

9° Dialogo

DOVE SI PARLA DEL VARIOMETRO, DI UNA CHIAVETTA ELETTRONICA E DEL TRASMETTITORE TELEFONICO.

In questa conversazione lo zio accontenta volentieri la curiosità del nipote poco comune intorno a problemi diversi; tra l'altro gli spiegherà i principi su cui si basano il variometro, il microfono e il trasmettitore telefonico.

Con il nono dialogo termina la prima parte di questa serie originale di articoli di vulgarizzazione tecnica. Abbiamo la speranza che, grazie ad essi, il lettore sia riuscito ad assimilare con tutta facilità e senza tediarsi le diverse nozioni elementari di elettricità necessarie per conoscere le parti fondamentali che costituiscono i radioapparecchi.

Curioso possiede facoltà divinatorie impressionanti.

CUR. - Zio caro, le nostre chiacchierate mi interessano molto e te ne devo essere assai grato. Ma non ti dispiaccia se oso farti una proposta: finora abbiamo parlato delle parti degli apparecchi e del trasmettitore. Di quest'ultimo mi hai detto solo come trasmette in telegrafia; ebbene mi interesserebbe in modo speciale la radiofonia.

RAD. - Non hai torto; ti dirò però che appunto in vista di ciò che ora ti voglio spiegare ho desiderato prima preparare il terreno parlandoti del trasmettitore telegrafico. Così ora ti riuscirà ben più facile capirmi. Dunque....

CUR. - Scusa se ti interrompo ancora; mi avevi promesso la volta scorsa di dirmi come può l'autoinduzione variare in modo progressivo per mezzo di un certo «variometro»....



RAD. - È vero. Mi proverò a spiegartelo in poche parole. Devi però dirmi anzitutto se sai che cosa succede quando uniamo una di seguito all'altra, o, come si dice « in serie » due bobine (fig. 45).

CUR. - Mi pare che l'autoinduzione totale dovrebbe essere uguale alla somma delle autoinduzioni di ciascuna bobina.

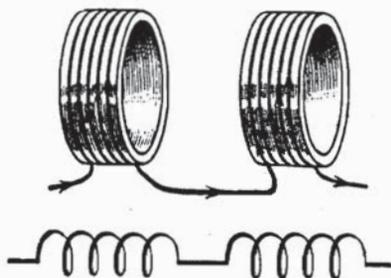


FIG. 45. - Due bobine collegate in serie e con le spire disposte in modo che la corrente che le percorre vada nello stesso senso in ambedue le bobine.

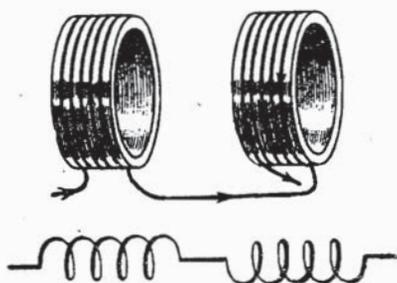


FIG. 46. - Due bobine collegate in serie e con le spire disposte in modo che la corrente che le percorre vada in senso contrario nelle due bobine.

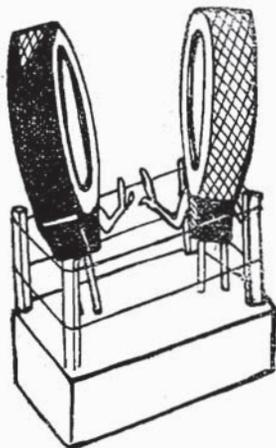
RAD. - Questo soltanto nel caso in cui dette bobine sieno sufficientemente lontane una dall'altra per non influenzarsi a vicenda per induzione.

CUR. - Questo l'avevo dimenticato. Sicchè, se le mie deduzioni sono esatte, vorresti fare un variometro colle due bobine unite in serie e mobili una rispetto all'altra. Quando sono più lontane l'autoinduzione comune è la somma delle due autoinduzioni, mentre man mano che si vanno accostando l'autoinduzione totale aumenta progressivamente in seguito all'induzione reciproca.

RAD. - Hai indovinato solo in parte. Perchè dici che l'autoinduzione *aumenta* coll'avvicinare tra loro le bobine? Potrebbe anche diminuire.

CUR. - E come?

RAD. - Mi piacerebbe che tu stesso riuscissi a rispondere alla tua domanda. Cerca di ricordare in che consiste il fenomeno dell'autoinduzione.



CUR. - Semplicissimo: una corrente che aumenta, in una spira, provoca nelle spire vicine un'altra corrente indotta di senso contrario che frena, per così dire, l'aumento della prima. Una corrente che va diminuendo provoca invece nelle spire vicine una corrente indotta di senso uguale alla prima: così la diminuzione viene rallentata. E abbiamo osservato anche che l'autoinduzione si potrebbe paragonare all'inerzia dei corpi pesanti.

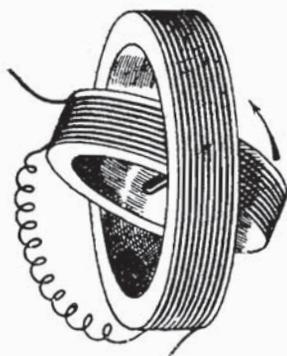


FIG. 47. - Il variometro si compone generalmente di due avvolgimenti collegati in serie, uno fisso e l'altro mobile. La bobina mobile si muove nell'interno di quella fissa.

RAD. - Bene, si vede che la memoria non ti fa difetto. Ora rifletti a ciò che accadrà quando noi uniremo due bobine in serie, ma in modo che nella seconda bobina la direzione delle spire sia contraria a quella delle spire della prima (fig. 46).

CUR. - Lasciami riflettere.... Ah, sicuro! Siccome la corrente della seconda bobina circola in senso contrario tutt'occhè che ne seguirà si svolgerà pure in modo contrario. E l'autoinduzione comune diminuirà.

RAD. - Giustissimo. Dunque il principio su cui si basa il variometro è il seguente. Si hanno due bobine collegate in serie di cui si può mutare la posizione reciproca. Quando le loro spire hanno eguale direzione l'autoinduzione del sistema è massima, quando hanno direzioni contrarie l'autoinduzione sarà minima. Fra le due posizioni estreme questa può variare progressivamente. Di solito i variometri si costruiscono con due bobine, una fissa e l'altra girevole nell'interno della prima a mezzo di un asse comandato da una manetta.

CUR. - Mi pare un apparecchio molto pratico.

RAD. - Pratico ed economico; perciò anzi ti consiglio di costruirne uno. Ora sai come si fa variare sia l'autoinduzione, sia la capacità di un circuito oscillante e come quindi si possa accordare questo su qualsiasi frequenza.



Una incredibile lacuna nella sagacia di Curioso.

CUR. - Ma un posto trasmittente ha bisogno di potersi accordare su frequenze diverse?

RAD. - No: quasi tutte le stazioni hanno il loro circuito accordato su una frequenza fissa. Invece vedrai più tardi che i posti riceventi devono potersi accordare sulle frequenze di tutte le stazioni trasmettenti.

CUR. - Ma non mi hai però ancora detto come funzionino queste stazioni di trasmissione radiofonica.

RAD. - Come principio la cosa è molto semplice: basta tradurre le onde sonore in variazioni della corrente elettrica.

CUR. - Zio mio, confesso di non capirne affatto di questi ragionamenti filosofici. ..

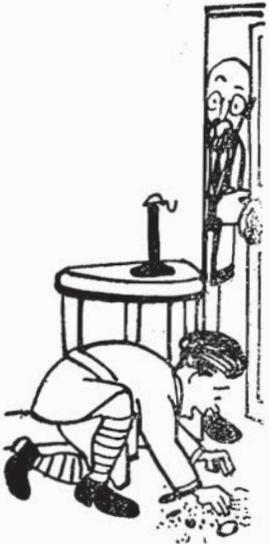
RAD. - Ti hanno pure spiegato in fisica che il suono non è che la propagazione sotto forma di onde delle vibrazioni delle molecole dell'aria. Ciascuna molecola d'aria vibra con movimento alternativo la cui frequenza dipende dall'«altezza» del suono ed è molto più bassa di quella che si ha nelle radiocomunicazioni. Il nostro orecchio non può percepire che i suoni di frequenza variabile fra 30 e 30 000 periodi al secondo, anzi praticamente fra 100 e 10 000.

CUR. - Sì, questo l'ho letto nel mio libro di fisica. Ma non so che cosa intendi dire per «tradurre i suoni in variazioni della corrente elettrica».

RAD. - Ancora un po' di pazienza. Hai mai visto un microfono?

CUR. - Altrochè! Figurati che ho smontato quello che è nell'apparecchio telefonico a casa, i granelli di carbone si sono sparsi sul pavimento e il mio amore per la scienza è stato anche ingiustamente punito dal papà....

RAD. - Hai visto dunque che nel microfono, tra una piastrina metallica (la membrana) e la scatola, sono stati disposti quei granelli di carbone che hai avuto la disgrazia di spargere a terra (fig. 48). La corrente elettrica che va dalla scatola metallica alla membrana (o viceversa) deve dunque passare attraverso lo strato di carbone.



La resistenza di questo strato dipende dalla pressione esercitata sui granelli di carbone.

CUR. - Perché?

RAD. - Perché più i granelli sono premuti uno contro l'altro e maggiormente cresce la superficie comune di contatto; quindi

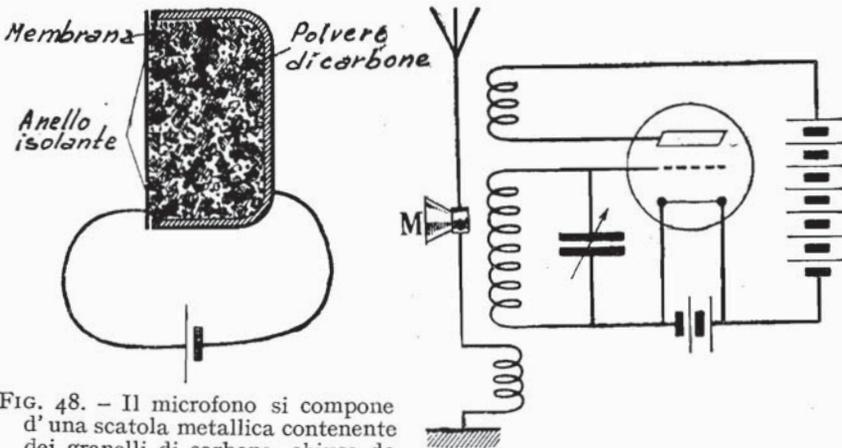


FIG. 48. - Il microfono si compone d'una scatola metallica contenente dei granelli di carbone, chiusa da una membrana pure metallica o di carbone. La membrana è isolata dalla scatola per mezzo di un anello di gomma o di fibra.

FIG. 49. - Schema di una trasmittente radiotelefonica. M, microfono.

tanto più facile risulta il passaggio degli elettroni da un granello all'altro. Per questo se noi esercitiamo sulla membrana del microfono una pressione più o meno forte, questo sarà attraversato da una corrente più o meno intensa.

Come funziona un trasmettitore telefonico.

CUR. - Cosicchè esso può servire per la corrente elettrica come la chiavetta per l'acqua?

RAD. - Proprio così; ma con questa interessante differenza, che non c'è bisogno della mano dell'uomo per farlo funzionare: bastano le molecole dell'aria.

CUR. - Come mai?





RAD. - Così : le molecole dell' aria, messe in movimento dalle onde sonore, giungendo alla membrana la fanno vibrare.

CUR. - Ora mi par di capire quella tua frase misteriosa di poco fa. La corrente, attraversando il microfono, deve seguire tutte le vibrazioni dei suoni giacchè ogni onda sonora fa variare la resistenza del microfono stesso.

RAD. - Così succede veramente, mio piccolo amico : ed è così che ogni variazione del suono si traduce in una variazione della corrente elettrica. Ora pensa di dover inserire un microfono nell' antenna di una trasmittente radiotelegrafica (fig. 49). Che cosa accadrà se ti metti a parlare davanti al microfono ?

CUR. - La corrente nell' antenna varierà precisamente come le vibrazioni sonore.

RAD. - Sì, ma non dimenticare che l' antenna di una stazione trasmittente è percorsa da correnti alternate ad alta frequenza. Perciò le variazioni di resistenza del microfono che sono molto più lente di quelle delle oscillazioni ad alta frequenza vanno, per così dire, a sovrapporsi alla resistenza normale dell' antenna.

CUR. - Capisco : ora rinforzano, ora indeboliscono le oscillazioni.

RAD. - Sei nel vero, come del resto quasi sempre. In termini

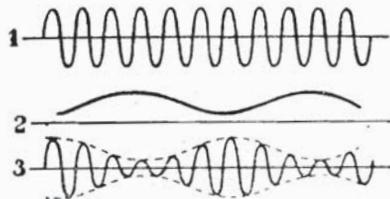


FIG 50. - Rappresentazione grafica del fenomeno della modulazione.

- 1, oscillazioni ad alta frequenza.
- 2, resistenza del microfono.
- 3, corrente modulata.

tecnici si dice che « le oscillazioni sonore di bassa frequenza modulano la corrente ad alta frequenza ». Sai così finalmente il principio della emissione radiotelefonica. In pratica però si preferisce non inserire direttamente nell' antenna il microfono perchè la sua

resistenza nuocerebbe al funzionamento dell'apparecchio di emissione. Ora si sono adottati altri sistemi di modulazione di cui però non ti parlerò volendo limitarmi ai puri principi elementari. La prossima volta, piuttosto, tratteremo forse qualche problema relativo alla ricezione. Intanto, a buon vederci...

NB. - Per i lettori non nuovi all'interpretazione geometrica dei fenomeni, diamo nella fig. 50 la rappresentazione del fenomeno della modulazione. La curva superiore rappresenta una corrente alternata ad alta frequenza. Quando questa viene modulata dalla resistenza variabile di un microfono, segnata nella curva di mezzo, ne risulta una corrente come quella rappresentata dalla curva inferiore in cui le ampiezze delle oscillazioni ad alta frequenza sono tanto maggiori quanto più debole è la resistenza del microfono.

