

Introduzione alle applicazioni tecniche di radiotecnica

Per quanto la nostra trattazione sull'argomento debba necessariamente essere molto veloce e quindi superficiale, non deve sfuggire l'importanza che questa branca della scienza ha assunto per l'utile e intelligente uso che l'umanità è riuscita a farne.

è caratterizzata da una **cresta d'onda** e da un **avvallamento d'onda**, fig. 330.

Le onde prodotte dal sasso si possono vedere e toccare, ma vi sono altre onde intorno a noi che non si possono vedere o toccare; tuttavia la loro esistenza è percepita dai nostri sensi: sono le **onde sonore**, cioè i suoni (voci, mu-

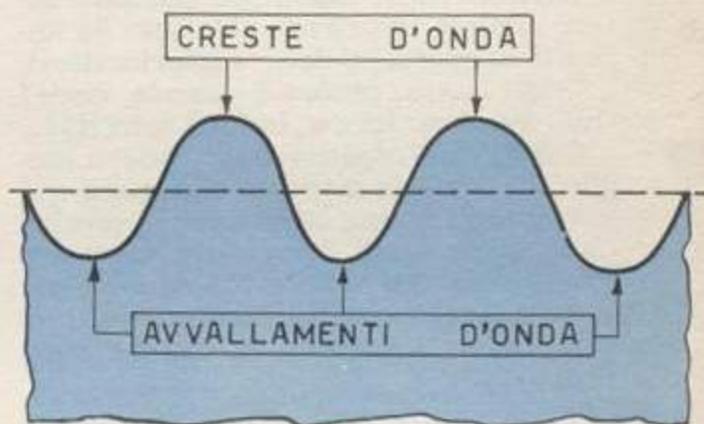


Fig. 330.

LE RADIOONDE

Se si getta un sasso in uno stagno si potrà osservare che, dal punto in cui è caduto, partiranno onde concentriche che si dirigeranno verso i margini dello stagno stesso, fig. 329. Tali onde non sono altro che **oscillazioni**, dovute allo spostamento delle particelle d'acqua provocato dal sasso: la loro forma

Fig. 329.



sica, rumori). Quando si ascolta qualcuno che parla o canta, o si ascolta della musica, la voce ed il suono giungono alle nostre orecchie per mezzo di onde viaggianti nell'aria.

Le onde sonore percorrono nell'aria uno spazio di 340 metri al minuto secondo; nell'acqua la loro velocità è maggiore, circa 1480 metri al secondo; nei metalli la velocità del suono è ancora maggiore: circa 3560 metri al secondo nel rame, e circa 5000 metri al secondo nell'acciaio.

Oltre alle onde sonore vi sono altre onde di natura elettromagnetica che non sono percepibili dai nostri sensi: sono le onde radio o (come sono denominate tecnicamente) radioonde: sono le onde che portano nelle nostre case notizie, musica, canto... e possono essere captate (cioè ricevute) solo da appositi apparecchi detti **radioricevitori**.

Come sono generate queste onde? Qual è la loro forma, la loro velocità?...

Questi interrogativi esigerebbero lunghe e complesse risposte che non è qui il luogo di fornire, comunque si cercherà ugualmente di dare una elementare spiegazione che basti a far capire (per sommi capi) come funziona un apparecchio radio, sia trasmettente che ricevente.

LA RADIO

Per effettuare trasmissioni radio occorrono due distinti apparecchi: l'apparecchio **trasmettente** e l'apparecchio **ricevitore**.

RADIOTRASMETTITORE

Un radiotrasmettente si compone essenzialmente dei seguenti apparati:

a) **Oscillatore**. È l'apparato che genera le **onde elettromagnetiche**, dette **onde portanti**: esse infatti sono destinate a trasportare nello spazio le onde sonore (voci, musica ecc.), opportunamente trasformate in *corrente elettrica variabile*.

b) **Microfono**. È l'apparecchio destinato a trasformare le **onde sonore**

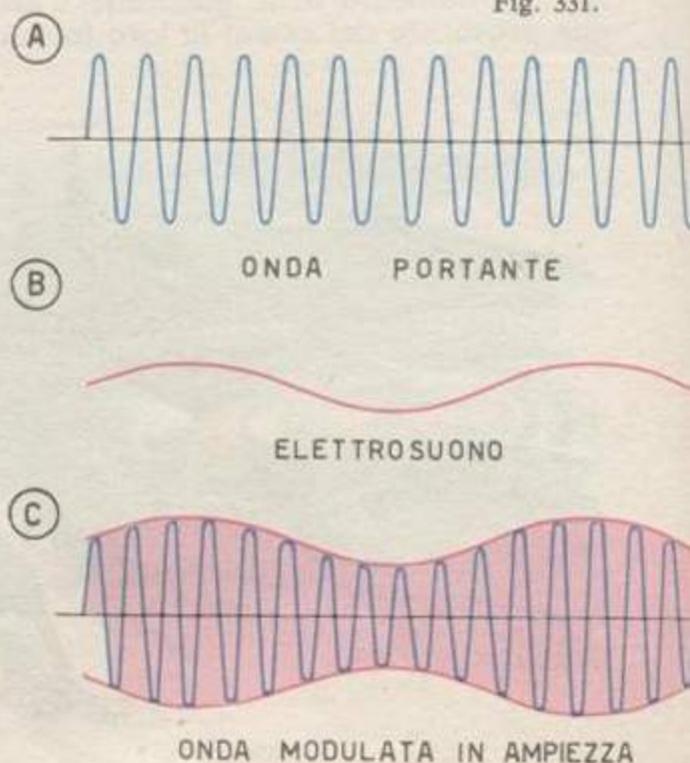
(musica, canto ecc.) in *corrente elettrica variabile*, detta **elettrosuono**.

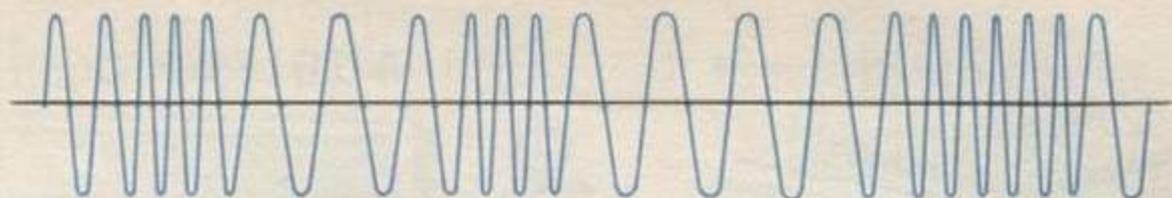
c) **Modulatore ed amplificatore dell'elettrosuono**. È l'apparato nel quale convergono le onde elettromagnetiche prodotte dall'oscillatore (ed oscillanti ad una determinata **frequenza**) e le onde sonore trasformate in elettrosuono: tale apparato costringe, per così dire, l'onda portante a modificarsi alle oscillazioni dell'elettrosuono e, sovrapposte in tal modo l'una sull'altra, vengono irradiate nello spazio. Ciò costituisce quella che comunemente viene chiamata **modulazione**.

Nei vecchi trasmettitori la modulazione avveniva nell'ampiezza dell'onda portante (**modulazione di ampiezza A. P.**), ma le trasmissioni erano però suscettibili di frequenti disturbi.

Un'idea del come avviene la modulazione di ampiezza è data dalla fig. 331 (A), (B), (C). La fig. 331 (A) rappresenta l'andamento di un'onda portante (quale viene prodotta dall'oscillatore); la fig. 331 (B) rappresenta l'oscillazione dell'elettrosuono (musica, voci ecc.), trasformato in corrente elettrica variabile dal microfono ed opportunamente amplificato; la fig. 331 (C) rappresenta

Fig. 331.





ONDA MODULATA NELLA FREQUENZA

Fig. 332.

un'onda portante modulata in ampiezza dall'elettrosuono.

Nei moderni trasmettitori la modulazione non avviene più nell'ampiezza dell'onda portante, ma nella sua *frequenza*: ne consegue che la radioonda assume un andamento come indicato nella fig. 332.

Le trasmissioni a modulazione di frequenza non risentono dei disturbi cui vanno soggette quelle a modulazione di ampiezza.

d) **Antenna.** È l'apparato destinato ad irradiare nello spazio le radioonde: è costituita da un filo conduttore sospeso, mediante isolatori, ad appositi sostegni (situati in località elevate): l'antenna è collegata mediante un cavo all'ultimo stadio del radiotrasmettore.

Un'idea di come avvenga una radiotrasmissione è data schematicamente alle pagine 240-241.

LUNGHEZZA D'ONDA, FREQUENZA, AMPIEZZA

Sono termini, questi, che in radiotecnica ricorrono frequentemente: è utile quindi, prima di continuare queste elementari descrizioni, chiarire il loro significato.

Lunghezza d'onda. L'oscillazione di una radioonda ha un andamento caratteristico tale che graficamente si può rappresentare con una *curva* particolare, detta **sinusoide**, quale si può osservare nella fig. 333.

Se si confronta il modo di oscillare di una radioonda, con quello con cui oscillano le onde prodotte da un sasso gettato in uno stagno, fig. 330, si può constatare che sono in tutto somiglianti.

Anche le radioonde sono caratterizzate da creste e da avvallamenti d'onda.

Per lunghezza d'onda s'intende la lunghezza di un'oscillazione completa, ossia la distanza tra l'inizio di una cresta d'onda e la fine del susseguente avvallamento, fig. 333. La lunghezza d'onda si misura in metri.



Fig. 333.

Frequenza. Per frequenza, in genere, s'intende il ripetersi di un determinato fenomeno nell'unità di tempo (cioè in un secondo): nel caso delle radioonde s'intende il numero delle oscillazioni che avvengono in un secondo. La frequenza si misura in hertz.

Un'onda che compia, ad esempio, 2 oscillazioni complete in 1 secondo, ha la frequenza di 2 hertz (abbreviato si scrive Hz); un'onda che compie 3, 4... 10... 100... 1000 oscillazioni al secondo avrà la frequenza di 3, 4, 10, 100, 1000 Hz.

Relazione tra lunghezza d'onda e frequenza. Tra lunghezza d'onda e frequenza esiste la seguente relazione: il percorso che l'onda elettromagnetica compie in 1 secondo, è dato dal prodotto del valore (in metri) della lunghezza d'onda per il valore della frequenza in Hz.

Le radioonde, come la corrente elettrica, percorrono 300 000 km al secondo, quindi se si indica con λ (lambda, lettera dell'alfabeto greco corrispon-

dente alla nostra λ) la lunghezza d'onda e con Hz la frequenza si avrà:

$$\lambda \cdot \text{Hz} = 300\ 000$$

Le radioonde hanno frequenze elevatissime, cioè oscillano molto rapidamente. Se si conosce la lunghezza d'onda con cui un trasmettitore irradia i suoi programmi, possiamo trovare la frequenza applicando la formula precedente opportunamente trasformata:

$$\text{Frequenza in Hz} = \frac{300\ 000\ 000}{\lambda \text{ (in m)}}$$

Esempio: Sapendo che una radioonda ha la lunghezza di 600 m, la frequenza sarà:

$$\frac{300\ 000\ 000}{600} = 500\ 000 \text{ Hz}$$

Per avere numeri minori, si suole esprimere la frequenza anziché in Hz, in kHz, che equivale a 1000 Hz.

Il risultato dell'esempio precedente avrebbe dato perciò un valore di 500 kHz.

Se invece si sa che un radiotrasmettitore irradia i suoi programmi con una frequenza di 1200 kHz, la lunghezza d'onda sarà:

$$\lambda = \frac{300\ 000\ 000}{1\ 200\ 000} = 250 \text{ m}$$

Ampiezza d'onda. Come è stato detto in precedenza, un'onda elettromagnetica è caratterizzata da una cresta e da un avvallamento d'onda: l'ampiezza è rappresentata dalla minore o maggiore distanza che assumono sia le creste che gli avvallamenti, rispetto alla linea dello zero, fig. 334. L'ampiezza

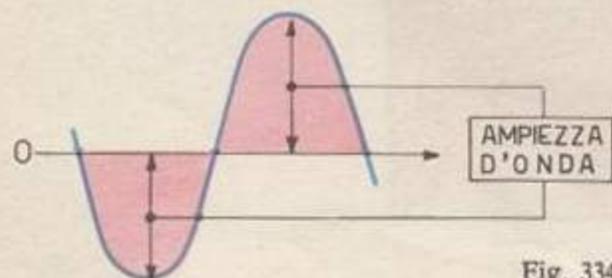
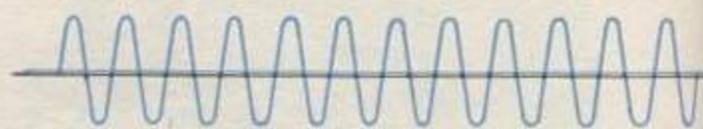


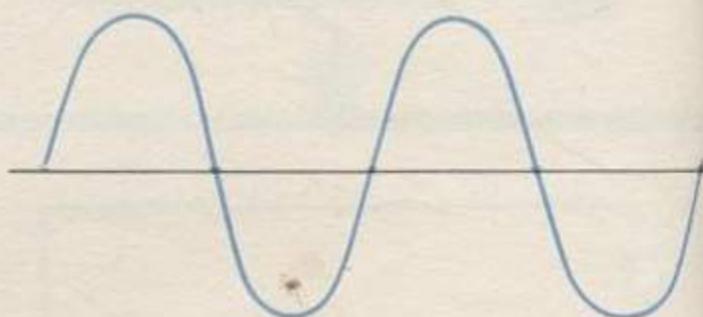
Fig. 334.

d'onda può paragonarsi alla potenza dell'onda elettromagnetica ed è assolutamente indipendente sia dalla frequenza che dalla lunghezza, figg. 335 e 336.



ALTA FREQUENZA-PICCOLA AMPIEZZA

Fig. 335.



BASSA FREQUENZA-GRANDE AMPIEZZA

Fig. 336.

RADIORICEVITORE

Il radioricevitore è l'apparecchio destinato a *captare* (ricevere, intercettare) le radioonde, demodularle opportunamente per trasformarle in elettrosoni e, successivamente in suoni udibili per mezzo di una cuffia o di un altoparlante.

Un radioricevitore si compone essenzialmente delle seguenti parti:

a) **Antenna.** È l'apparato atto a captare le radioonde modulate: è costituito da un filo conduttore (di rame o di bronzo) di lunghezza variabile (da pochi metri a 10-15), opportunamente sospeso, in un luogo elevato per mezzo di sostegni isolanti; ad esso viene collegato un filo conduttore (filo di discesa) che viene poi innestato nell'apposita presa d'antenna dell'apparecchio ricevente. Le figg. 337 e 338 rappresentano alcuni tipi di antenne radioriceventi.



Fig. 337.

b) **Stadio selettore.** Lo *stadio selettore* è costituito da un circuito che provvede a separare, fra tutte le radioonde che pervengono all'antenna, quella emessa dalla stazione di cui si vuole ascoltare la trasmissione.

c) **Stadio demodulatore.** Lo *stadio demodulatore* è formato da un circuito che esegue esattamente l'operazione inversa della modulazione: provvede cioè a separare il programma a frequenza acustica dall'onda portante.

d) **Stadio rivelatore.** È costituito da un circuito che ha il compito di trasformare il programma a frequenza acustica, in tensione elettrica variabile (elettrosuono).

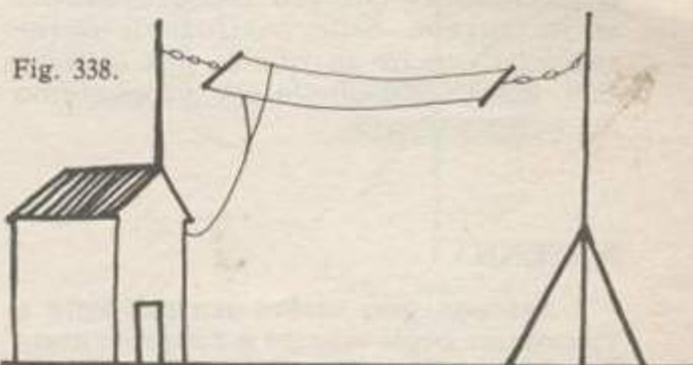


Fig. 338.

e) **Stadio amplificatore.** È costituito da un circuito che provvede ad amplificare opportunamente la tensione elettrica variabile (cioè l'elettrosuono) conferendo ad esso la necessaria potenza.

f) **Utilizzatore.** È l'apparecchio atto a convertire l'elettrosuono in vibrazioni sonore (onde sonore) percepibili dal nostro orecchio: può essere costituito da una cuffia o da un altoparlante. La fig. 339 mostra schematicamente il funzionamento di un radioricevitore.

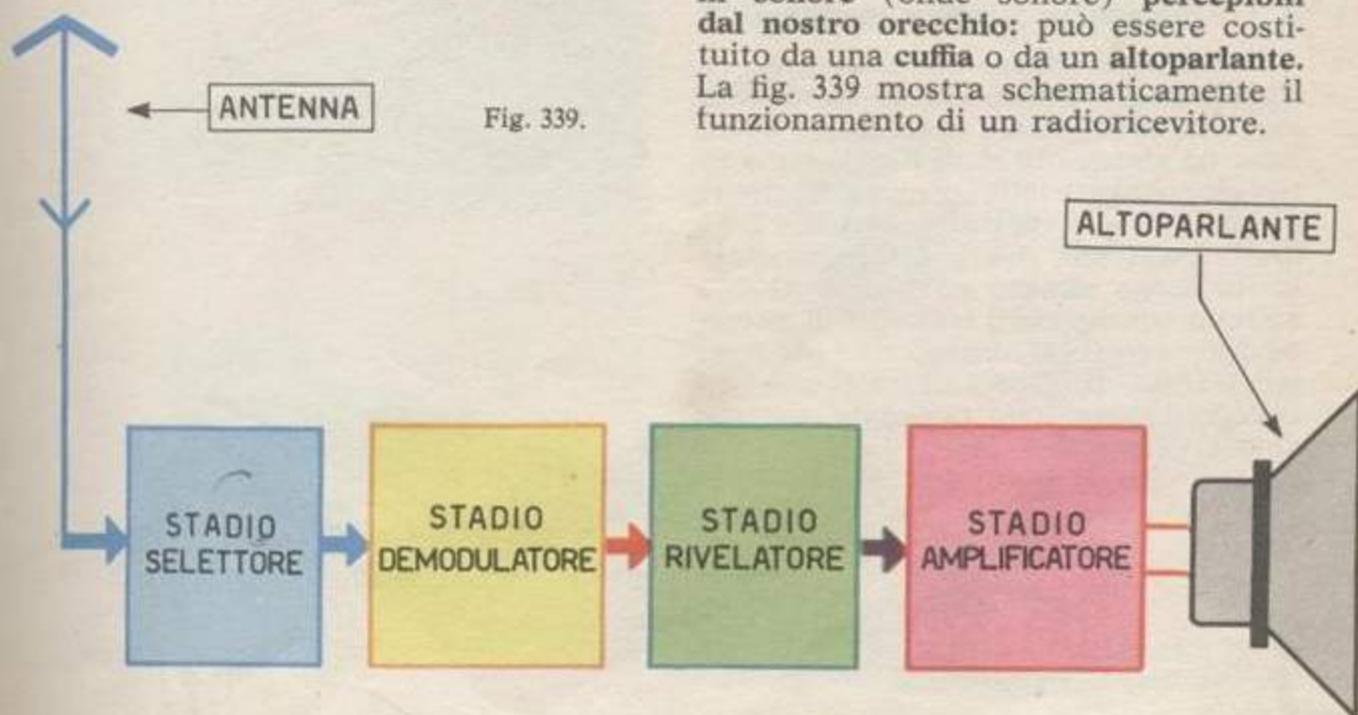


Fig. 339.

Nomenclatura radiotecnica

Prima di passare alle applicazioni, è necessario fare la conoscenza con alcuni dispositivi e apparecchi (e con il modo convenzionale di rappresentarli negli schemi) che più frequentemente si incontrano nelle costruzioni radiotecniche, anche in quelle più elementari, quali sono quelle che proporremo ad esempio.

ANTENNA

L'antenna può essere trasmittente o ricevente: negli schemi è rappresentata con i simboli indicati nella fig. 340.



Fig. 340.



ANTENNA TRASMITTENTE

ANTENNA RICEVENTE

Un'antenna ricevente efficiente, richiesta dagli apparecchi di cui si proporrà la costruzione, deve essere costituita da almeno 10 m di filo di rame (a treccia, ricavato dalla comune piattina) avente una sezione variabile da 1 a 2-2,5 mm². L'antenna dovrà essere installata in un luogo elevato ed isolata ai due estremi con appositi isolatori di antenna (ne occorrono almeno due per ogni lato). Il filo di discesa dovrà essere ben collegato all'antenna, possibilmente saldato a stagno. Fig. 341.



Fig. 341.

INDUTTANZA O BOBINA

È questo un dispositivo costituito da un avvolgimento di filo di rame isolato, avvolto su un supporto tubolare di materiale isolante (cartone bachelizzato), fig. 342, o su un nucleo di ferroxcube, fig. 343. Le figg. 344, 345 rappresentano i simboli con cui le due induttanze si rappresentano nei circuiti radio.



Fig. 342.

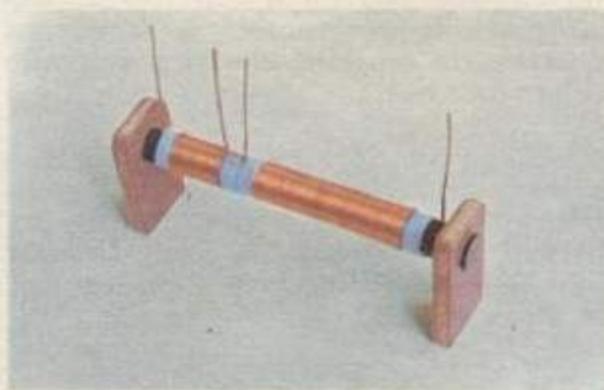


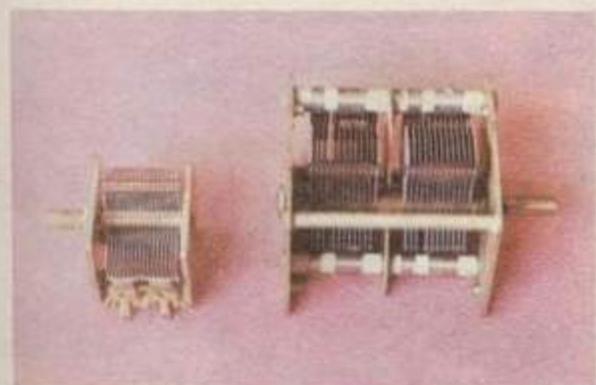
Fig. 343.



Figg. 344, 345.

CONDENSATORI

I condensatori sono dispositivi atti a raccogliere una certa carica elettrica e vengono inseriti nei circuiti radio con funzioni ben determinate cui non è qui il caso di accennare, perché troppo complesse. Se ne hanno di diversi tipi: variabili ad aria, variabili a mica, fissi a carta, fissi a mica, fissi ceramici, fissi elettrolitici. Le figg. 346, 347 rappresentano condensatori varia-



Figg. 346 (A), (B).

bili e fissi ed i relativi simboli di rappresentazione nei circuiti radio.

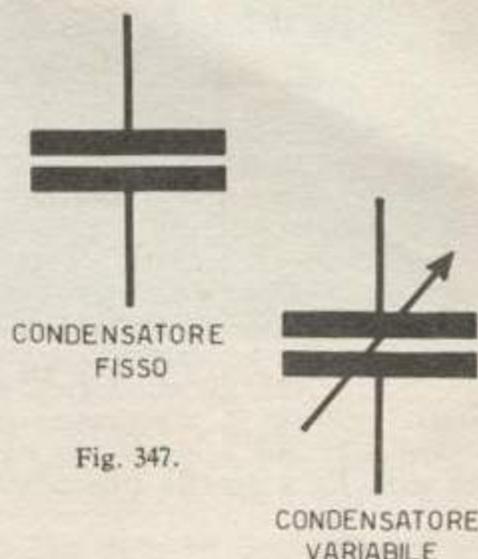


Fig. 347.

RESISTENZE

Dispositivi inseriti nei circuiti radio atti a creare cadute di tensione o riduzioni di tensioni elevate: possono essere fisse e variabili. Le resistenze variabili, a seconda degli scopi cui sono destinate, prendono nome di reostati o potenziometri. Le figg. 348 (A) e (B), 349 indicano alcune resistenze fisse e variabili ed i relativi simboli di rappresentazione nei circuiti radio.



Fig. 348 (A).



Fig. 348 (B).

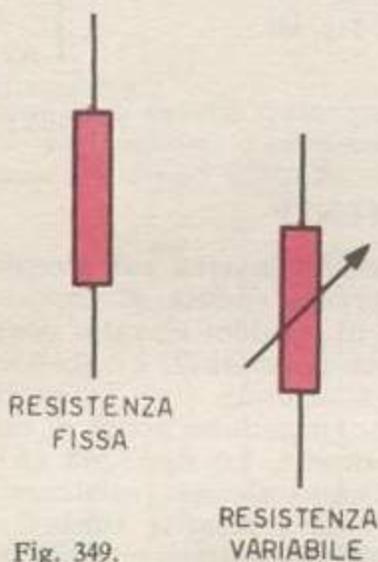


Fig. 349.

DIODO AL GERMANIO

Il diodo al germanio è un dispositivo costituito da una pasticca di cristallo di germanio sulla quale è appoggiato un sottile filo di tungsteno: il tutto è racchiuso in un tubetto di protezione di ceramica o vetro. Gli estremi del tubo sono chiusi e da essi sporgono i terminali, costituiti da due pezzetti di filo conduttore collegati internamente alla pasticca di germanio ed al filo di tungsteno. I diodi al germanio, negli apparecchi riceventi, funzionano come rivelatori dei segnali di alta frequenza captati dall'antenna: in altre parole servono a separare l'elettrosuono dall'onda portante. Essi però non sono in grado di amplificare l'elettrosuono.

I diodi al germanio si presentano in commercio come indicato nella figura 350 (A). I due terminali hanno polarità distinte: il catodo (—) e l'anodo (+). Il terminale corrispondente all'anodo (+) è contrassegnato generalmente mediante colorazione o con un punto rosso, mentre l'anodo non presenta alcun contrassegno come indicato nella fig. 350 (A).

I simboli dei diodi al germanio sono dati dalla fig. 350 (B).

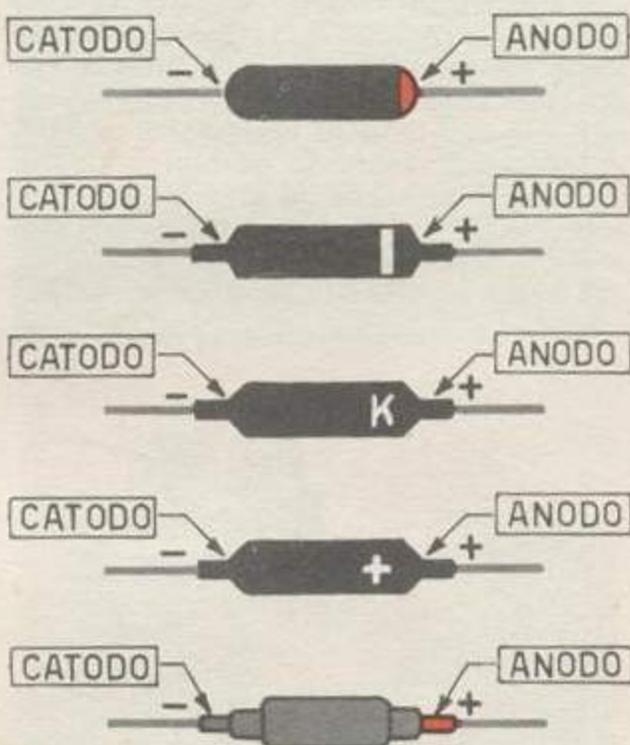


Fig. 350 (A).

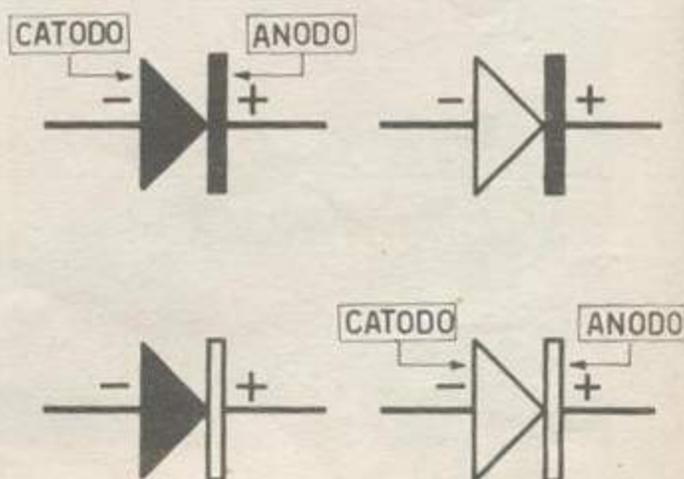


Fig. 350 (B).

TRANSISTOR (O TRANSISTORI)

Sono dispositivi che **sostituiscono la funzione delle valvole termioniche negli apparecchi radio**. Sono una recente conquista dell'elettronica e destinati ad avere un grande sviluppo.

Essenzialmente, un transistor non è altro che un triodo al germanio: presenta il vantaggio di non richiedere sorgenti di alimentazione per riscaldare il filamento, il che lo rende economico e pratico.

Negli schemi di apparecchi radio i transistor vengono rappresentati come indicato nella fig. 351, mentre in commercio si presentano come indicato nella fig. 352.

Come si può osservare i transistor portano 3 terminali (di filo conduttore) corrispondenti alle lettere convenzionali C, B, E che significano rispettivamente collettore, base, emittore. Il collettore C, è contrassegnato con un punto rosso; la base B, corrisponde sempre al terminale centrale; l'emittore E, corrisponde al terminale opposto a quello del collettore, fig. 352.

Si hanno transistor adatti a funzionare in stadi di bassa frequenza ed altri adatti per stadi di alta frequenza.

I transistor, a seconda del come presentano disposti internamente gli strati di germanio impiegati nella loro fabbricazione, si classificano in due categorie e cioè:

1) **P N P (Positivo-Negativo-Positivo)**. In questa categoria di transistor, l'emittore E viene disegnato con una freccia rivolta verso la base: la rappresentazione schematica relativa è data dalla fig. 353.

2) **N P N (Negativo-Positivo-Negativo)**. In tale categoria di transistor l'emittore E viene disegnato con una freccia uscente dalla base verso l'esterno: la rappresentazione schematica relativa è data dalla fig. 354.

In commercio si trovano transistor adatti per bassa e per alta frequenza, appartenenti all'una e all'altra categoria.

In fase di montaggio si dovrà fare attenzione a che i terminali dei transistor siano collegati con la giusta polarità della pila e precisamente: nella categoria P N P, l'emittore E, dovrà essere collegato con il polo + della pila, mentre al - si collegherà il collettore C; nella categoria N P N, il collettore C, dovrà essere collegato con il polo -, mentre al + si collegherà l'emittore E.

Fig. 351.

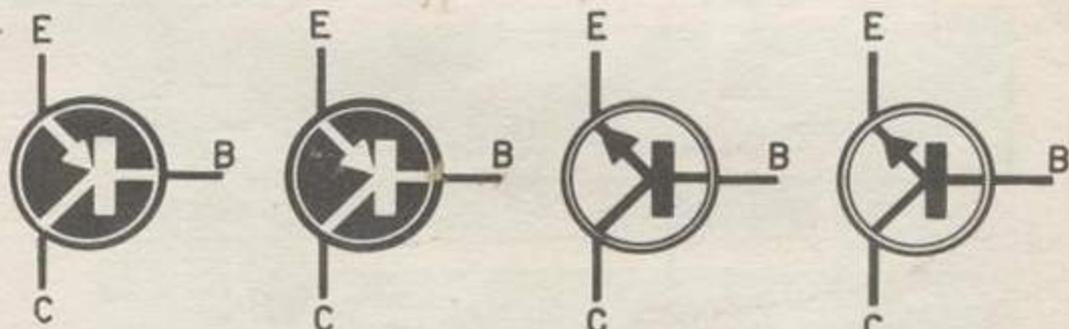


Fig. 352.

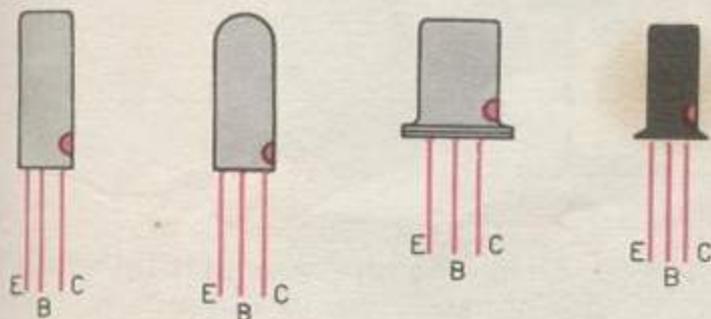


Fig. 353.

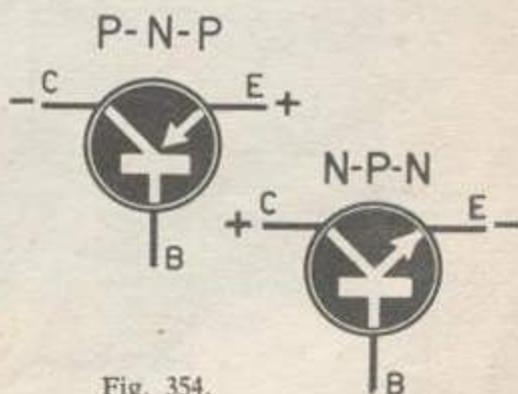


Fig. 354.

IDEAZIONE

Apparecchio radioricevente a cuffia.

L'idea della seguente esperienza operativa ha avuto origine nel corso di alcune osservazioni tecnologiche relative alla radiotecnica. Allorché feci osservare che la realizzazione di un apparecchio radioricevente a cuffia era alla portata di tutti, furono tali l'interesse e l'entusiasmo che tutta la classe volle dedicarsi a questa costruzione.

Considerato l'impegno che richiedeva il lavoro, fu stabilito di comune accordo di eseguirlo per gruppi.

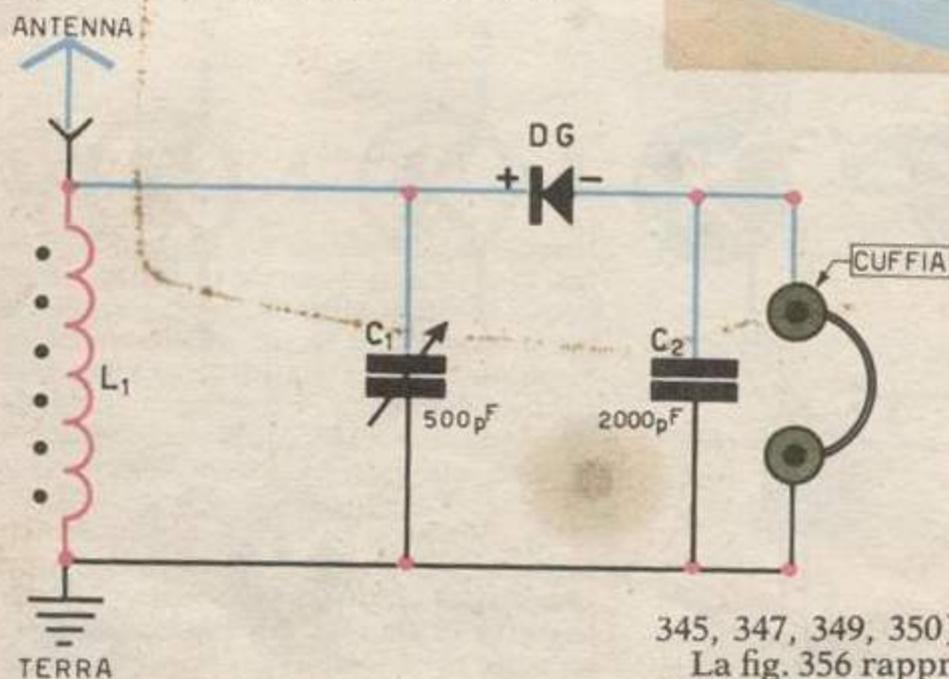


Fig. 355.

Tenendo conto che il lavoro prescelto rappresentava la prima esperienza in questo settore, è stato ricercato un semplice circuito ricevitore nel quale viene utilizzato come rivelatore, un diodo al germanio, anziché la comune galena. L'apparecchio naturalmente consente la ricezione della sola stazione emittente locale.

Lo schema elettrico del circuito è dato dalla fig. 355: in essa i vari elementi componenti sono indicati con i simboli convenzionali (vedansi a questo proposito le figg. 340, 344,

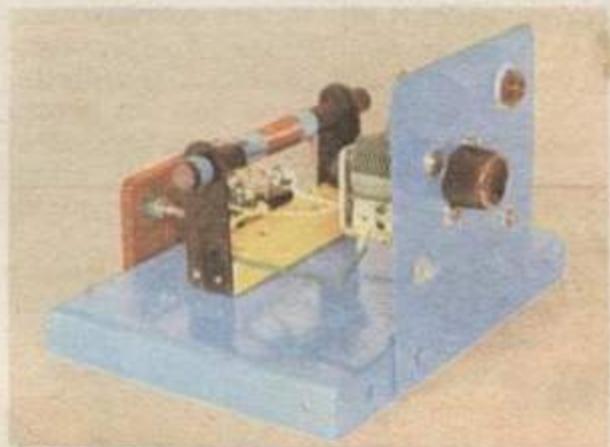


Fig. 356.

345, 347, 349, 350).

La fig. 356 rappresenta la fotografia dell'apparecchio realizzato da un gruppo di alunni.

MATERIALI OCCORRENTI E PREVENTIVO DI SPESA

Un nucleo ferroxcube, diametro mm 10, lunghezza mm 100	L	300
5 metri circa di filo di rame smaltato, diametro mm 0,5	»	50
Un condensatore variabile da 500 pF	»	600
Una manopolina per la manovra del suddetto	»	60
Un diodo al germanio (tipo OA 72)	»	200
Un condensatore a carta da 2000-2500 pF	»	60
N. 4 boccoline isolate	»	160
Una cuffia	»	2000
Totale¹	L	3430

¹ I prezzi relativi ai vari componenti sopra riportati, sono indicativi, possono perciò subire lievi variazioni col variare della località e del negozio.

Accessori: Stagno, nastro adesivo, vernici colorate, pezzi di filo conduttore per i vari collegamenti.

ESECUZIONE

Per fissare i vari elementi si dovrà innanzi tutto costruire un telaio in legno e compensato, di cui la fig. 357, oltre a darne le dimensioni, dà un'indicazione di massima sul come si dovranno disporre i vari accessori.

L'operazione più delicata consiste nella costruzione della bobina L_1 , che sarà ottenuta avvolgendo sul nucleo di ferroxcube 55-60 spire affiancate con filo di rame smaltato da mm 0,5 di diametro. I terminali dell'avvolgi-

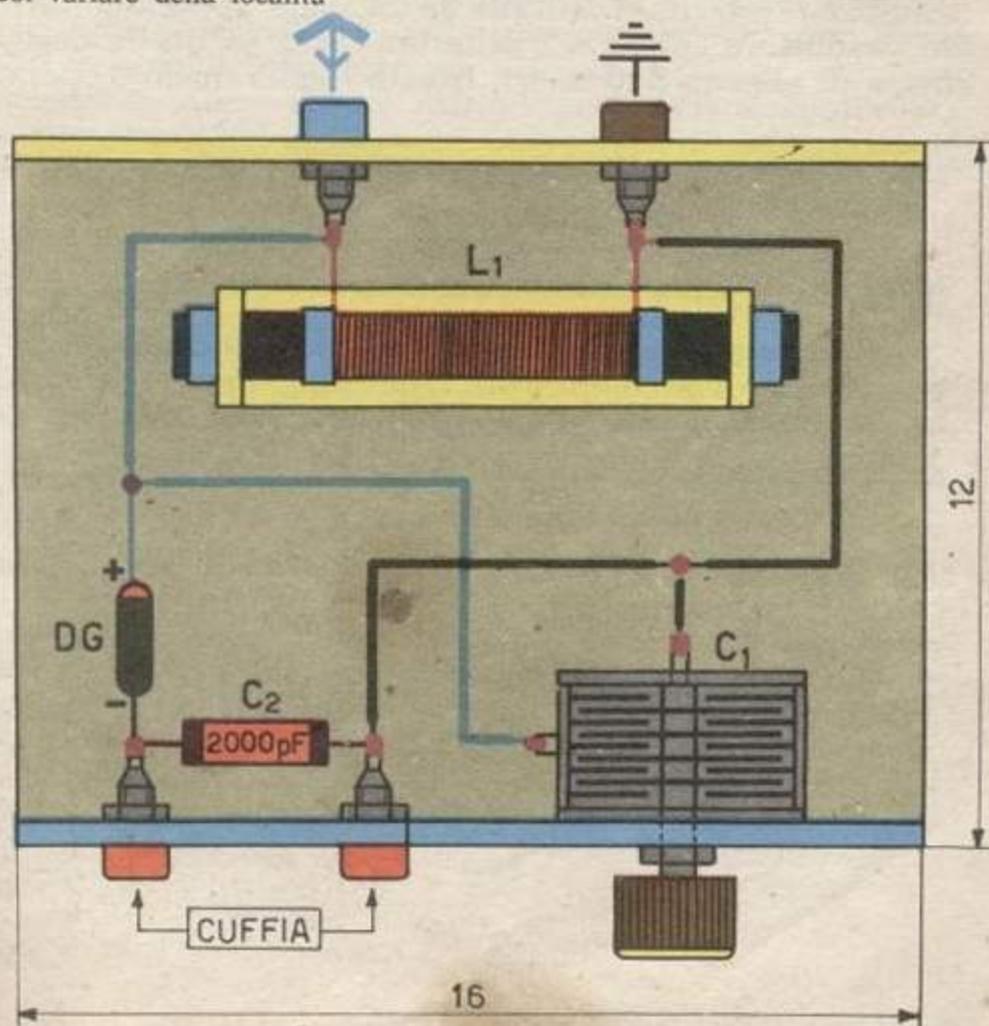


Fig. 357.

mento saranno fermati al nucleo mediante nastro adesivo, fig. 357. La bobina non sarà fissata al telaio con supporti metallici, ma si dovrà fare uso di due supporti di legno compensato come indicato in fig. 357.

Tutti i collegamenti (indicati con i punti rossi, fig. 355), dovranno essere saldati a stagno; allo scopo si potrà fare uso di appositi ancoraggi che si trovano in commercio.

In modo particolare si dovrà fare attenzione all'esatto collegamento delle polarità del diodo al germanio (vedasi lo schema e si tenga presente la fig. 350).

Completato il montaggio, si controlli nuovamente se i vari componenti sono stati collegati esattamente, quindi si potranno collegare le prese del ricevitore con l'antenna e con la terra.

A questo riguardo, si fa presente che per ottenere una buona ricezione occorre un'antenna (disposta anche in ambiente interno) costituita da un filo conduttore (di rame) della lunghezza di almeno 8-10 metri, isolata

con opportuni isolatori (si vedano le figg. 337, 338 e 341).

Per la presa di terra ci si collegherà (con un apposito filo conduttore) al tubo della conduttura dell'acqua.

Se non si potrà disporre di un'antenna come indicato in precedenza, potrà servire a questo scopo la rete metallica di un letto, purché isolata dal pavimento.

Per effettuare il collaudo non si dovrà fare altro che innestare le spine della cuffia nelle apposite prese del ricevitore e ruotare lentamente la manopola del condensatore variabile, fino a ricercare il punto di miglior ricezione.

Si avverte che la ricezione sarà più o meno intensa a seconda della maggiore o minore distanza della trasmittente locale.

Come ultima fase si compili la relazione critica ed il calcolo del costo dell'apparecchio tenendo conto, oltre alla spesa dei vari componenti, anche di quella degli altri materiali e della mano d'opera.

Ricerca

La ricerca suggerita a conclusione di questa applicazione tecnica riguarda naturalmente l'inventore della radio: Guglielmo Marconi. Compli ricerche e fai una relazione sulla vita e sulle realizzazioni di questo grande italiano.

GUGLIELMO MARCONI E LA RADIO

Fu un colpo di fucile a segnare all'umanità la nascita di un nuovo mezzo di comunicazione che, dopo averci dato la possibilità di parlare e di udire a distanza, ci ha dato anche quella di vedere cose talvolta lontanissime.

La storia vera talvolta assume incantevoli aspetti di favola. Una favola meravigliosa della quale sono protagonisti uomini veramente vissuti e alla quale partecipiamo noi stessi, perché tutto quanto si narra in essa è veramente accaduto e possiamo vederne i risultati ogni giorno. Una favola splendida che continua e della quale non conosciamo la conclusione perché lontanissima, legata al futuro di tutta l'umanità.

Possiamo però dire sin da questo momento che verrà un giorno in cui il vedere a distanza sarà cosa normalissima ed ognuno di noi avrà a propria disposizione apparecchi per vedere cose e persone, città ed avvenimenti lontani centinaia e migliaia di chilometri.

Questa favola meravigliosa, che noi tutti stiamo vivendo e continueremo a vivere, ebbe inizio nella primavera del 1895, nella villa del Grifone a Pontecchio, frazione del comune di Sasso Marconi, Bologna.

Guglielmo Marconi, colui che doveva dare all'umanità la straordinaria possibilità di comunicare a distanza senza fili, si era fatto aiutare nei suoi primi esperimenti dal falegname Vornelli e dal colono Mignani, i quali, benché inconsapevoli di quanto si andava preparando nel solaio della villa, erano sempre pronti ad eseguire gli ordini del ventenne « signor Guglielmo ».

I preparativi si erano prolungati per diversi mesi, ora si trattava di effettuare la grande prova.

Guglielmo Marconi con il fedele Mignani preparò ogni cosa per l'esperimento. L'apparecchio ricevitore fu posto sulla cima di una collinetta a ridosso della villa del Grifone, a circa 800 metri di distanza.

— Ora — disse il giovane scienziato al Mignani — io torno alla soffitta dov'è il trasmettitore; di là trasmetterò tre colpi di tasto. Se tu udrai qualcosa mi farai segno sventolando un fazzoletto.

— Certamente — rispose il Mignani — appena udrò i tre colpi sventolerò il fazzoletto.

— Speriamo che tu oda questi benedetti segnali — mormorò il giovane Marconi. Poi attraversò di corsa il tratto che lo separava dalla casa e salì sul solaio. Il cuore gli batteva con violenza. Dalla soffitta, egli poteva distinguere nitidamente il colono che attendeva i segnali. Marconi attese che le pulsazioni del suo cuore, accelerate per la corsa e l'emozione, tornassero normali. Poi con calma posò la mano sul tasto: uno, due, tre!

Dalla cima della collina il fedele colono fece il segnale convenuto con il fazzoletto, Vittoria!

Il giovane, emozionato, fuori di sé, corse subito dai suoi genitori per dar loro la grande notizia, ma giunto di fronte ad essi non riuscì a mormorare altro che un « sí ». Poi con voce rotta dall'emozione e dalla gioia, invitò il padre e la madre ad andare anch'essi lassù con Mignani ad ascoltare i segnali che egli trasmetteva dalla soffitta.

Fu la prima grande vittoria: mille altri ostacoli però si frapponevano ancora per la conquista completa.

Quella sera stessa Guglielmo Marconi parlò ai propri genitori.

— Vedete — disse — quello che ho ottenuto oggi è la certezza, è la realtà che si sostituisce al sogno, ma i segnali sono stati ricevuti in condizioni tali che, con minor spesa, un comune telegrafo ottico sarebbe bastato a tutto. Ora si tratta di stabilire se un ostacolo, piccolo o grande che sia, muro o collina, possa opporre una qualsiasi resistenza ai segnali lanciati dal mio telegrafo senza fili.

— Esatto — approvò papà Marconi — la Terra non ha una superficie liscia ed è per giunta rotonda. Chi ti dice che le tue onde non procedano in linea retta?

— Proprio così, caro papà, bisogna che valichi almeno la collina e ponga il ricevitore oltre l'ostacolo.

Il ricevitore fu infatti installato sul rovescio della collina. Marconi raccomandò al Mignani: — Senti, Mignani, appena avrai udito i tre colpi come l'altra volta, sparerei un colpo di fucile. Mi raccomando. Questo esperimento è molto più importante dell'altro, quindi non dare segnali se non odi nulla. Non avere fretta e presta bene attenzione.

— Non si preoccupi, signorino — rispose il Mignani —, io sono tranquillissimo e non sono agitato come lei. Quindi ascolterò con assoluta calma.

Marconi valicò la collina, risalì sul solaio e premette sul tasto telegrafico tre volte. Passò qualche attimo... poi la fucilata del Mignani risuonò nell'aria.

Era il segnale della vittoria: le onde avevano superato l'ostacolo.

Si trattava ormai di perfezionare e potenziare gli strumenti usati, poiché il principio era ormai stabilito ed i risultati erano indiscutibili. Un colpo di fucile aveva segnalato all'umanità ignara che una nuova invenzione entrava nella vita e nel destino degli uomini.

Da quel giorno Guglielmo Marconi concentrò ogni sua energia sul perfezionamento della sua invenzione e il 12 dicembre 1901 riuscì a lanciare segnali radiotelegrafici attraverso l'Atlantico. Il collegamento era riuscito superando i 3400 chilometri che separano Poldhu, in Cornovaglia (Inghilterra), punto dal quale si effettuava la trasmissione, e San Giovanni di Terranova (Canada), ove era posta la stazione ricevente.

La radio aveva fatto un grande balzo ed aveva superato anche l'ostacolo della rotondità della Terra.

Da quel lontano dicembre 1901 il cammino della radio è travolgente e, se dovessimo fare la storia delle imprese che essa ha reso possibili, dovremmo scrivere volumi e volumi.

Da *L'uomo questo inventore* di S. Berretta e R. Costa
(Editrice « La Sorgente »).

*Radioricevente
a diodo modificato.*

L'idea da sviluppare consiste in una modifica da apportare al circuito ricevitore, di cui all'applicazione tecnica di pag. 248, per aumentarne l'intensità sonora. La modifica consiste nell'inserire tra il circuito di bassa frequenza e la cuffia, un trasformatore di uscita da 3000Ω di impedenza primaria. Lo schema del circuito così modificato è dato dalla fig. 358.

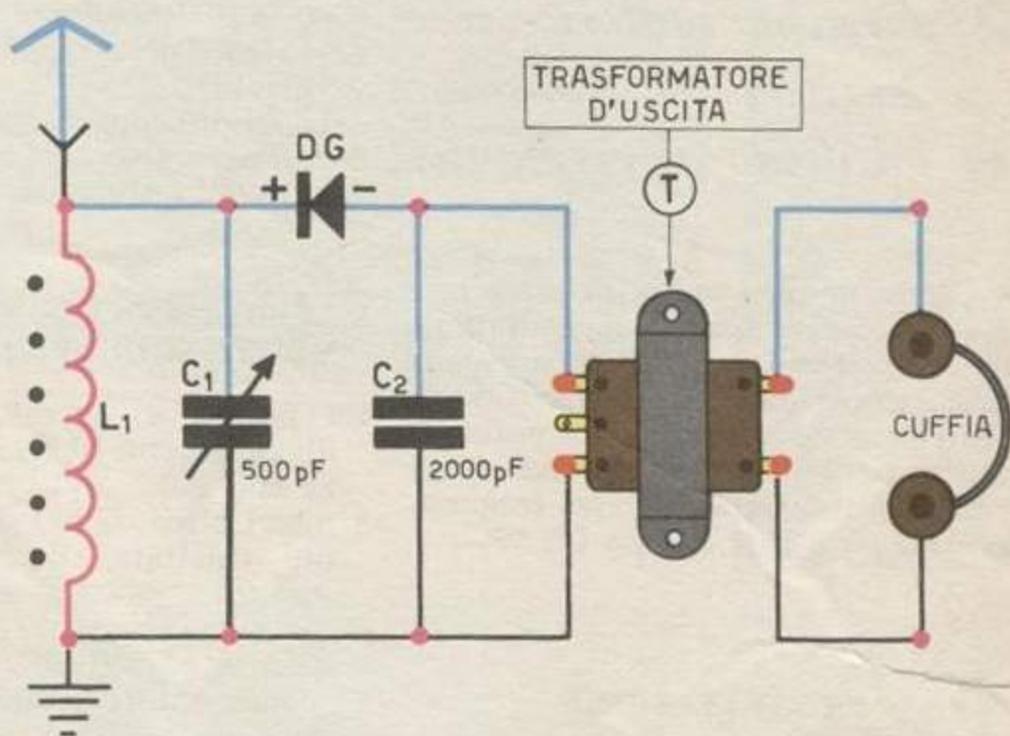


Fig. 358.

IDEAZIONE

Apparecchio radioricevente ad un transistor ed un diodo al germanio.

Un gruppo di alunni di terza media, rimasti entusiasti dei risultati ottenuti con il precedente apparecchio radioricevente a diodo, pensarono di costruirne uno di maggiore potenza, utilizzando, oltre al diodo rivelatore, anche un transistor di bassa frequenza, categoria P N P, tipo OC 72.

PROGETTAZIONE

Il circuito elettrico di questo radioricevitore è dato dallo schema del-

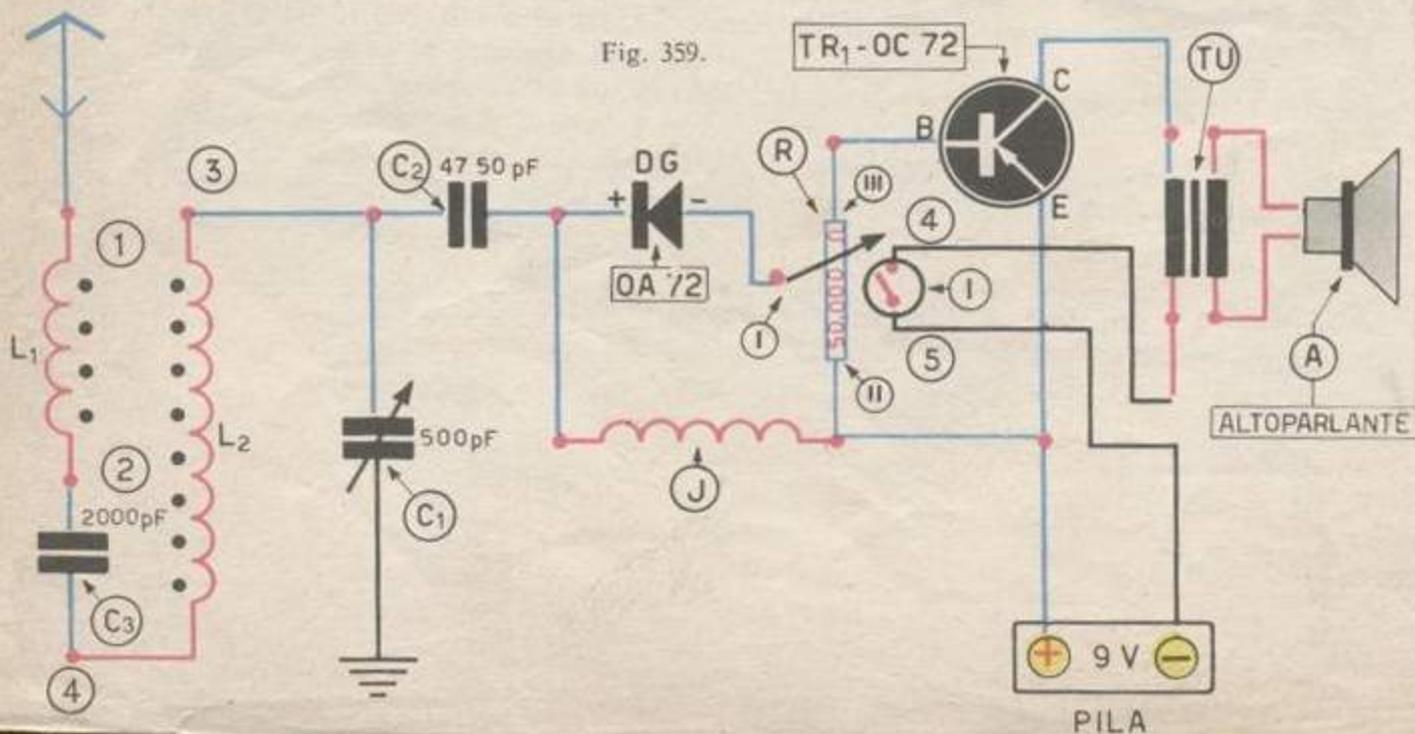


Fig. 359.

la fig. 359. La fig. 360 rappresenta lo schema di montaggio e la disposizione (indicativa) dei vari componenti.

Il circuito è stato sperimentato e dà un ottimo ascolto in cuffia, ma consente un discreto ascolto anche in altoparlante: allo scopo si adatterà un normale altoparlante magnetico (di 15-20 cm di diametro) con accoppiato un trasformatore di uscita da 3000 Ω di impedenza primaria (vedasi elenco dei componenti e relative istruzioni).

La fig. 361 rappresenta la fotografia dell'apparecchio così com'è stato costruito dal gruppo di alunni.

MATERIALI OCCORRENTI E PREVENTIVO DI SPESA

- Un nucleo di ferroxcube, diametro mm 10, lunghezza mm 140 L 320
- 3 metri circa di filo di rame smaltato, diametro mm 0,5 » 50
- C₁ condensatore variabile ad aria da 500 pF » 600
- C₂ condensatore fisso ceramico da 47-50 pF » 60
- C₃ condensatore fisso ceramico da 2000 pF » 60

Riporto L 1090

Fig. 360.

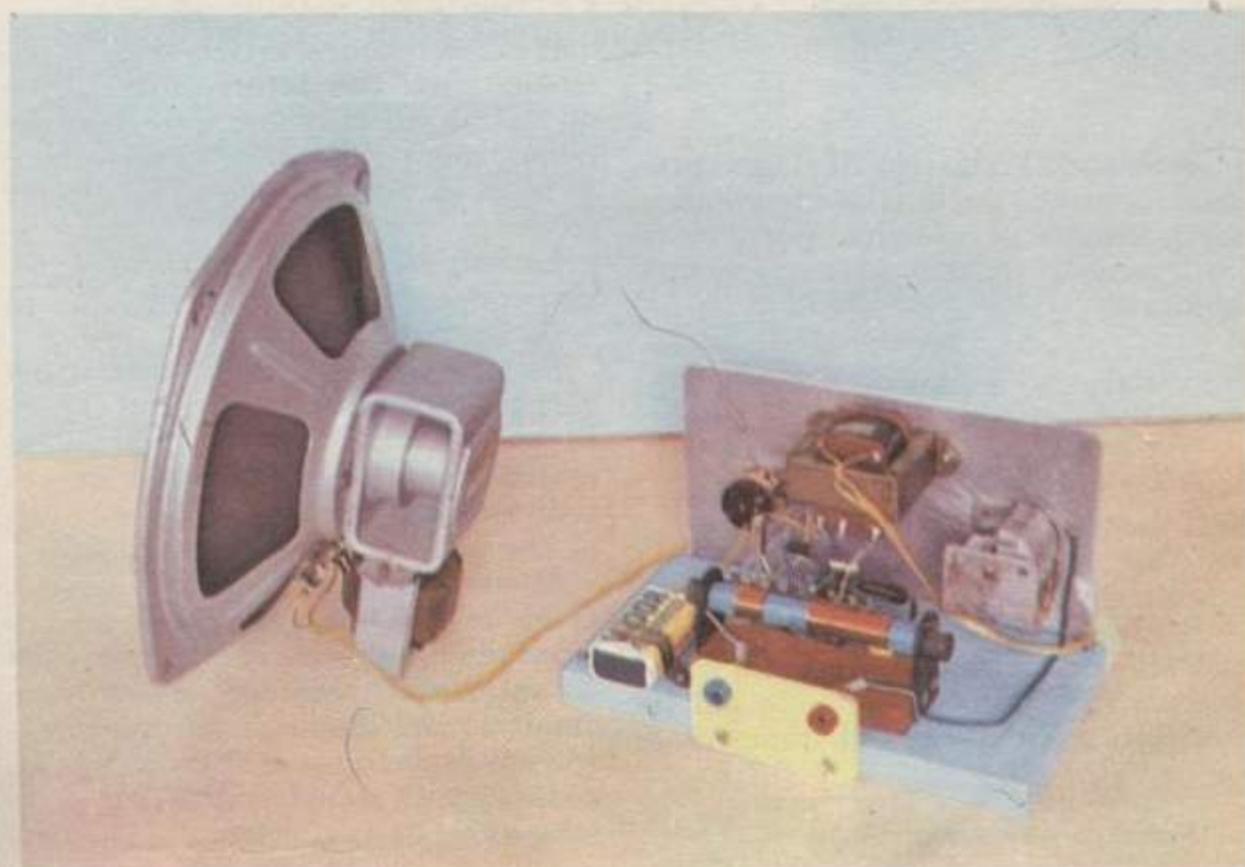
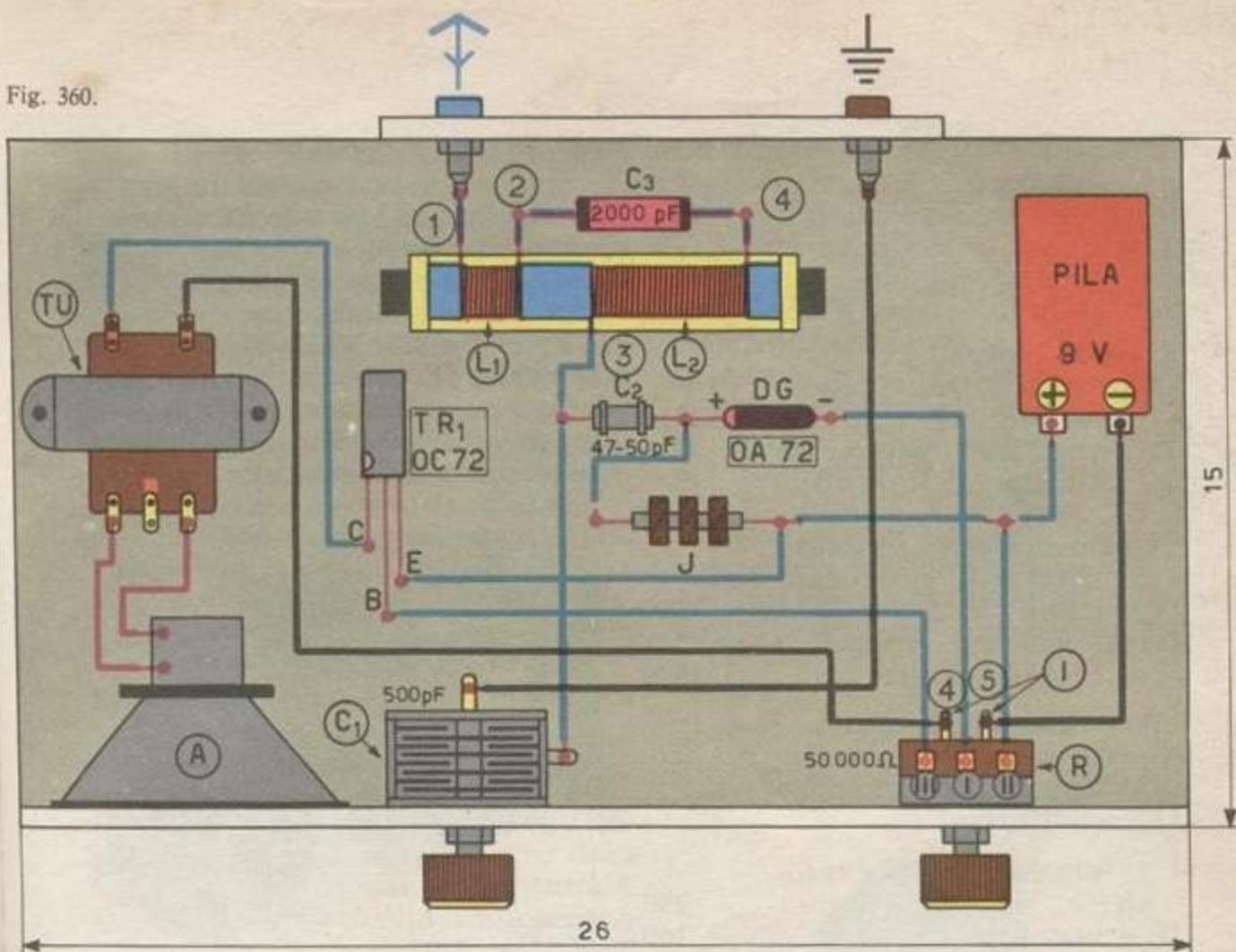


Fig. 361.

Riporto	L 1090
DG diodo al germanio tipo OA 72	» 200
J impedenza di alta frequenza (ditta Geloso n. 557)	» 150
R potenziometro per transistor da 50 000 Ω con interruttore	» 350
TR ₁ transistor per bassa frequenza, P N P, tipo OC 72	» 600
TU trasformatore di uscita da 3000 Ω di impedenza primaria	» 500
Un altoparlante magnetico da 15-20 cm di diametro	» 1800
(Può essere utilizzato benissimo un altoparlante tolto da un vecchio apparecchio radio).	
Una pila da 9 volt per transistor	» 250
N. 4 boccoline isolate	» 160
<hr/>	
Totale ¹	L 5100

Accessori: Matassina di stagno preparato, alcuni pezzetti di filo conduttore isolato in plastica per i vari collegamenti, nastro adesivo, vernici colorate.

ESECUZIONE

Per fissare i vari componenti si dovrà allestire un telaio (simile a quello costruito per il montaggio del ricevitore a diodo) le cui dimensioni

¹ Vedere la nota a pag. 249.

siano tali da contenere tutti i particolari. Anche l'altoparlante sarà sistemato in un'apposita cassetta di legno che, funzionando da cassa armonica, contribuirà ad un miglior rendimento sonoro.

Una soluzione più razionale sarebbe quella di costruire un unico mobiletto atto a contenere, sia il telaio con i vari componenti, che l'altoparlante come indicato nella fig. 362.

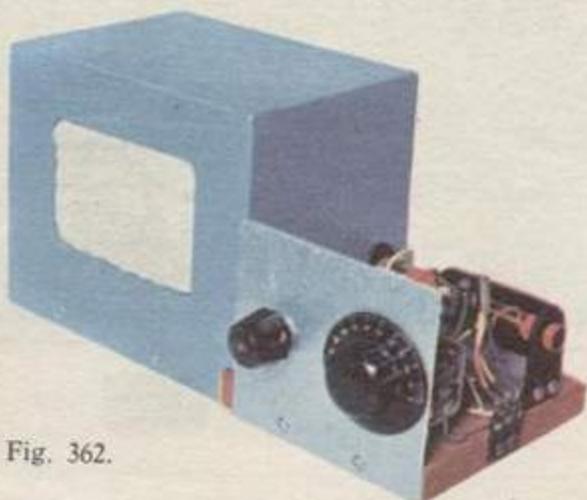


Fig. 362.

Il condensatore variabile ed il potenziometro con interruttore saranno fissati sul pannello anteriore del telaio, mentre le prese di antenna e di terra saranno fissate su quello posteriore.

La bobina sarà fissata su un apposito supporto di legno come indicato nella fig. 361.

Si ricorda che i collegamenti dei vari componenti (indicati con il punto rosso; vedasi schema) dovranno essere saldati a stagno: per questo scopo si farà uso di appositi ancoraggi che si trovano in commercio.

Si darà la precedenza alla costruzione della bobina L_1 , che si otterrà avvolgendo sul nucleo di ferrocube 20 spire affiancate con filo di rame smaltato del diametro di mm 0,5; a 15 mm di distanza si avvolgerà la L_2 , costituita da 60 spire affiancate dello stesso filo della precedente. Il termi-

nale 1 sarà collegato alla presa di antenna; il 2 sarà collegato, mediante il condensatore ceramico C_2 da 2000 pF al terminale 4; il terminale 3 sarà collegato alla parte fissa del condensatore variabile C_1 ed al condensatore ceramico da 47 pF. La parte mobile del condensatore variabile sarà collegata alla presa di terra.

Nell'inserire il diodo al germanio si faccia attenzione all'esatto collegamento delle polarità: il catodo, cioè il + è contrassegnato con un puntino o con una fascetta colorata, mentre l'anodo — non presenta alcun contrassegno (vedasi fig. 350 a pag. 246).

Per quanto riguarda il collegamento del potenziometro si osservi la fig. 363: all'ancoraggio centrale I sarà collegato l'anodo del diodo al germanio; a quello contrassegnato con II saranno collegati il terminale dell'impedenza J, il polo positivo della pila di alimentazione e l'emittore E del transistor; a quello contrassegnato con III, si collegherà la base B del transistor. Gli ancoraggi 4 e 5 sono i morsetti dell'interruttore. Fig. 363.

Particolare attenzione si faccia all'esatto collegamento dei terminali del transistor (si tengano presenti a questo proposito lo schema elettrico, lo schema di montaggio e la fig. 353 a pag. 247).

Agli ancoraggi del circuito primario del trasformatore di uscita TU, si collegheranno il collettore C del transistor ed il polo negativo della pila di alimentazione proveniente dall'interruttore; agli ancoraggi del secondario, si collegheranno l'altoparlante o la cuffia.

Gli altri collegamenti non dovrebbero presentare difficoltà.

Prima di effettuare il collaudo si dovrà controllare attentamente di non aver commesso errori nel collegare i vari componenti; quindi si ruoti la manopola del potenziometro chiudendo il circuito di alimentazione e portando la medesima nella posizione di massimo volume (ruotandola tutta a destra); in secondo luogo, si ruoti lentamente la manopola del condensatore variabile fino a ricercare il punto di miglior ricezione.

A seconda delle località, l'apparecchio consente la ricezione del I e del II programma della rete radiofonica nazionale e anche qualche

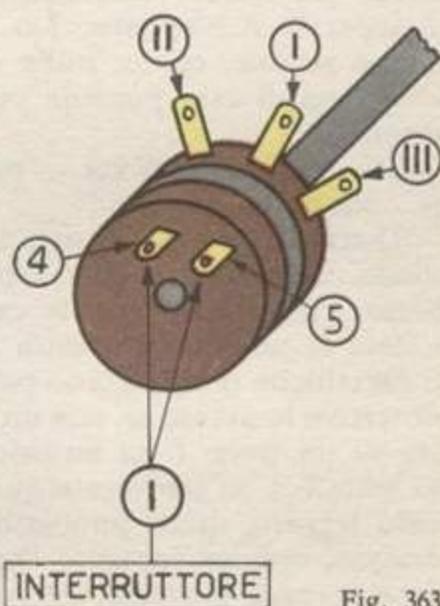


Fig. 363.

emittente straniera (specialmente di sera).

Come ultima fase si compilino la relazione critica ed il calcolo del costo dell'apparecchio, tenendo conto oltre alla spesa dei vari componenti anche quella degli altri materiali impiegati e della mano d'opera.

In questa esperienza operativa è stato impiegato un « transistor », oggetto di cui si parla spesso, oggigiorno; però pochi sanno cosa sia, a che cosa serva, chi ne siano gli inventori, quando fu realizzato... Prova tu a rispondere a questi quesiti con una breve relazione.

A proposito di...

RADIOONDE

Ogni stazione radiotrasmittente irradia radioonde di una determinata lunghezza; per questo esse non si confondono, non si mescolano e possono essere separate dall'apparecchio ricevente.

Anche se due, cento, mille o più radioonde s'incontrano, non avviene nulla: ognuna di esse procede per il proprio cammino come se le altre non esistessero.

— Ma — chiederete voi — passano dappertutto, anche attraverso le case queste onde?

— Quasi tutto ciò che non è assolutamente metallico è trasparente alle radioonde. Gli edifici sono trasparenti alle onde radio, di media e piccola lunghezza. Fanno eccezione le case costruite completamente in cemento armato, data la notevole presenza di ferro. Un esempio per dimostrare che le pareti metalliche non lasciano passare le radioonde e formano un vero schermo protettivo lo avrete se, con un apparecchio portatile a batteria (transistor), salirete su un treno o su un'automobile. Nell'interno di questi mezzi di trasporto metallici, se riceverete qualche trasmissione vicina, la riceverete come un soffio leggero, quasi impossibile ad ascoltarsi. Scendete dal treno o dall'automezzo, oppure sporgete l'apparecchio da uno dei finestrini e la vostra ricezione tornerà normale. Per questo tutte le automobili devono possedere per il loro apparecchio radio una buona antenna.

Non vogliamo starvi a precisare come un apparecchio radiotrasmittente possa emettere onde di una determinata lunghezza ed uno ricevente possa selezionare le onde in modo da distinguerle l'una dall'altra. Vi diremo che un sistema perfetto ed equilibrato permette alle stazioni trasmittenti di mantenere la lunghezza d'onda che è loro assegnata: un filtro, invece, è posto all'entrata di qualsiasi apparecchio radio. Ad esso giungono molte onde radio, ma il filtro ne lascia passare una sola: quella prescelta, dove avete fermato l'indicatore.

Le valvole poi rivelano ed amplificano l'onda facendola tornare suono attraverso l'altoparlante.

Per evitare confusioni le varie nazioni si sono messe d'accordo perché ogni stazione radiotrasmittente abbia una lunghezza d'onda diversa dalle altre, in modo da non disturbarsi a vicenda.