 0,5 W, toll.  $\pm 10\%$
  - 4 resistori ad impasto da 47 k $\Omega$  - 1 W, toll.  $\pm 10\%$
  - 1 scatola esterna
  - 1 scatola schermante
  - 1 spia rossa con lampada incorporata
  - 1 spina volante
  - 1 trasformatore di alimentaz.; prim. 0  $\div$  220 V - sec. 175 V, 6,3 V
  - 1 valvola ECF80 = 6BL8
  - 1 zoccolo noval
- Filo per collegamenti, filo trecciola, boccole isolate, banane, manopole, capicorda, viti, dadi, basette, distanziatori, rondelle, squadrette e minuterie varie

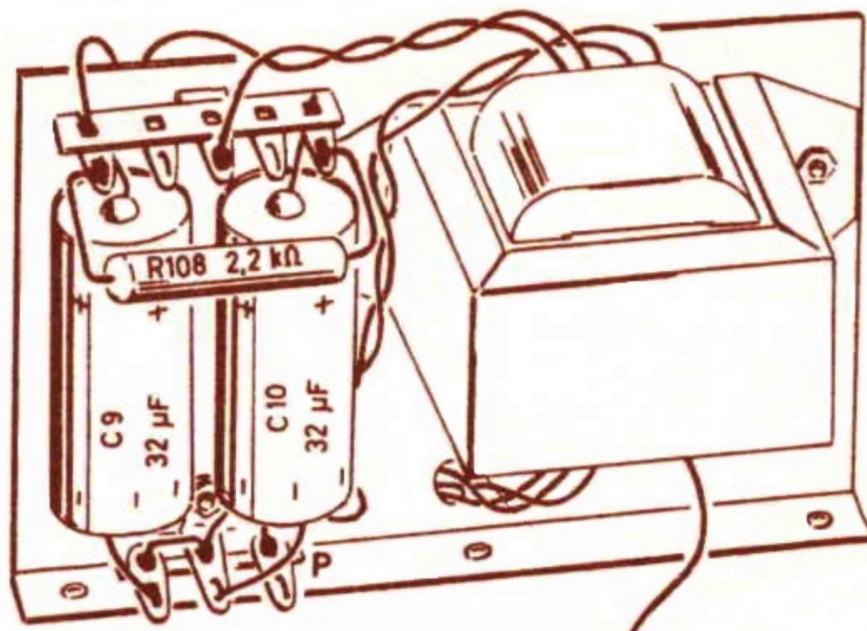


Fig. 3 - Schema pratico dello stadio alimentatore.

sione continua per l'alimentazione degli anodi dei tubi e la tensione alternata di valore opportuno per l'accensione dei filamenti.

Come si può osservare nello schema elettrico della fig. 1, la tensione fornita dall'avvolgimento secondario AT del trasformatore di alimentazione viene applicata all'anodo del raddrizzatore al selenio che provvede a raddrizzarla.

All'uscita del raddrizzatore vi è il circuito di filtro composto dai condensatori elettrolitici C9 e C10, entrambi da 32  $\mu$ F, e dal resistore R108 da 2,2 k $\Omega$ ; questo circuito ha la funzione di rendere perfettamente continua la tensione raddrizzata che verrà utilizzata per l'alimentazione degli anodi dei tubi dell'oscillatore BF e dell'oscillatore RF.

L'oscillatore RF si può considerare il principale stadio dell'oscillatore modulato, perché è quello che genera il segnale RF.

Esso è formato essenzialmente da un tubo amplificatore (nel nostro caso dalla sezione triodo del tubo ECF80), il cui circuito d'ingresso è accoppiato a quello d'uscita in modo tale da provocare l'innescio delle oscillazioni; la frequenza di queste oscillazioni è determinata dal circuito risonante collegato alla griglia controllo del tubo stesso.

Nel nostro circuito l'accoppiamento tra il circuito di griglia e quello di anodo è ottenuto dall'avvolgimento di reazione, inserito nel circuito anodico del tubo tramite il condensatore da 680 pF ed accoppiato all'avvolgimento del circuito risonante per mutua induzione.

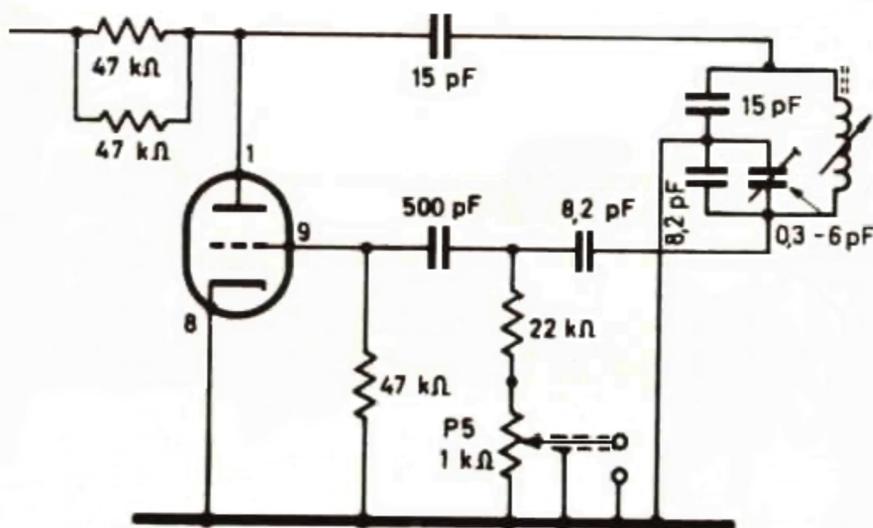
Il circuito oscillante è formato da un avvolgimento, il cui valore d'induttanza dipende dalla gamma di frequenza che si desidera ottenere, e dal condensatore variabile CV1. Variando la capacità del condensatore variabile è possibile ottenere tutti i valori di frequenza compresi in ciascuna gamma.

L'induttanza della bobina del circuito oscillante (bobina di sintonia) può essere variata agendo sull'apposito nucleo; in tal modo è possi-

scuna di queste parti esamineremo ora il funzionamento.

**Funzionamento del circuito** - Lo stadio alimentatore non presenta alcuna particolarità di rilievo; il suo compito è di fornire la ten-

Fig. 2 - Circuito oscillatore per la gamma MF.



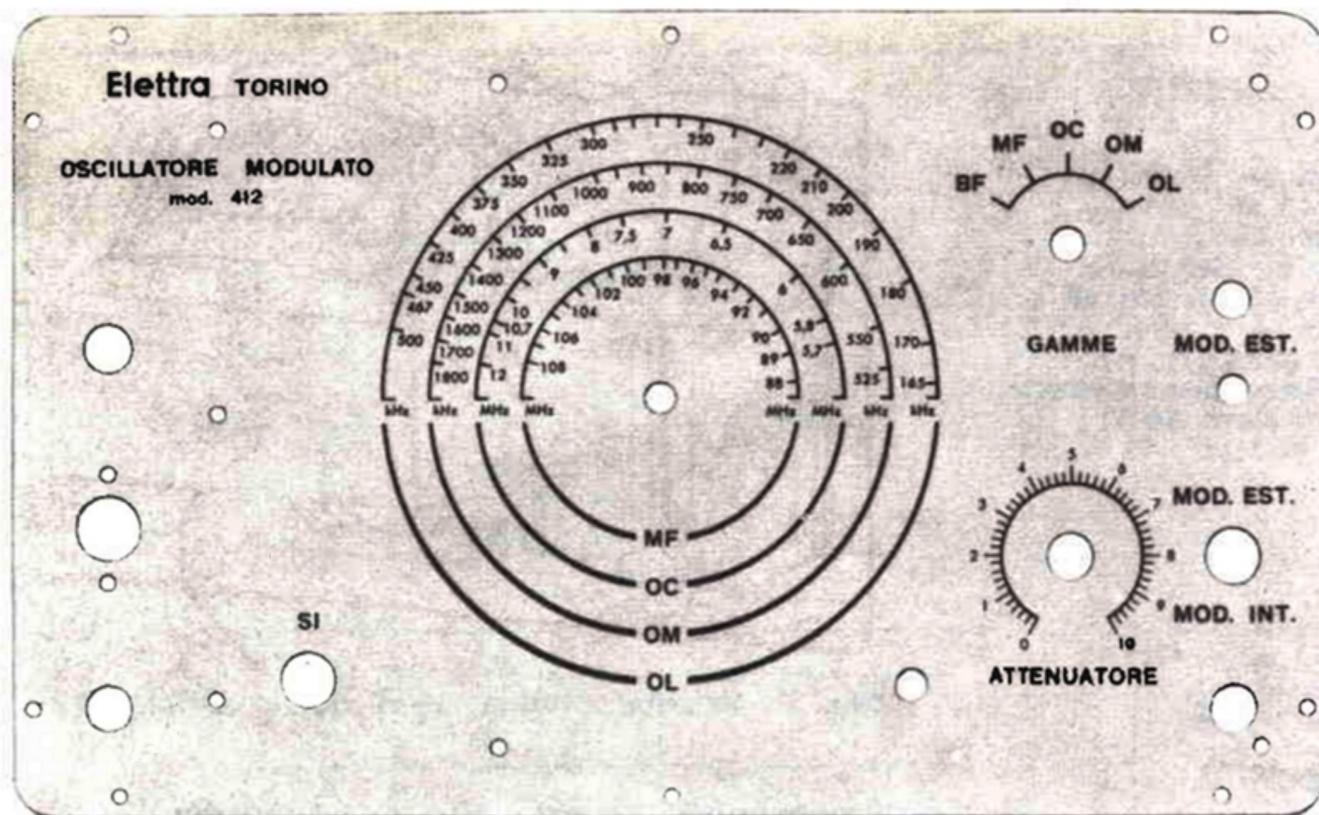


Fig. 4 - Pannello dell'oscillatore.

bile eseguire la taratura, cioè fare sì che la frequenza del segnale generato sia esattamente compresa, per ogni gamma, nei limiti stabiliti. Quando il commutatore del gruppo è disposto sulla gamma OC, interviene il condensatore da 270 pF che ha il compito di consentire al condensatore variabile CV1 di ricoprire la gamma prestabilita.

Il condensatore C19 da 500 pF ed il resistore R110 da 47 kΩ costituiscono il gruppo RC di polarizzazione del tubo. In particolare, il resistore R110 determina l'ampiezza dell'oscillazione generata: diminuendo il suo valore aumenta l'ampiezza del segnale, mentre aumentandolo accade il contrario.

Quando la manopola del gruppo RF è disposta sulla posizione MF, il circuito dello stadio oscillatore RF si presenta come illustrato nella fig. 2, nella quale tutti gli altri componenti che non fanno parte del circuito oscillatore per la gamma MF sono stati omissi.

Come si può rilevare, un estremo del circuito risonante è collegato alla griglia controllo del tubo tramite il condensatore da 8,2 pF, mentre l'altro estremo del circuito risonante è collegato, tramite il condensatore da 15 pF, all'anodo del tubo stesso.

La capacità del circuito risonante è formata dal compensatore e dal condensatore da 8,2 pF collegati in parallelo tra loro ed in serie al condensatore da 15 pF; il punto di unione dei tre condensatori è collegato a massa.

Questo tipo di oscillatore è detto oscillatore di Colpitts, dal nome del suo ideatore; tale tipo di oscillatore è particolarmente impiegato per generare frequenze elevate, appunto come quelle comprese nella gamma MF.

La reazione fra il circuito anodico ed il circuito di griglia è ottenuta per mezzo del partitore capacitivo, formato dal condensatore da 15 pF collegato in serie al parallelo del condensatore da 8,2 pF con il compensatore. Il grado di accoppiamento è dato dal rapporto delle due capacità.

Il vantaggio di questo circuito oscillatore è quello di non avere alcuna bobina di reazione. A differenza del circuito oscillatore per le gamme OL, OM ed OC, la variazione del valore della frequenza generata avviene variando l'induttanza della bobina del circuito risonante anziché variando la capacità; la variazione dell'induttanza avviene mediante lo spostamento del nucleo nell'interno della bobina.

Lo stadio oscillatore BF o modulatore genera

### CARATTERISTICHE DELL'OSCILLATORE MODULATO

**Gamme di frequenza del segnale RF:** vengono selezionate mediante un apposito commutatore. Esse sono le quattro seguenti:

- gamma OL (onde lunghe) = da 165 kHz a 500 kHz
- gamma OM (onde medie) = da 525 kHz a 1.800 kHz
- gamma OC (onde corte) = da 5.7 MHz a 12 MHz
- gamma MF (onde metriche) = da 88 MHz a 108 MHz

**Modulazione:** interna ed esterna; cioè possibilità di modulare il segnale RF con il segnale BF a 800 Hz circa prodotto dall'oscillatore stesso oppure mediante un segnale BF esterno.

**Segnale BF:** possibilità di prelevare soltanto il segnale BF a 800 Hz mediante lo stesso commutatore di gamma, per il controllo degli stadi amplificatori BF.

**Attenuatore:** a regolazione continua, ottenuta con un potenziometro a variazione lineare mediante il quale è possibile regolare l'ampiezza del segnale d'uscita da zero al valore massimo.

**Alimentazione:** in corrente alternata per le tensioni 125 V - 160 V - 220 V; alimentatore anodico con raddrizzatore al selenio.

Lo stadio oscillatore RF e quello oscillatore BF sono realizzati rispettivamente con la sezione triodo e la sezione pentodo del tubo ECF80.

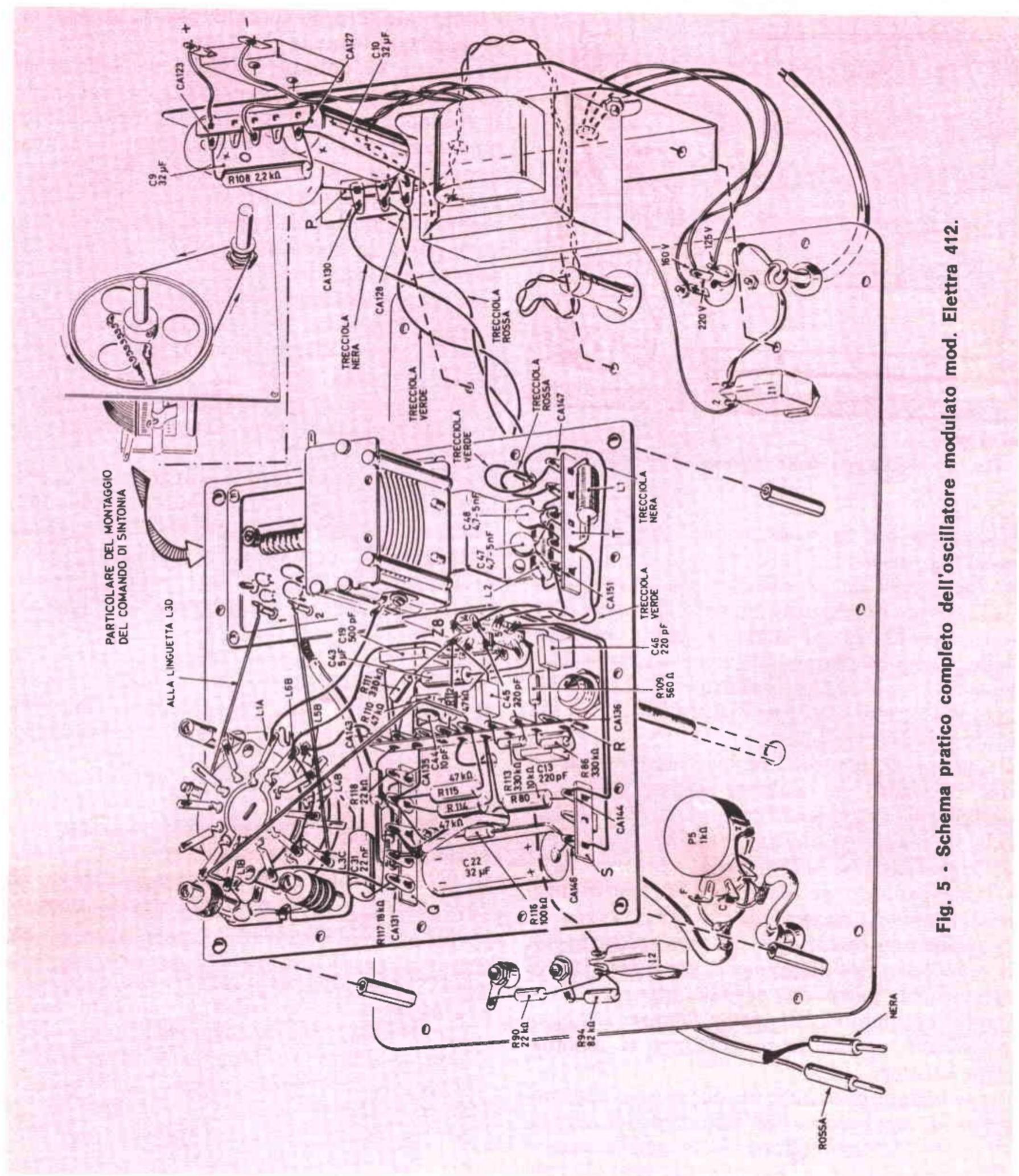


Fig. 5 - Schema pratico completo dell'oscillatore modulato mod. Elettra 412.

un segnale avente frequenza compresa, normalmente, fra 400 Hz e 1.000 Hz, con il quale si può modulare in ampiezza il segnale prodotto dall'oscillatore RF. Generalmente, per questo scopo si utilizza un circuito oscillatore BF del tipo a RC.

Il segnale d'uscita dall'anodo del pentodo viene rinviato alla griglia controllo del tubo stesso tramite la rete di reazione formata dai condensatori C46, C13 e C45 da 220 pF e dai resistori R86, R113 e R111 da 330 kΩ.

In questo modo il segnale d'uscita è riportato in griglia controllo con fase eguale a quella del segnale presente sulla griglia stessa, quindi si

ha l'innesco delle oscillazioni alla frequenza corrispondente ai valori dei componenti della rete di reazione.

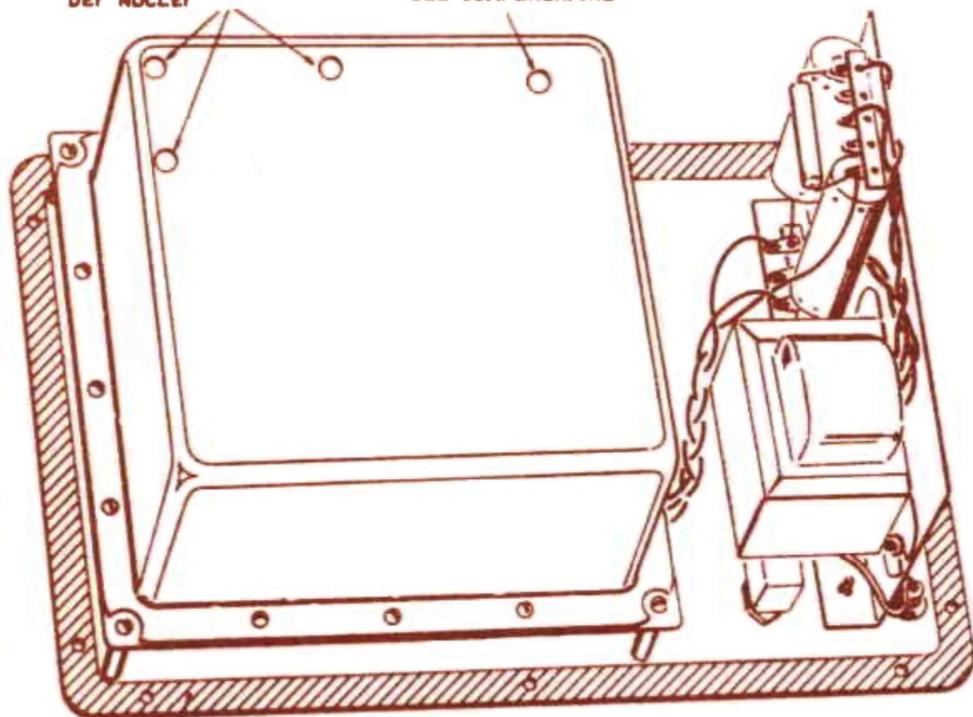
Il resistore R80 da 10 kΩ ha la funzione di resistore di carico.

Il gruppo di polarizzazione del tubo è formato dal resistore R109 da 560 Ω e dal condensatore C43 da 5 μF.

Il resistore R116 da 100 kΩ ha lo scopo di ridurre la tensione fornita dall'alimentatore al valore adatto per l'alimentazione della griglia schermo. Il condensatore C22 da 32 μF ha il compito di mantenere costante la tensione di griglia schermo.

FORI PER LA REGOLAZIONE  
DEI NUCLEI

FORO PER LA REGOLAZIONE  
DEL COMPENSATORE



ZONA DA PULIRE

Fig. 6 - Fissaggio dello schermo sulla piastra.

Il circuito per la modulazione esterna è formato dai resistori R112 da 47 k $\Omega$ , R94 da 82 k $\Omega$  e R90 da 22 k $\Omega$ . Per potere modulare dall'esterno l'oscillatore si deve chiudere l'interruttore I2; in tal modo la griglia controllo dello stadio oscillatore BF viene ad essere connessa a massa tramite i resistori R112 e R94; in queste condizioni l'oscillatore BF non è più in grado di funzionare.

Il segnale di modulazione esterna, che può essere costituito da qualsiasi segnale BF, viene quindi applicato alla boccia nera ed alla boccia di massa ed inviato, tramite il resistore R90 da 22 k $\Omega$ , alla griglia controllo della sezione pentodo del tubo ECF80, che funzionerà solamente da amplificatore BF.

Il condensatore C44 da 10 pF, collegato fra il capocorda CA140 e massa, ha il compito di evitare che parte del segnale generato dallo stadio oscillatore RF possa venire irradiata all'esterno tramite le bocche per la modulazione esterna.

L'attenuatore d'uscita è un dispositivo che consente la regolazione dell'ampiezza del segnale all'uscita del generatore. Tale regolazione è necessaria perché, a seconda del tipo di controllo che si deve eseguire sul radiorecettore in esame, si deve poter disporre di un segnale di ampiezza opportuna.

L'attenuatore è molto semplice ed è costituito dal potenziometro P5 da 1 k $\Omega$  al quale viene applicato il segnale RF (modulato o no) tramite il resistore R118 da 22 k $\Omega$  ed il segnale BF tramite il condensatore C31 da 22 nF ed il resistore R117 da 18 k $\Omega$ . L'ampiezza del segnale all'uscita del cavetto coassiale può così essere variata ruotando il cursore del potenziometro.

**Costruzione** - Il montaggio ha inizio con la sistemazione dei componenti del circuito del-

l'alimentatore su un'apposita piastra di lamiera, come illustrato nella fig. 3.

La piastra va quindi fissata sul pannello frontale dell'oscillatore modulato (fig. 4) sul quale si fissano anche gli interruttori, l'attenuatore potenziometrico, le bocche d'uscita, il cambiensione e la spia luminosa.

I circuiti oscillatori RF e BF vanno invece montati su un'apposita piastra sulla quale troverà posto lo zoccolo del tubo, anch'esso fissato su una squadretta ad elle. Si dovrà usare una certa attenzione per montare i gruppi RF e MF. I resistori, i condensatori ed i collegamenti vanno disposti con cura e ordine per evitare inneschi. Nella fig. 5 è riportato lo schema pratico completo dell'oscillatore che, a montaggio ultimato, deve essere opportunamente schermato.

Una prima schermatura è costituita dalla scatola metallica che racchiude tutto l'oscillatore, l'altra da una scatola più piccola che racchiude i componenti montati sulla piastra (fig. 6) e deve essere provvista dei fori necessari per accedere ai punti di regolazione del gruppo RF e MF.

Il tutto va poi montato nella scatola vera e propria dell'oscillatore. Sul pannello frontale si devono sistemare le manopole di comando, compresa la manopola a disco con traguardo.

**Taratura** - Il controllo dell'oscillatore si può fare per battimento con la frequenza di emissione di una delle stazioni RAI ricevuta nella zona con un qualsiasi ricevitore.

In pratica è sufficiente utilizzare la stazione ad onde medie a frequenza più elevata ricevuta in una determinata zona. ★

*L'oscillatore descritto nel presente articolo fa parte del Corso Strumenti allestito dalla Scuola Radio Elettra (del quale può essere fornito, dietro richiesta degli interessati, l'opuscolo illustrativo gratuito). I materiali necessari per il montaggio dell'oscillatore, con le relative istruzioni, sono reperibili presso la Scuola Radio Elettra, via Stello-ne 5, 10126 Torino, e possono essere inviati in sei pacchi separati al prezzo di L. 4.700 per pacco più spese postali, oppure in unico pacco per L. 27.400 tutto compreso con pagamento anticipato. Lo strumento può essere inoltre fornito già montato al prezzo di L. 38.900 tutto compreso con pagamento anticipato. (I pagamenti anticipati vanno effettuati con assegno bancario oppure con versamento sul c/c postale "2/214 - Scuola Radio Elettra - Torino).*

*È pure disponibile un apposito contenitore in vinilpelle, che agevola il trasporto dello strumento e dei relativi accessori, al prezzo di L. 3.300 più spese postali.*