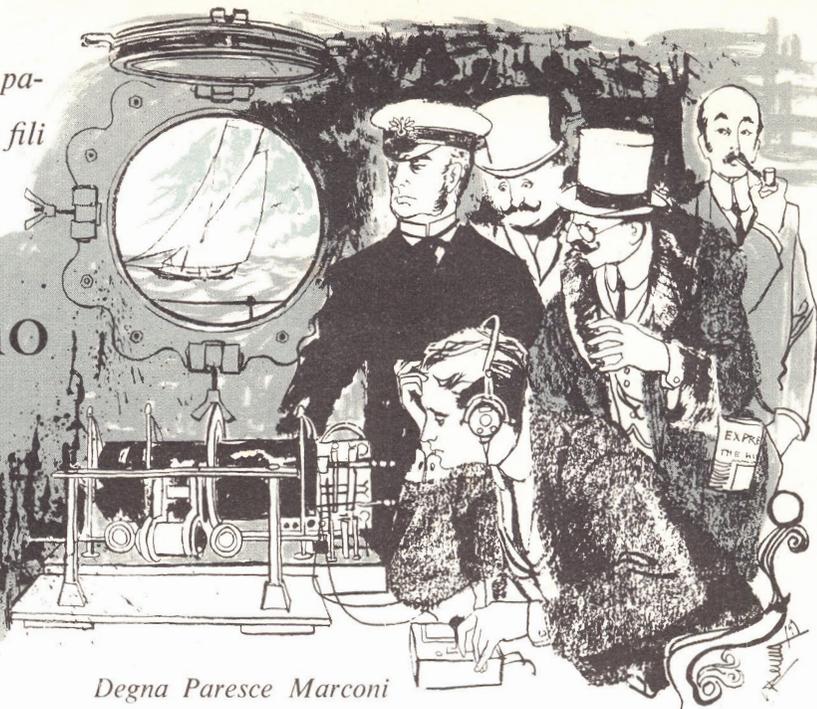


Qualche rapido cenno sul padre della telegrafia senza fili

Guglielmo Marconi



Degna Paresce Marconi

ECCO qualcosa che vi piacerà» mi disse sorridendo un funzionario della Biblioteca del Congresso, a Washington, mentre poneva un disco sul fonografo.

Alle prime parole il cuore mi cominciò a martellare: avevo riconosciuto la voce calma e sommessa di mio padre, che parlava in italiano. Raccontava come nel 1894, quando aveva vent'anni, avesse ottenuto il primo successo nei suoi esperimenti di telegrafia senza fili.

Dopo molti mesi di prove scoraggianti, una sera premé un tasto. Scoccò una scintilla e trillò un campanello in una stanza lontana nove metri. Guglielmo Marconi si precipitò dalla madre per dirle che infine dopo tanti tentativi era riuscito a risolvere il problema della trasmissione a distanza senza fili!

Mentre ascoltavo la voce, rivedevo la svelta figura di mio padre chino sui suoi strumenti, con la cuffia agli orecchi.

Ricordai come la stanza della telegrafia senza fili era divenuta la stanza più importante della casa, sia che fossimo a Roma o che ci trovassimo in Inghilterra, sia che fossimo in crociera sul nostro panfilo.

Il babbo passava la maggior parte del tempo nel laboratorio e noi bambini vi entravamo, pieni di riverenza e di stupore.

I primi esperimenti

IL babbo sentì molto presto la vocazione per la scienza. Infatti, aveva dodici anni quando cominciò ad interessarsi di fisica e di chimica.

Ai suoi genitori che gli chiedevano un giorno perché mai avesse fatto amicizia con un vecchio cieco, il babbo rispose: « È stato telegrafista e m'insegna l'alfabeto Morse. »

Aveva vent'anni quando lesse degli esperimenti dello scienziato tedesco Heinrich Hertz sulle onde elettromagnetiche. Perché non sarebbe stato possibile trasmettere il suono attraverso l'aria, senza fili, come Heinrich Hertz aveva trasmesso una scintilla?

Il primo riuscito esperimento del 1894 fu seguito da altri a distanze sempre maggiori. Mio padre offrì subito la sua invenzione al Governo italiano ma questo, purtroppo, non mostrò alcun interesse.

Fortuna in Inghilterra

NEL febbraio del 1896, sperando di avere maggior fortuna in Inghilterra, il babbo andò a Londra con due bauli pieni di apparecchi. I doganieri inglesi, insospettiti dagli strani strumenti, li « esaminarono » in un modo talmente minuzioso da rovinarli: al babbo toccò rifarli da capo.

Per fortuna, il Governo inglese ed alcuni privati cittadini si convinsero che il giovane dilettante ventiduenne aveva fatto una straordinaria invenzione che un giorno avrebbe potuto consentire comunicazioni con i bastimenti mentre erano in navigazione.

Nel 1897 fu costituita una Società inglese. Il babbo ebbe la metà delle azioni e 15.000 sterline in contanti. Si trovò così ricco a soli ventitrè anni!

La prima stazione radiotelegrafica fu costruita nell'anno 1897, nell'isola di Wight. Entrò in contatto con un piroscampo che era lontano diciotto miglia.

Un anno dopo, il giornale *Daily Express* chiese al babbo di trasmettere messaggi da un rimorchiatore che avrebbe seguito gli *yachts* partecipanti alla regata di Dublino. L'esperimento del primo giorno fu un fiasco; ma il babbo non desistè e riuscì ad inviare più di cento messaggi, ottenendo così l'appoggio della stampa alla quale la telegrafia senza fili apriva nuove possibilità.

Uno sgarbo regale

Lo stesso anno la Regina Vittoria volle collegare per radio la sua residenza estiva nell'Isola di Wight con il panfilo reale *Osborn*, sul quale il figlio, il futuro Re Eduardo VII, era in convalescenza di una ferita a una gamba.

Una mattina, mentre il babbo stava lavorando nei giardini reali, la Regina gli passò accanto senza rispondere al suo saluto. Il babbo, che era molto suscettibile, dichiarò che avrebbe abbandonato gli esperimenti.

« Procuratevi un altro elettricista » ordinò immediatamente la Regina Vittoria.

« Purtroppo, Maestà » le risposero « non c'è un Marconi inglese! » La Regina aggrottò la fronte. « Allora dite al signor Marconi di venire a pranzo da me domani. » Raddolcito, il babbo rimase e portò a termine l'incarico reale.

La radio salva le prime vite

NEL 1899 li babbo provò una delle sue più grandi soddisfazioni. La sua invenzione ebbe per la prima volta l'occasione di salvare vite umane.

Un battello-faro inglese, munito di telegrafia senza fili Marconi, udì la sirena d'allarme d'un piroscampo che stava per naufragare nella Manica e inviò a terra un messaggio radiotelegrafico; furono immediatamente mandate imbarcazioni a salvare l'equipaggio.

Gli esperimenti del babbo cominciarono, dopo di allora, ad essere seguiti, con attenzione, in tutto il mondo.

Si costruirono stazioni in Inghilterra e sul continente. La telegrafia senza fili fu installata a bordo di navi inglesi e italiane.



Un ponte attraverso l'Atlantico

MA il babbo non era soddisfatto. Voleva collegare senza fili l'Europa e l'America.

Riuscì infine a convincere la sua Società a lasciargli fare il tentativo. Non era d'accordo con gli scienziati che sostenevano l'impossibilità di trasmettere messaggi attraverso l'Oceano a causa della curvatura terrestre.

Come stazione europea scelse la località di Poldhu, sulla punta sud-occidentale dell'Inghilterra.

Dopo un anno di complicato e arduo lavoro, la stazione fu distrutta da un tremendo uragano. Senza lasciarsi scoraggiare, il babbo la ricostruì. Poi partì per Terranova, che aveva scelto per impiantarvi la stazione nordamericana.

Lì, a St. Johns, fu lieto di trovare su un colle la torre costruita in onore del famoso esploratore italiano Giovanni Caboto. Sentì

che quel posto gli avrebbe portato fortuna.

Le condizioni atmosferiche erano sfavorevoli e dovevano esser superati molti ostacoli d'ordine tecnico. Ma infine, il 12 dicembre 1901, mio padre era in attesa con il ricevitore all'orecchio.

Per una mezz'ora non gli giunse alcun suono. Che una forza misteriosa avesse deviato i segnali? Che la curvatura terrestre costituisse davvero una barriera?

Questi ed altri timori gli balenarono nella mente. D'improvviso ci fu un netto *clac* nel ricevitore, seguito dai tre brevi *clac* che corrispondono a tre punti dell'alfabeto Morse.

« Sentite qualcosa, Kemp? » domandò ansiosamente mio padre.

« Sì! » fu la trionfale risposta del suo collaboratore.

Un'altra stazione nella Nuova Scozia

LA grande notizia, pubblicata dai giornali, fu accolta con scetticismo. Per dissipare i dubbi, il babbo avrebbe dovuto costruire a Terranova una stazione regolare.

Ma quattro giorni dopo il primo messaggio transatlantico, la Anglo American Cable Company, proprietaria del cavo telegrafico sottomarino tra Terranova e l'Europa, intimò a mio padre di por fine ai suoi esperimenti. In caso contrario la Società gli avrebbe intentato causa. Per fortuna il Canada offrì al babbo 16.000 sterline per costruire una stazione a Glace Bay, nella Nuova Scozia.

Prima di tornare in Inghilterra, il babbo si fermò a New York per partecipare a un banchetto in suo onore. Erano presenti le maggiori autorità scientifiche americane. Thomas Edison, nell'impossibilità d'intervenire, mandò un messaggio di felicitazioni.

Due anni dopo, Edison invitò il babbo a pranzo nel suo laboratorio del New Jersey. I due scienziati s'immersero in tal modo nelle discussioni che Thomas Edison si dimenticò perfino del pranzo.

Nella primavera del 1902, il babbo cominciò a costruire la stazione della Nuova Scozia. A ottobre era pronta. Ma soltanto il 18 dicembre, dopo ansiosi giorni e notti di esperimenti, fu certo del successo della

sua opera. La stazione inglese riceveva i messaggi.

Luci ed ombre

IL babbo, che allora aveva soltanto 28 anni, tornò in trionfo in Europa. Mentre era in Inghilterra conobbe mia madre, Beatrice O'Brien, figlia di Lord Inchiquin, che aveva 18 anni, era bella e piena di vita.

Appena sposati, partirono per la Nuova Scozia, dove il babbo si mise al lavoro per perfezionare la stazione di Glace Bay.

Erano lì da poco, quando il babbo fu richiamato a Londra. La sua Società aveva speso tutto il denaro di cui disponeva e le banche rifiutavano di prestargliene ancora.

Vi furono anche altre sventure. Il primo figlio gli morì all'età di tre mesi. Alcune imprese tedesche e americane cominciarono a rubare le idee del babbo. E la stazione di Glace Bay, che era costata tanti sforzi, tanto tempo e tanto denaro, fu distrutta da un incendio. Quando seppe del disastro, il babbo si mise al pianoforte e suonò un pezzo di Beethoven. Poi si alzò e disse a mia madre: « Ora so quel che devo fare! »

Si mise a lavorare con più accanimento di prima. Un anno dopo la stazione di Glace Bay era ricostruita. Il babbo aveva di nuovo il vento in poppa. Nel 1909 gli fu conferito il Premio Nobel per la fisica.

Il disastro del Titanic

TRE anni dopo, il babbo stava lavorando intorno ad un apparecchio radio che avrebbe dato maggior sicurezza ai bastimenti in navigazione, quando il grande transatlantico Titanic urtò contro un iceberg e affondò. Il disastro dimostrò la saggezza del suo monito che tutte le navi dovessero avere a bordo apparecchi radiotelegrafici.

La radio del Titanic richiamò sul posto navi di soccorso che altrimenti non avrebbero saputo della tragedia. I 706 superstiti, che il babbo andò ad incontrare a New York, lo accolsero con grida di « Vi dobbiamo la vita! » Gli fu conferita una medaglia d'oro.

“ Il mago dilettante ”

Dopo molti anni di lavoro sulle onde lunghe, il babbo cominciò a interessarsi delle onde corte. Nel 1927 trasmise la voce umana dall’Inghilterra all’Australia. Nel 1930, premendo un tasto a Londra, accese le luci di un’esposizione in Australia.

Compì esperimenti sulla riflessione delle onde radio che in seguito dovevano dare origine al radar, e indicò nelle onde ultracorte la chiave della televisione.

Nel 1933 il babbo visitò l’esposizione di Chicago « Un secolo di progresso » in cui ci fu una « Giornata di Marconi » e si interessò in modo particolare a un apparecchio radio di un dilettante.

« È proprio un bel lavoro » disse esaminando un apparecchio trasmittente parzialmente montato.

Il ragazzo che vi stava lavorando arrossì confuso, ma soddisfatto. « Non credo che questo sia un gran che, signor Marconi. Sono soltanto un dilettante. »

« Anch’io non sono che un dilettante » gli rispose sorridendo il babbo.

Infatti, era soprattutto un autodidatta e non aveva mai frequentato l’Università.

Coloro che lavoravano con lui o gli vive-

vano accanto ne ammiravano la semplicità, la pazienza e la bontà d’animo. Non sopportava d’essere interrotto nel lavoro, ma aveva sempre tempo per noi bambini.

Quando ci conduceva a fare una passeggiata o una gita in macchina, era allegro e spensierato come noi. Un giorno, durante una gita, bucammo una gomma. Scoppiammo a ridere quando ci accorgemmo che il babbo, mago della tecnica, non aveva la minima idea del modo di cambiare una gomma.

Non passavano automobili, perciò il babbo tirò fuori il libretto d’istruzioni e studiò per un quarto d’ora l’arte di cambiare una ruota. Infine, con un po’ d’aiuto da parte nostra, riuscì a compiere l’impresa e ci rimettemmo in cammino.

Quando il babbo morì, nel 1937, gli scienziati di tutto il mondo resero omaggio al suo spirito di pioniere, alla sua onestà scientifica e alla sua perseveranza. Ma di tutto quello che è stato scritto di lui, m’è più caro un tributo che gli fu dedicato dal *Times* di Londra:

« Quando gli storici passeranno in rassegna il principio del XX secolo, Guglielmo Marconi potrà essere il nome da cui la nostra epoca prenderà il nome. »

Come puoi costruirti una radio

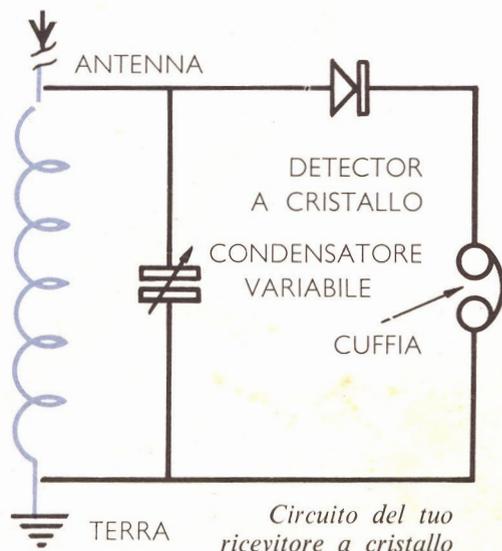
Funzionamento di un ricevitore a cristallo

IN UNA giornata calma si può sentire un uomo che grida a 400 metri di distanza. Ma la radio può trasportare la voce dell’uomo per centinaia ed anche migliaia di chilometri. E lo fa sovrapponendo le onde sonore alle onde radio.

Il suono si propaga con onde come queste:



Si vede qualcosa di analogo alle onde sonore, lasciando cadere un sasso in una pozza



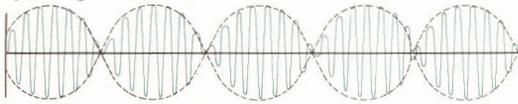
d'acqua tranquilla. Ma le onde sonore viaggiano alla velocità di circa 1220 chilometri l'ora, e le creste delle onde si susseguono in ragione di circa 4000 per secondo (nel linguaggio scientifico diciamo che « hanno una frequenza di circa 4000 cicli per secondo »).

Le onde radio, invece, hanno questo aspetto:



Viaggiano alla velocità della luce, cioè a circa 300.000 chilometri il secondo. Le creste delle onde si susseguono in ragione di circa 30 milioni per secondo, hanno cioè una frequenza attorno ai trenta milioni di cicli per secondo.

La stazione radiotrasmittente sovrappone le onde sonore alle onde radio facendo in modo che la forma esterna delle radio onde segua quella delle onde sonore:



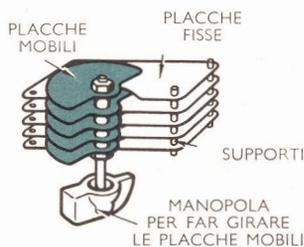
Il risultato prende il nome di « Onda modulata. »

L'onda modulata è raccolta dall'ANTENNA del tuo ricevitore a cristallo. L'antenna è formata di solito da un lungo filo metallico sostenuto da due pali, ma separato da questi per mezzo di isolatori che impediscono il passaggio all'elettricità.

Il ricevitore a cristallo deve ora compiere due funzioni. Anzitutto deve scegliere l'onda radio giusta fra quelle che arrivano all'antenna. E poi deve trasformare l'onda modulata in un'onda sonora che tu possa udire.

Ogni radio programma è trasmesso su diversa frequenza, perciò, per captare quello che desideri, devi sintonizzarti sulla sua particolare frequenza. Il tuo ricevitore a cristallo ha due parti che ti permettono di farlo. Si chiamano INDUTTANZA e CONDENSATORE VARIABILE.

L'induttanza è un semplice pezzo di filo metallico avvolto attorno ad un tubo. Il condensatore variabile ha l'aspetto della figura accanto.



Come vedi, ha una serie di placche metalliche fisse, ed una serie di placche mobili intercalate fra le prime, ma senza toccarle. Girando una manopola, puoi variare l'introduzione delle placche mobili fra quelle fisse, e « variare la capacità. » Ciò significa che si altera la quantità di elettricità trattenuta, variando così la frequenza che sarà accettata dall'insieme costituito dall'induttanza e dal condensatore.

Puoi fare un semplice esperimento per averne la prova. Se riempi parzialmente d'acqua una bottiglia dal collo stretto e poi ci soffi dentro, sentirai una certa nota. Per quanto forte soffi, la nota non cambia: ma se aggiungi ancora un po' d'acqua, t'accorgerai che la nota diventa più acuta. Prova poi quel che avviene quando vuoti la bottiglia di tutta l'acqua.

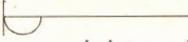
Appena sei riuscito a prendere la trasmissione che t'interessa, puoi cominciare ad ottenerne i suoni; ma che cosa avviene di tutti gli altri segnali raccolti dall'antenna? Te ne puoi sbarazzare scaricandoli a terra. Un ricevitore a cristallo esige una buona TERRA, cioè un buon collegamento con il suolo.

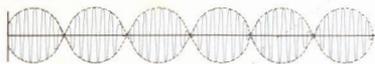
L'apparecchio a cristallo ha due parti che servono a trasformare i segnali radio in suoni. Sono il DETECTOR A CRISTALLO e la CUFFIA.

Il vecchio tipo di detector a cristallo era un pezzo di galena su di cui poggiava un filo metallico avvolto a spirale. Dopo molti tentativi si arrivava a trovare sul cristallo un « punto sensibile » e si sentiva un segnale. Adesso si adopera un « diodo di germanio » racchiuso permanentemente in un involucro di plastica così che è sempre sensibile.



Quando l'onda modulata è captata dall'antenna, arriva attraverso un filo di collegamento fino all'apparecchio a cristallo sotto forma di « corrente alternata », cioè una corrente che scorre prima in una direzione e poi nella direzione inversa. La corrente alternata che passa in un filo conduttore è rappresentata così:  allorquando essa scorre da sinistra a destra,

e rappresentata così:  quando scorre da destra a sinistra. Perciò un segnale modulato che duri per un certo tempo può rappresentarsi col diagramma che hai già visto:



Quando la corrente alternata arriva al detector a cristallo viene suddivisa in due metà, perché il detector consente il passaggio della corrente in una sola direzione (per esempio, da sinistra a destra). Così, dopo il passaggio attraverso il cristallo, il segnale assume questo aspetto:



Questo « mezzo segnale » (o meglio « segnale raddrizzato ») è inviato alla cuffia. Ogni auricolare della cuffia contiene una calamita intorno alla quale c'è un avvolgimento di filo. Come la corrente variabile passa attraverso questo avvolgimento, fa aumentare e diminuire la forza d'attrazione della calamita.

La calamita è disposta in modo da attrarre una sottilissima placca metallica che si chiama « membrana ». La membrana cercherà di spostarsi avanti e indietro seguendo tutte le variazioni della forza d'attrazione della calamita.

Ma ricordati che la corrente s'inverte 30 milioni di volte il secondo. La membrana non può spostarsi a tale velocità, e segue la media delle variazioni. Possiamo tracciare la media a metà strada di ogni ciclo:



Come vedi, la curva media ha la stessa forma di un'onda sonora.

La membrana si sposta secondo la forma di quest'onda sonora, spingendo avanti e indietro l'aria che ha davanti a sé. Questo movimento dell'aria è una nuova onda so-

nora esattamente simile a quella prodotta dalla voce dell'uomo distante centinaia di chilometri. Ce l'ha portata l'onda radio e possiamo sentirla col nostro ricevitore a cristallo.

Costruzione di un economico ricevitore a cristallo

Ecco un elenco del materiale occorrente. Ogni buon negozio di materiale radioelettrico te lo potrà fornire senza eccessiva spesa; ma risparmierai acquistando la cuffia telefonica ad un mercato di oggetti d'occasione.

Condensatore variabile di 0,0003 microfarad (300 picofarad).

Grammi 50 di filo di rame isolato in cotone, di circa 1 millimetro di diametro.

Un diodo di germanio.

Una cuffia telefonica di elevata resistenza (2000 a 4000 ohm).

Quattro boccole con spine a banana.

Una manopola con indice.

Filo per l'antenna (da 15 a 30 metri).

Un pezzo di legno compensato di circa 30 cm. per 30 cm., di 5 mm. di spessore.

L'apparecchio figurerà meglio se sarà contenuto in una cassetta ben fatta. Ti basterà un pezzo di legno compensato o di masonite di circa 30 cm. per 30 cm.

Taglia le parti necessarie, cioè due fianchi, il davanti, il dietro, la base e il coperchio, secondo le misure della pagina seguente. Poi fà i cinque fori nelle posizioni indicate.

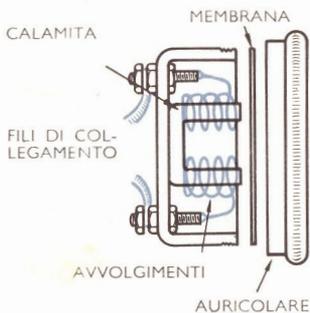
Incolla i fianchi al davanti e al dietro, e tieni insieme questo telaino con due o tre elastici robusti. Incolla il coperchio e lasciaci sopra qualcosa di pesante finché secca.

Una volta asciugata la colla, aggiungi i quattro piccoli supporti agli angoli, che serviranno a tenere le viti di fissaggio della base.

Taglia un pezzo semicircolare di cartoncino, di circa 10 centimetri di diametro, ed incollalo sulla parte esterna del coperchio, in corrispondenza del foro centrale. Servirà da quadrante, per segnarti la posizione delle stazioni che riceverai.

Se possibile, dai una mano di vernice alla cassetta o lucidala a cera.

Ora puoi cominciare la costruzione del ricevitore vero e proprio.



1ª FASE - FABBRICAZIONE E MONTAGGIO DELL'INDUTTANZA

Per fare l'induttanza ti basta un tubo di supporto e un po' di filo di rame isolato (vedi l'elenco del materiale). Il tubo deve essere piuttosto robusto, in modo da poterti avvolgere sopra il filo in spirale ben serrata; puoi adoperare quello che è al centro dei rotoli di carta igienica. Taglialo alla lunghezza giusta perché entri nella cassetta e fa due intagli alle due estremità, per poterti passare il cacciavite quando lo fisserai con due viti nella giusta posizione. Fa' due forellini vicino a un'estremità del tubo e fissa un capo del filo passandolo dentro da un foro e fuori dall'altro. Lascia un capo abbastanza lungo per poter poi raggiungere la boccia della presa di terra.

Avvolgi ordinatamente una sessantina di spire sul tubo, evitando che si sovrappongano. (Sperimentando con un maggiore o minor numero di spire, potrai vedere in seguito se ti riesce di variare le stazioni ricevute.) Fa' due forellini all'altra estremità del tubo e fissa il filo passandolo dentro e fuori i due fori, come hai fatto prima. Avvolgi uno strato di nastro adesivo trasparente per mantenere in posizione le spire.

Ora fissa l'induttanza nella cassetta con due piccole viti, come si vede nella figura.

2ª FASE - FISSAGGIO DEL CONDENSATORE

Passa l'albero del condensatore variabile attraverso il foro che gli è destinato sul coperchio della cassetta e fissalo con i dadi. Fissa la manopola sull'albero, in modo che l'indice corrisponda all'inizio della parte sinistra del quadrante quando il condensatore è tutto aperto.

3ª FASE - MONTAGGIO DELLE BOCCOLE

Passa ciascuna boccia nel foro che le è destinato e fissala ben salda dall'interno con il suo dado.

4ª FASE - SALDATURA DEI COLLEGAMENTI

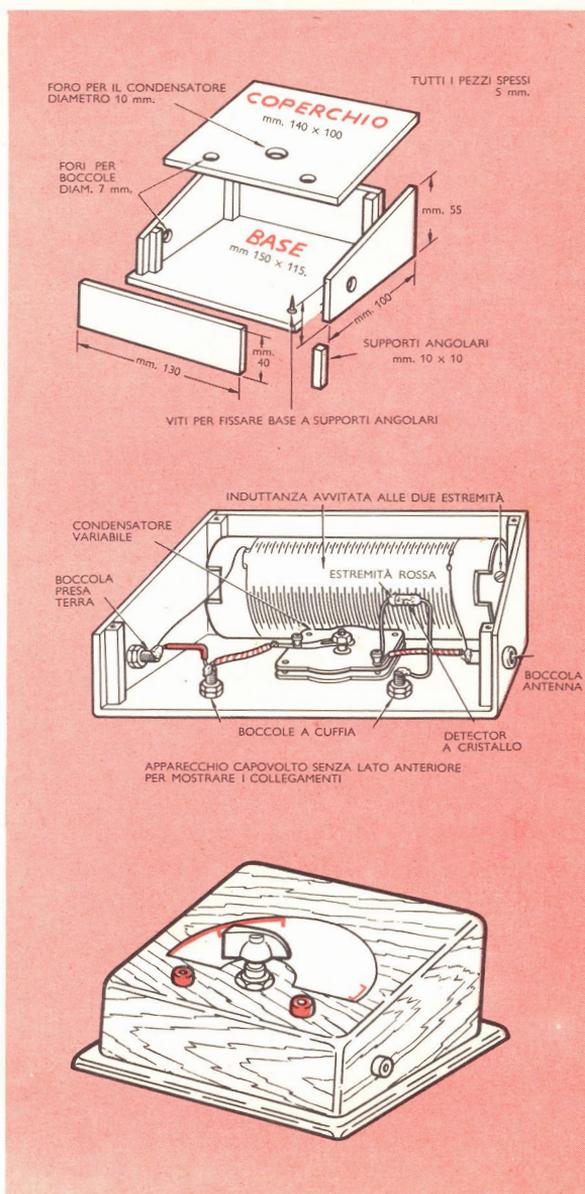
Riunisci i vari componenti con pezzi di filo di rame, come indicato in figura, e salda tutte le giunture. Puoi ora avvitare al suo posto la base della cassetta.

5ª FASE - Salda due spine a banana ai fili con cui termina il cordone della cuffia.

6ª FASE - Salda le altre due spine ai collegamenti dell'antenna e della presa di terra (vedi le note alla fine).

7ª FASE - Inserisci le spine dell'antenna, della terra e della cuffia nelle rispettive boccole, e gira la manopola del condensatore finché senti un segnale. Segna la posizione delle stazioni sul quadrante di cartoncino.

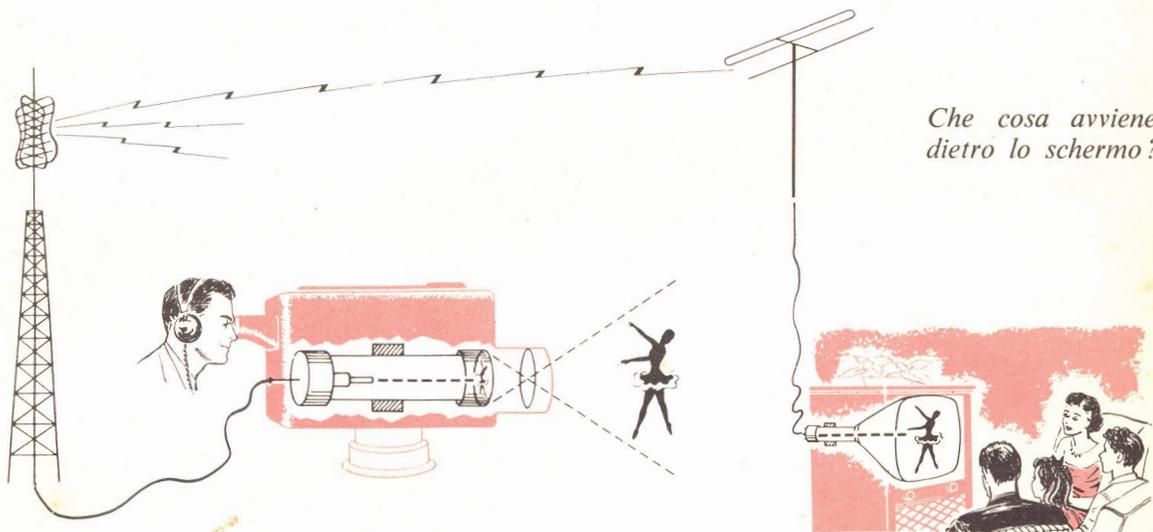
Buona fortuna e buon ascolto!



Note sull'antenna e sulla presa di terra

Per l'antenna occorrono dai 15 ai 30 metri di filo. Se possibile, disporlo all'esterno; se c'è una stazione trasmittente molto vicina lo si potrà collocare attorno alla cornice di una stanza. Isola bene il filo da tutti gli oggetti metallici. E ricordati che più lunga è l'antenna, migliore sarà la ricezione.

Una buona presa di terra è la tubatura dell'acqua perché i tubi corrono sottoterra. In mancanza, si potrà fare la presa di terra affondando una barra o un tubo metallico (meglio se di rame) in un buco aperto nel terreno e riempito con una miscela di carbone e fuliggine.



Come funziona la TV

Harland Manchester

CON una matita, un foglio di carta quadrettata e un telefono, puoi trasmettere per filo un'immagine ad un amico che ha sottomano le stesse cose. Non devi far altro che disegnare l'immagine sul foglio e poi comunicare, per ciascuna riga di quadretti, se i quadretti stessi sono bianchi o neri. L'amico riproduce il disegno, annerendo i quadretti secondo le tue istruzioni.

È proprio questo che fa la televisione. Rileva puntini chiari o scuri e li traduce in una successione di ordini elettrici. Questi ordini sono eseguiti dal ricevitore con tale

rapidità che milioni di «quadretti» vengono anneriti o lasciati in bianco prima che tu abbia il tempo di appoggiare la matita sulla carta.

Alla base del complicato sistema televisivo ci sono due tubi: quello da presa, che nell'auditorio televisivo scompone l'immagine, e quello ricevitore che la ricompone a casa tua. I due tubi si somigliano per molti aspetti; ciascuno ha uno schermo sensibile alla luce ed un sottile raggio di elettroni che serve pure da indice.

Nella telecamera, l'obiettivo mette a fuoco

la scena su uno schermo di vetro coperto da uno strato formato da migliaia di minutissimi punti, paragonabili ai quadretti del tuo foglio. Ogni punto è sensibile alla luce e genera una carica elettrica d'intensità proporzionale alla quantità di luce che riceve; e la scena raccolta dall'obiettivo è così tradotta sullo schermo in un mosaico di cariche elettriche.

Poi le righe di punti sono esplorate dal raggio che è emesso da una « pistola » elettronica, posta nel collo del tubo, e che è spostato avanti e indietro sullo schermo per mezzo di elettromagneti. Il raggio esplora da sinistra a destra le righe di punti, come l'occhio scorre le righe di una pagina a stampa, e raccoglie, una per una, le cariche elettriche dei singoli punti; la carica sarà debole o intensa, a seconda della quantità di luce che il punto ha ricevuto. Le cariche raccolte dal raggio si trasformano in una suc-



cessione di ordini elettrici che sono poi, uno dopo l'altro, irradiati dall'antenna televisiva.

Nel televisore, il tubo delle immagini riconverte in luce gli impulsi elettrici, così come il tubo della telecamera aveva trasformato la luce in elettricità. Un segnale speciale mantiene il raggio del televisore sincronizzato con quello della telecamera. Il raggio saetta avanti e indietro sullo schermo fluorescente e ne eccita ciascun punto con la sua mutevole carica elettrica, in modo che ogni singolo punto colpito emette una quantità di luce pari a quella ricevuta dalla telecamera nell'auditorio di trasmissione.

Durante ogni minuto secondo compaiono sopra lo schermo 30 immagini complete, ognuna delle quali è formata da 200.000 punti separatamente illuminati. Ma siccome l'occhio conserva le immagini fra un quadro e l'altro, la televisione ti dà l'idea illusoria che tu stia osservando un moto continuo.



Conosci questi Stati?



VEDIAMO un poco se sei ferrato in geografia. Questa carta muta dell'America Meridionale fu presentata ai partecipanti d'un referendum Gallup, svolto negli Stati Uniti. Si trattava di identificare 8 Nazioni rappresentate in essa. La media dei laureati trovò 4 Nazioni su 8; la media dei diplomati ne trovò meno di 3, e, per i licenziati delle scuole elementari, la media fu inferiore a 2. Quante sai identificare tu? Nella linea punteggiata in corrispondenza di ogni singola Nazione, scrivi il numero inserito nella carta che, secondo te, identifica la Nazione stessa. Per esempio, il Venezuela è identificato nella carta dal n. 8.

Ecuador Argentina ... Paraguay.... Bolivia
 Brasile..... Cile..... Venezuela... Colombia

Risposte

Ecuador 5; Colombia 12; Argentina 13; Perù 10; Brasile 11; Paraguay 4; Cile 2; Bolivia 6. (Nazioni non comprese nelle domande: Guiana Francese 1; Guiana Inglese 3; Surinam (Guiana Olandese) 7; Venezuela 8; Uruguay 9.)