

CAPITOLO OTTAVO

APPARECCHI RADIO TRASMITTENTI — RICEVENTI  
PORTATILI A MANO

Caratteristiche generali.

Gli apparecchi « parla e ascolta » portatili a mano sono dei piccoli complessi di trasmissione e ricezione radiotelefonica, ossia sono dei ricetrasmettitori super-portatili, da poter essere avvicinati alla bocca e all'orecchio, tenuti con una sola mano, come un microtelefono. Sono detti anche *handie talkie*, e si distinguono da un'altra categoria di ricetrasmettitori portatili, quelli detti « cammina e parla » o *walkie talkie*, per essere più piccoli di quest'ultimi. I *walkie talkie* si portano in valigia o sul dorso, mentre i *handie talkie* sono portatili a mano, e perciò sono i più piccoli complessi radiotelefonici di trasmissione e ricezione esistenti. Consentono conversazioni radiotelefoniche a distanza — variabile con la potenza — che si aggira intorno ai dieci chilometri, dato che questi apparecchi funzionano con pile a secco, in essi contenute.

Esistono due classi di « parla e ascolta », quelli funzionanti sull'onda di poco meno di 2 metri, a 144 megacicli o circa, e quelli funzionanti sull'onda di 64 centimetri, nella banda da 460 a 470 megacicli. I primi sono i *handie talkie* normali, in uso da alcuni anni; i secondi sono i *citizen*, adatti per comunicazioni radiotelefoniche nell'ambito della città, ancora in fase sperimentale. Le loro dimensioni sono pressochè le stesse; varia invece la lunghezza dell'antenna che sporge dalla loro sommità, più corta nei *citizen*.

Esempio pratico di « parla e ascolta ».

Vi sono « parla e ascolta » a tre valvole, una oscillatrice, una rivelatrice e una terza che viene usata quale modulatrice all'atto della trasmissione e quale amplificatrice bassa frequenza all'atto della ricezione. Delle tre valvole, due sole funzionano nello stesso tempo, l'oscillatrice e la modulatrice oppure la rivelatrice e l'amplificatrice. Un commutatore consente l'immediato passaggio dalla trasmissione alla ricezione, e viceversa. Generalmente è collocato in modo da poter essere azionato con il pollice della mano destra, quella che sostiene l'intero ricetrasmettitore « parla e ascolta ». Vi sono anche degli apparecchi a due sole valvole, una delle quali può funzionare da oscillatrice o da rivelatrice, a seconda della posizione del commutatore, e l'altra da modulatrice o da amplificatrice.

La fig. 8.1 illustra l'aspetto esterno di un *handie talkie* tra i più usati dai dilettanti. Sulla parte frontale sono fissati il microfono, in basso, e l'auricolare telefonico, in alto. Tenendo in mano questo ricetrasmettitore è possibile ascoltare e parlare, senza spo-

starlo, appunto come se si trattasse di un comune ricevitore telefonico. La fig. 8.2 mostra lo stesso apparecchio con la parte frontale staccata; si vedono bene l'auricolare telefonico e il microfono fissati sopra di essa.

L'interno di questo handie talkie è diviso in due parti; nella parte superiore vi è il ricetrasmittitore, in quella inferiore vi sono le batterie a secco. Il minuscolo rice-

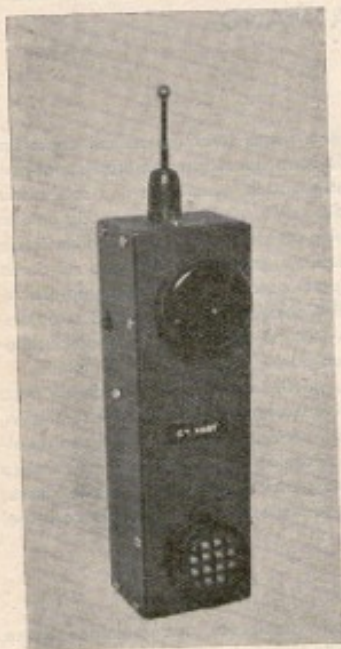


Fig. 8.1. - Questo apparecchio a tre valvole, con auricolare e microfono fissati alla parete anteriore, consente conversazioni radiofoniche bilaterali su distanze di circa 10 chilometri.

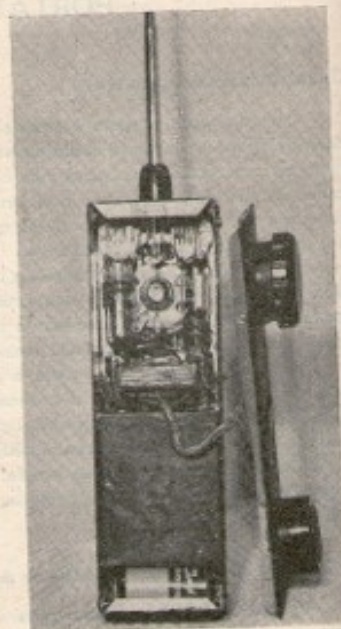


Fig. 8.2. - Interno dell'apparecchio portatile a mano illustrato dalla figura a lato. L'antenna è lunga 53 cm, e sporge dall'apparecchio per 45 cm.

trasmittitore è realizzato sopra una lastra isolante di appena 114 mm di altezza e 67 mm di larghezza, quanto tre dita di una mano. Dalla sua sommità sporge l'antenna a telescopio; è immersa completamente in fig. 8.1, mentre sporge in fig. 8.2. Le figg. 8.3 e 8.4 mostrano rispettivamente il solo ricetrasmittitore sopra e sotto la lastra di sostegno. Si può notare che due delle valvole sono in posizione orizzontale, mentre la terza è in posizione verticale tra le due, al centro dell'apparecchio.

La fig. 8.5 riporta lo schema complessivo di questo handie talkie, detto comune-



mente « terzo Haist », essendo il terzo e più recente dei handie talkie realizzati dallo specialista americano C. T. Haist Jr. W6TWL, della General Electric.

Caratteristica essenziale di questo handie talkie è di non richiedere alcuna commutazione dei circuiti griglia e placca delle due valvole, V1 oscillatrice e V2 rive-

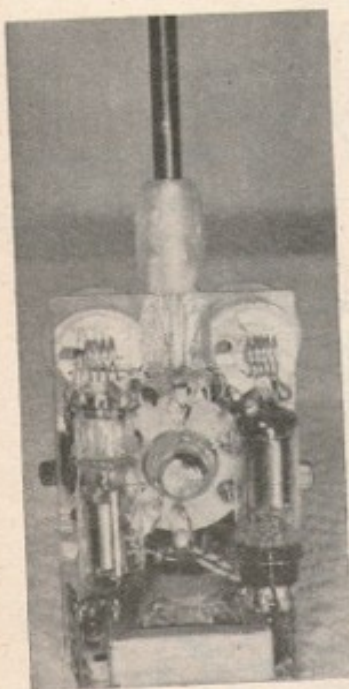


Fig. 8.3. - Il minuscolo complesso a tre valvole, per la trasmissione e la ricezione radiofonica, contenuto nell'apparecchio illustrato dalle figg. 9.1 e 9.2.

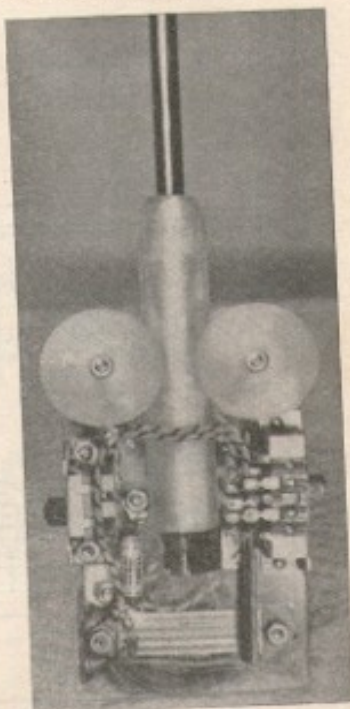


Fig. 8.4. - Vista posteriore del complesso ricetrasmittitore « parla e ascolta » di cui la figura a lato. È grande quanto una mano.

latrice. Ciò determina un alto rendimento del complesso, poiché non si verificano perdite nel commutatore di ricezione-trasmissione. Esso si trova nel punto a bassa tensione AF dell'antenna ad un quarto d'onda.

Il commutatore è del tipo a due posizioni e tre vie; si tratta di un usuale commutatore in fibra. In figura è nella posizione di ricezione.

Delle tre valvole, una 154 collegata a triodo è usata quale oscillatrice, una 957 a ghianda è usata quale rivelatrice in reazione — può venir usata una 958, ma la 957

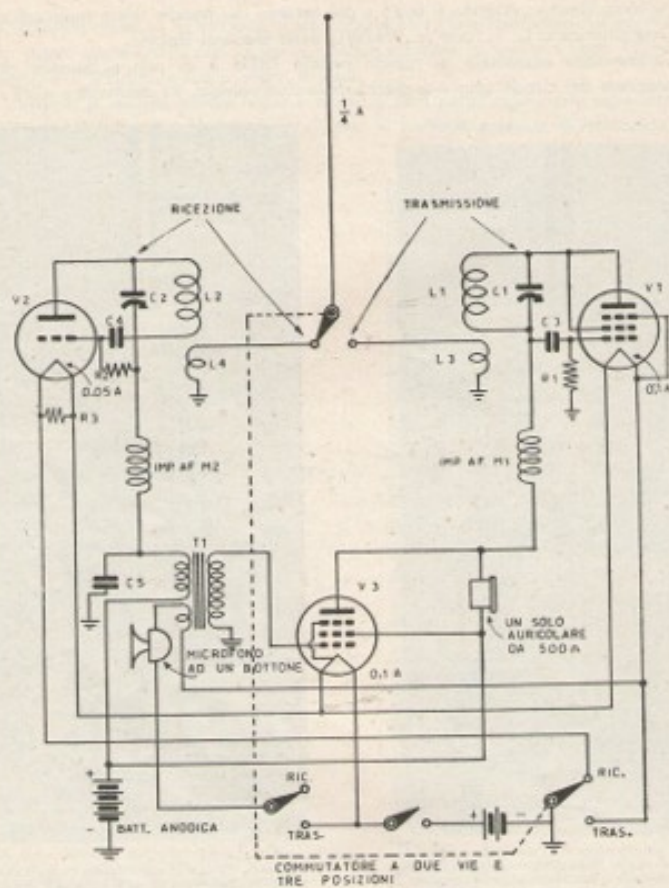
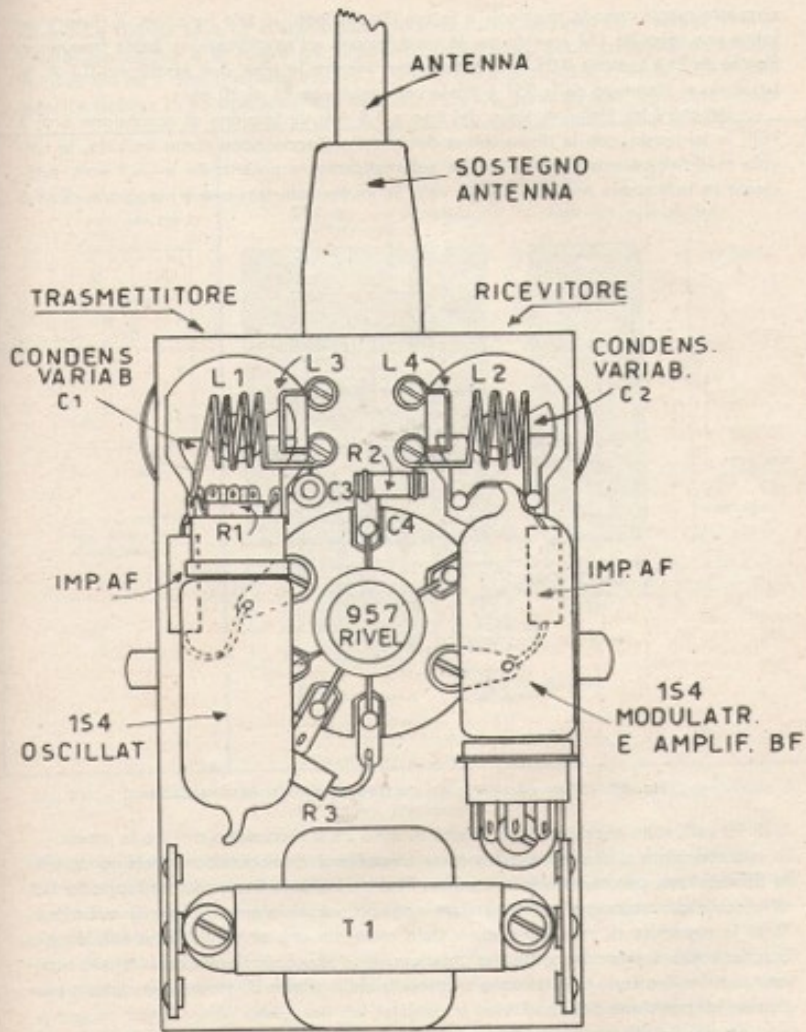


Fig. 8.5. - Schema complessivo dell'apparecchio «parla e ascolta» illustrato dalle precedenti quattro figure.

R1 25.000 ohm; R2 10 megaohm; R3 30 ohm, 0,5 Watt; C1 C2 cond. var. da 3 a 10 pF a due lamine; C3 C4 50 pF, ceramica; C5 2000 pF carta; M1 M2 50 spire filo 0,2 mm intorno a resistori da 1 a 10 megaohm; T1 trasform. BF rapporto 1 : 3 con in più uno strato filo n. 30 d. s.; L1 4 spire filo 1 mm d. i. 12 mm spaz.; L2 5 spire filo 1 mm d. i. 12 mm spaz.; L3 L4 1 spira filo 1 mm d. i. 12 mm; V1 V3 valvole 1S4; V2 valvola 957 a ghianda; 1 commutatore a due vie e tre posizioni; 1 interruttore accens.; 1 auricolare telefonico da 500 ohm; 1 microfono ad un bottone; 1 batteria a secco da 45 o 87,5 vol; 2 pillette a secco da 1,5 volt.





VISTA SOPRA IL TELAIO

Fig. 8.6. - Posizione dei componenti del «parla e ascolta» funzionante nella banda del 2 metri. Questa figura è in grandezza naturale, e corrisponde alla figura 9.3.

si presta meglio per la ricezione e la sua irradiazione, in tale funzione, è minore — infine una seconda 1S4 è usata per la modulazione e l'amplificazione bassa frequenza. Poichè la 957 assorbe 0,05 A in accensione, mentre le altre due assorbono 0,1 A, in parallelo al filamento della 957 è posta una resistenza R3 di 30 ohm.

Benchè i tre filamenti siano del tipo a 1,5 volt, la tensione di accensione è di 3 volt; in tal modo, con la disposizione del circuito d'accensione come indicato, la valvola modulatrice-amplificatrice risulta automaticamente polarizzata a — 3 volt, sufficiente se la tensione anodica è di 45 volt. Se invece tale tensione è maggiore, di 67,5

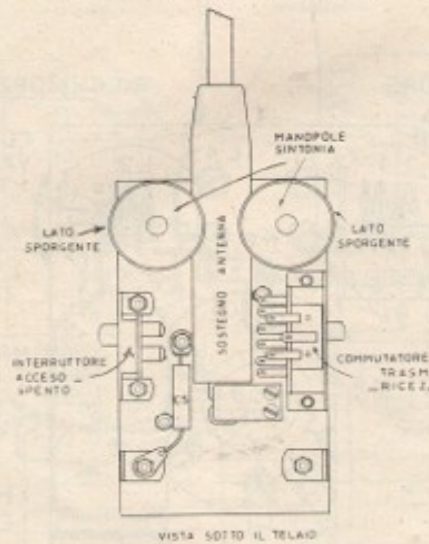


Fig. 8.7 - Vista retrospettiva dei componenti del «parla e ascolta».

o di 90 volt, sono necessarie due pilette in serie fra il secondario di T1 e la massa.

L'auricolare telefonico è usato come impedenza di modulazione Heising durante la trasmissione, perciò è sempre inserito. T1 è un comune trasformatore rapporto 1:3, di piccole dimensioni, al quale è stato aggiunto un avvolgimento per il microfono. Tolta la copertura di avvolgimento, è stato collocato uno strato di filo n. 30, doppio cotone, sopra il secondario del trasformatore. Non è necessaria alcuna tensione separata per il microfono; tale tensione è ottenuta dalle pilette di accensione data la particolare disposizione dei circuiti.

La fig. 8.6 illustra in grandezza naturale il ricetrasmittitore. Lo zoccolo della valvola oscillatrice ha i piedini 2 e 6 saldati allo statore del condensatore di sintonia C1. Lo zoccolo della valvola modulatrice-amplificatrice è sostenuto da piccoli angoli di



ottone. Le bobine L1 e L2 si sostengono da sole; i loro terminali sono saldati direttamente allo statore e al rotore dei rispettivi condensatori. Sono costituite da quattro spire di filo da 1 mm, diametro interno 12 mm. Il filo è di sezione rotonda ed è argentato. Le bobine di accoppiamento d'antenna, L3 e L4, sono ad una spira sola, stesso

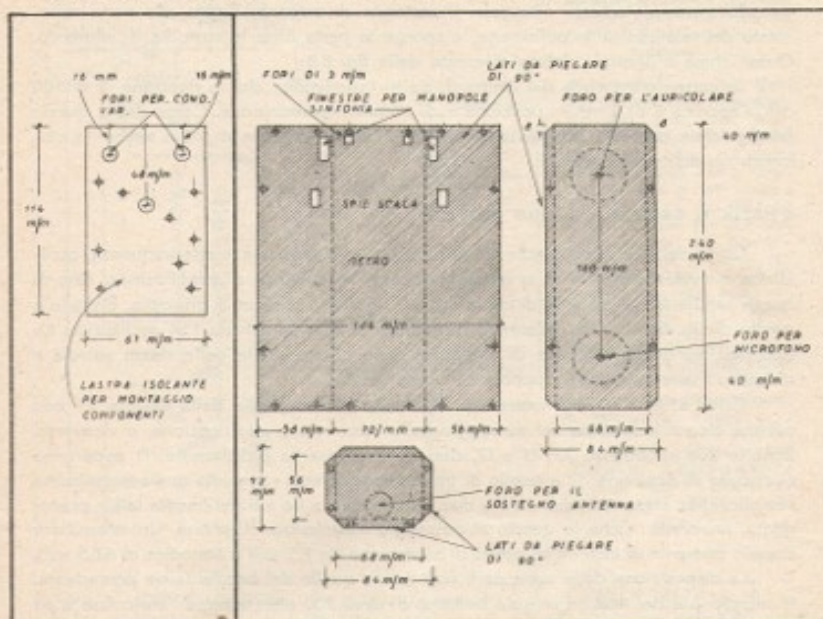


Fig. 8.8. - Dimensioni della lastra di sostegno e della custodia di alluminio dell'apparecchio di cui le figure precedenti.

filo, sostenute da viti. Le due impedenze alta frequenza, M1 e M2, sono costituite da 50 spire di filo 0,2 mm doppia seta, avvolte intorno a due resistenze da 1/2 watt, da 1 a 10 megohm, il valore ohmico non ha importanza. Le impedenze sono in parallelo alle resistenze.

Dietro i due minuscoli condensatori variabili a due lamine — capacità da 2 a 10 pF — sono collocati due dischetti di polistirene, in funzione di manopole di sintonia. Esse sporgono leggermente oltre i lati del telaio e oltre la custodia metallica di alluminio. La manovra di sintonia viene effettuata con il pollice. Sopra i due dischetti sono incollati due foglietti di carta. Il ricetrasmittitore è tarato nella banda dei due metri, ed i segni sono tracciati sulla carta che ricopre i dischetti-manopola. Nella custodia

metallica sono praticate due finestrelle, attraverso le quali è possibile vedere le indicazioni segnate sui dischetti.

L'antenna è da automobile, priva però della parte inferiore. È lunga complessivamente 53 cm, dei quali 8 cm presenti nell'interno dell'apparecchio, e 45 cm esterni, quando è completamente allungata. Il sostegno di antenna, fissato alla parte retrostante del telaio, è in polistirene, e sporge in parte oltre la custodia di alluminio. Quest'ultima è illustrata dettagliatamente dalla fig. 8.8.

La corrente assorbita dai filamenti, sia in trasmissione che in ricezione, è di 100 mA; l'anodica è di 6 mA in ricezione e di 10 mA in trasmissione. Come detto, questo *handie talkie* consente conversazioni bilaterali sino a distanze di 10 e anche 15 chilometri, in assenza di ostacoli.

#### « Parla e ascolta » a due valvole.

Come detto, vi sono *handie talkie* a due valvole sole, una in alta frequenza, oscillatrice o rivelatrice, e l'altra in bassa frequenza, modulatrice o amplificatrice. Uno di questi *handie talkie* è quello di cui la fig. 8.9 riporta lo schema di principio. È simile a quello di fig. 8.5, con la differenza che manca in esso la valvola 154 oscillatrice. Le due funzioni di oscillatrice e di rivelatrice sono disimpegnate dalla stessa valvola a ghianda, che in tal caso è opportuno sia una 958A.

Dallo schema si può notare che il circuito plecca-griglia della valvola V1 non subisce alcuna variazione nel passaggio dalla trasmissione alla ricezione, e viceversa. Sono le due impedenze AF, I1 e I2, che vengono inserite e disinserite; I1 appartiene al circuito di ricezione, I2 a quello di trasmissione. È così raggiunta una notevolissima semplicità. Lo stesso commutatore a due posizioni ed a tre vie del *handie talkie* precedente, provvede anche in questo al passaggio trasmissione-ricezione. Un interruttore doppio consente di inserire la piletta di accensione da 1,5 volt e l'anodica di 67,5 volt.

La disposizione delle varie parti può essere quella del *handie talkie* precedente. Il microfono è del tipo ad un solo bottone, di circa 200 ohm, mentre l'auricolare è ad alta impedenza, di 4000 ohm o più.

La fig. 8.10 riporta lo schema di un *handie talkie* con commutatore telefonico a pulsante, da premere per parlare. Il principio è esattamente quello di fig. 8.9 ed anche i componenti sono gli stessi. Varia la disposizione; vi sono due parti distinte, una superiore, ad alta frequenza, collegata all'antenna, e una inferiore, a bassa frequenza. Tra queste due parti è presente il commutatore a pulsante, e dietro di esso vi sono le batterie. In alcuni *handie talkie* di questo tipo è usato un microtelefono da apparecchio telefonico. In questo caso non è più l'intero ricetrasmittitore che viene tenuto in mano, bensì il solo microtelefono a pulsante. Tutto il resto è sistemato a parte, entro una minuscola custodia, divisa in tre sezioni, AF-BF-Batterie.



APPARECCHI TRASMITTENTI-RICEVENTI PORTATILI A MANO

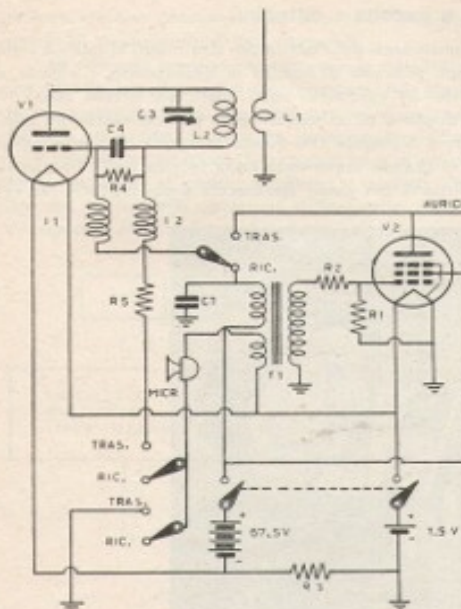


Fig. 8.9. - Schema di apparecchio «parla e ascolta» portatile a mano a due sole valvole. La V1 funziona da oscillatrice e da rivelatrice in reazione.

- R1 750.000 ohm, 0,5 Watt;
- R2 250.000 ohm, 0,5 Watt;
- R3 850 ohm, 0,5 Watt;
- R4 10 megohm, 0,5 Watt;
- R5 10.000 ohm, 0,5 Watt;
- C1 C2 2000 pF carta;
- C3 da 3 a 0 1pF variab.;
- C4 50 pF ceramica;
- L1 L2 18 spire filo 0,2 mm d. s. avvolte su supporto isolante diam. 7 mm;
- T1 trasformatore BF rapporto 1:3 con in più uno strato filo n. 30 d. s.;
- L1 1 spira;
- L2 5 spire filo 1 mm diam. int. 12 mm spaz.;
- V1 valvola a ghianda 958A;
- V2 valvola 954;
- 1 commutatore a due vie e tre posizioni;
- 1 Interruttore doppio;
- 1 microfono ad un bottone;
- 1 auricolare telefonico da 5000 ohm;
- 1 batteria a secco da 67,5 volt;
- 1 piletta da 1,5 volt.

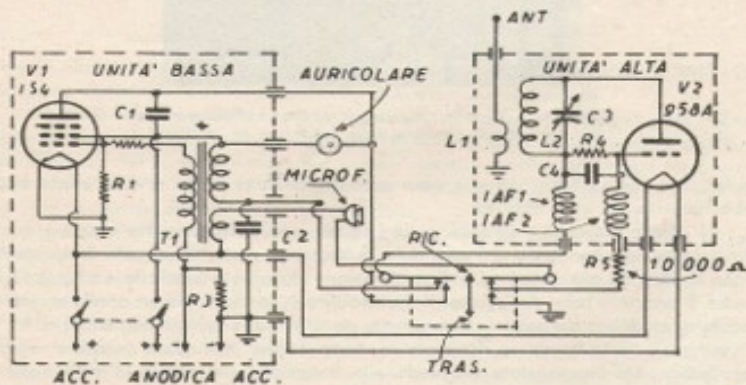


Fig. 8.10. - Schema di portatile a mano per conversazioni radiotelefoniche con commutatore «trasmissione-ricezione» del tipo a pulsante. Valori come fig. 8.9.

### Caratteristiche dei « parla e ascolta » cittadini.

Mentre i « parla e ascolta » funzionanti sulla banda dei due metri, ai quali è stato accennato, sono adatti per dilettanti provvisti di licenza di trasmissione, i « parla e ascolta » funzionanti sulla banda dei 64 centimetri sono adatti per privati senza licenza, ossia per chiunque voglia disporre di un mezzo radio per conversazioni bilaterali, così come userebbe il telefono. S'intende che questa categoria di *handie talkie* è destinata a costituire una parte di grande importanza nella tecnica delle frequenze ultra-alte, data la prevedibile diffusione dei nuovi apparecchi super-portatili. Va te-



Fig. 8.11. - Apparecchio « parla e ascolta » portatile a mano del tipo citizen. Funziona sulla banda dei 64 centimetri.

nuto conto che i citizen potranno venir usati per qualsiasi scopo privato, senza alcun abbonamento od altro obbligo.

I « parla e ascolta » cittadini, ossia i citizen, non possono essere eguali a quelli funzionanti sulla banda dei 2 metri, data la frequenza assai più elevata. In generale, sono apparecchi più complessi e di realizzazione alquanto più difficile. La fig. 8.12 illustra il principio base dei citizen. Il trasmettitore è costituito da un oscillatore auto-eccitato, modulato dal segnale proveniente da una o due valvole amplificatrici BF. Il ricevitore è costituito da un rivelatore in superreazione, ed utilizza la stessa valvola oscillatrice. Un commutatore provvede alla transizione dai circuiti d'oscillazione a quelli di ricezione. Negli Stati Uniti, dove il servizio dei citizen è già iniziato, gli ap-



parecchi devono consentire una stabilità di frequenza di 0,4 % ai due lati della frequenza di centrobanda di 465 megacicli.

La difficoltà consiste nel fatto che la stabilità di frequenza richiesta è molto elevata data la frequenza ultra-alta impiegata. Alla frequenza compresa fra 460 e 470 megacicli, assegnata ai *citizen*, basta una lieve variazione nella tensione applicata, o anche una variazione di capacità determinata dall'espansione termica degli elementi della valvola, o variazioni di temperatura o di umidità ambiente, o variazioni di prossimità, variazioni di carico d'antenna e persino vibrazioni meccaniche, per determinare una intollerabile variazione di frequenza. Basta la variazione di tensione anodica conseguente alla stessa modulazione per determinare variazioni di frequenza dell'or-

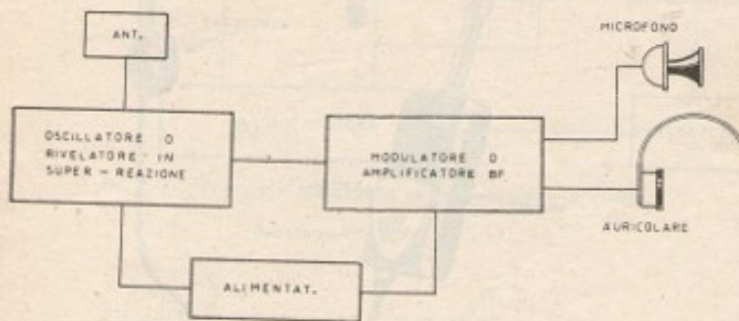


Fig. 8.12. - Principio di funzionamento dei citizen, portatili a mano per comunicazioni radiotelefoniche con frequenze ultra-alte.

dine di alcune centinaia di chilocicli. L'insieme delle possibili cause di instabilità di frequenza determina la notevole difficoltà di costruzione dei *citizen*.

Quando l'apparecchio è usato in ricezione, la frequenza di spegnimento necessaria per la superreazione — v. il capitolo 10° — può venir notevolmente irradiata e disturbare servizi su altre bande. Per evitare questo, sarebbe opportuno far precedere il rivelatore in reazione da una valvola amplificatrice a frequenza ultra-alta se ciò non costituisse una notevole complicazione.

Una terza difficoltà è dovuta alla diversa tensione di funzionamento dei *citizen* all'atto della trasmissione ed a quello della ricezione. Ne risulta che la frequenza di trasmissione può essere diversa da quella di ricezione. È per queste ragioni che i *citizen* si devono considerare ancora in fase sperimentale.

La fig. 8.13 illustra un tipo commerciale di « parla e ascolta » cittadino. L'auricolare telefonico è separato poichè, data la maggiore frequenza, la ricezione risulta meno intensa di quella ottenibile con i « parla e ascolta » funzionanti sulla banda dei due metri, ed anche perchè la potenza massima ammissibile è di 10 watt.

Sono previsti apparecchi ricetrasmittitori funzionanti sulla banda dei citizen, adatti però per posti fissi, utili qualora più citizen debbano poter comunicare con un posto fisso. I citizen fissi possono trasmettere con la potenza massima di 50 watt, ma devono consentire una stabilità di frequenza molto maggiore, di 0,02 %, ossia devono essere stabilizzati a cristallo. Poiché il cristallo oscilla solo a frequenze assai

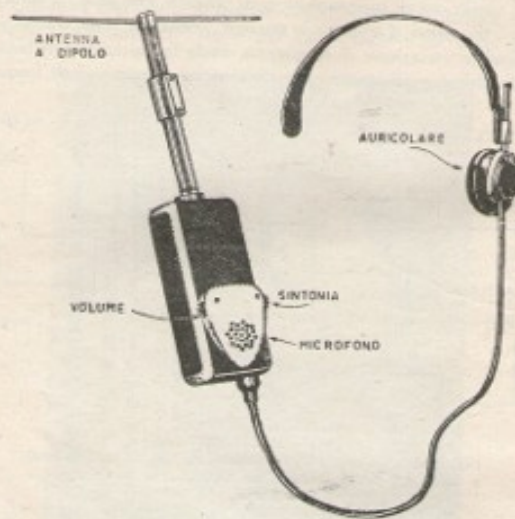


Fig. 8.13. - Citizen per conversazioni radiotelefoniche con onde di 84 centimetri. Il principio è indicato dalla figura precedente.

più basse, sono necessari alcuni stadi di moltiplicazione di frequenza. Uno schema di principio di citizen fisso è quello di fig. 8.14.

Le attuali valvole oscillatrici a frequenza ultra-alta richiedono una notevole tensione di placca ed assorbono un'intensità di corrente piuttosto elevata, per quanto sia relativamente modesta. La EC 81 Philips, triodo oscillatore ad ultrafrequenza, richiede 275 volt di placca ed assorbe 17 mA; la subminiatura 6K4 Sylvania richiede 160 volt di placca e 20 mA. Ambedue queste valvole sono provviste di catodo. La Philips richiede 6,3 V e 0,2 A; la Sylvania 6,3 V e 0,15 A. Sono previste altre valvole, poiché la ricerca è costante. La diffusione dei citizen dipenderà dalle valvole che sarà possibile impiegare.



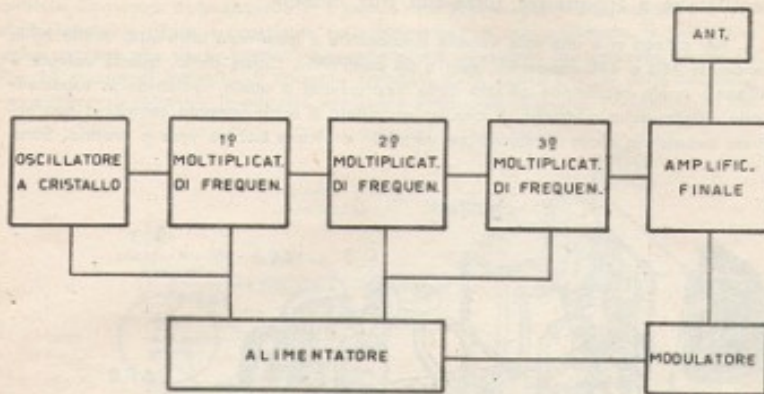


Fig. 8.14. - Principio di citizen fisso con autoregolazione a cristallo.

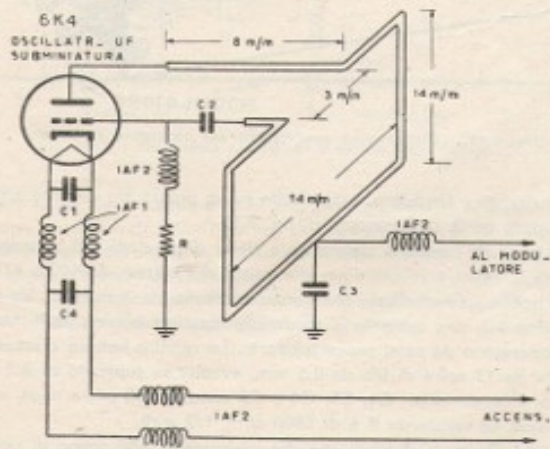


Fig. 8.15. - Oscillatore adatto per apparecchi citizen illustrati dalle figg. 9.11 e 9.13.

## Oscillatore a frequenza ultra-alta per citizen.

Nei citizen vi è una sola valvola funzionante a frequenza ultra-alta, quella della banda da 460 a 470 megacicli, pari a 64 centimetri. Come detto, questa valvola è utilizzata quale oscillatrice all'atto della trasmissione e quale rivelatrice in superreazione all'atto della ricezione. Il circuito accordato è estremamente semplice, non essendo necessario alcun condensatore variabile e alcuna bobina vera e propria. Sono

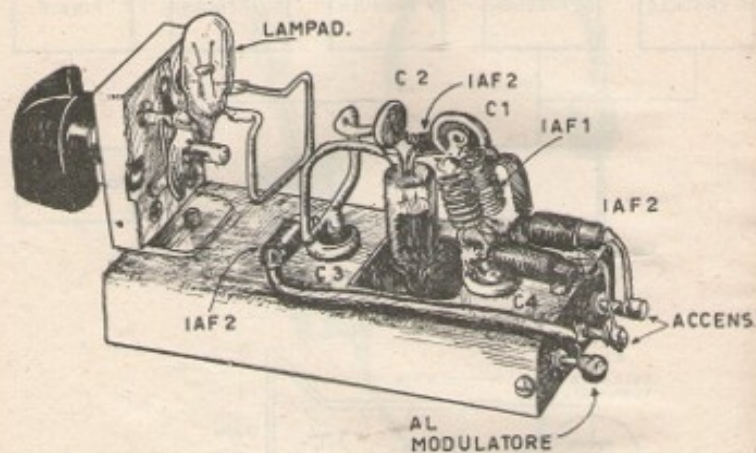


Fig. 8.16. - Disposizione sperimentale per oscillatore da citizen.

sufficienti la capacità e l'induttanza distribuite su un grosso filo di rame argentato piegato a rettangolo, come nell'esempio di fig. 8.15.

La frequenza di lavoro è determinata dalle dimensioni del rettangolo di filo; quelle indicate in figura corrispondono alla banda dei citizen, da 460 a 470 megacicli.

Le due bobine d'impedenza IAF1 sono costituite da 7 spire di filo da 0,8 mm, diametro interno 3,2 mm, spaziate in modo che ciascuna bobina risulti lunga 12 mm. Le spire si sostengono da sole, senza supporto. Le quattro bobine d'impedenza IAF2 sono costituite da 13 spire di filo da 0,5 mm, avvolte su supporto di 3,2 mm di diametro esterno. I condensatori C1, C3, C4 e C5 sono di 500 pF, a mica, mentre C2 è di 15 pF, a mica. La resistenza R è di 5600 ohm, 1/2 watt.

La fig. 8.16 illustra la disposizione dei componenti, allo scopo di poter eseguire prove di oscillazione e misurare il rendimento. Il carico usato per le prove era costituito da una lampadina da 6,3 volt, in serie con una spira e una minuscola capacità



variabile. La misura della potenza si è potuta fare adoperando un esposimetro a cellula fotoelettrica, posto in prossimità della lampadina. A prova ultimata, la lampadina venne riaccesa alla stessa intensità luminosa prima registrata, con corrente fornita da pile. La misura di intensità di corrente assorbita dalla lampadina, e della tensione, consentirono di calcolare la potenza irradiata a frequenza ultra-alta. Il rendimento mi-

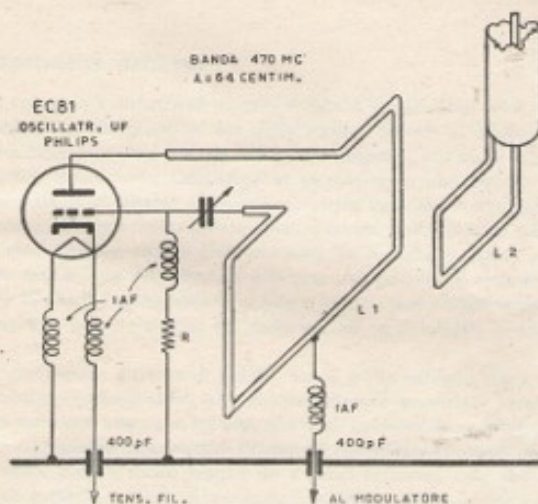


Fig. 8.17. - Oscillatore per citizen proposto dalla Philips.

gliore raggiunto fu del 24 %, ossia di 0,77 watt irradiati rispetto ai 3,20 watt assorbiti, ciò con tensione di placca di 160 V, 20 mA di corrente anodica ed R eguale a 5600 ohm. Con modulazione del 30 % la variazione ai due lati della frequenza di centrobanda risultò di più o meno 400 chilocicli.

Lo schema di oscillatore per citizen proposto dalla Philips, è quello riportato dalla fig. 8.17. I risultati ottenibili sono pressochè analoghi.