



LE BOBINE E GLI INCIDENTI AUTOMOBILISTICI

La quinta conversazione chiude la serie di lezioni preparatorie. Con questi cinque dialoghi l'autore spera di esser riuscito a spiegare i principi della teoria generale dell'elettricità applicata alla radio, in modo da poter con il sesto cominciare ad esaminare i principali apparecchi.

Di solito nei trattati di vulgarizzazione si comincia col descrivere i più semplici apparecchi a galena. L'autore desidera invece lasciare le vie adusate ed il lettore nel sesto dialogo avrà la piacevole sorpresa di fare facilmente conoscenza col più moderno dei radioapparatì: una trasmittente a valvola.

Curioso fa un'invenzione sensazionale, ma...

RAD. - Come mai hai una faccia così solenne, oggi, Curioso?

CUR. - Sono diretto all'Ufficio Brevetti per far brevettare una mia invenzione.

RAD. - ????

CUR. - Sì, sì, non c'è da meravigliarsi. Però, se mi prometti di non dirlo ad anima viva, a te posso confidare il mio segreto.

RAD. - Lo giuro sulla barba del Profeta.

CUR. - C'è poco da ridere. La cosa è molto seria. Ho inventato un accumulatore elettrico di facile trasporto. Le pile sono troppo pesanti ed il liquido che contengono le rende poco adatte ad essere portate in giro. Ho pensato dunque di adoperare un condensatore carico di elettricità. Quando ne avessi bisogno, potrei





sempre attingervi l'energia necessaria: basterà unire i due serrafili con un filo metallico ed ecco pronta la corrente.

RAD. - Hai ragione solo fino a un certo punto, nipotino mio. Effettivamente il condensatore carico contiene una certa quantità di energia elettrica, ma questa è oltremodo debole. D'altra parte pensa: che cosa si produrrà quando unirai questi due serrafili?

CUR. - Non te l'ho detto? Della corrente.

RAD. - Per un attimo: in principio essa sarà abbastanza intensa, ma subito dopo la differenza di potenziale fra le armature andrà diminuendo fino a cessare. Così una piccola lampada elettrica brillerà appena per un istante.

CUR. - Peccato! Non sarebbe possibile rallentare questa scarica?

RAD. - Un mezzo c'è, ma per comprenderlo bisogna che ti spieghi una proprietà della corrente che ancora non conosci.

Il più semplice trasporto d'energia senza fili.

RAD. - Alludo al misterioso fenomeno dell'induzione. Osserva (fig. 22): pongo due fili metallici A e B alla distanza di qualche centimetro l'uno dall'altro. Alle estremità di A unisco la batteria E la cui corrente posso interrompere a volontà con l'interruttore K, mentre le estremità del filo B vengono unite con un galvanometro. Questo è un istrumento il cui indice si sposta dalla sua posizione normale quando è percorso da una corrente: dalla direzione verso cui l'indice si sposta si determina il senso della corrente.

CUR. - Strano che tu abbia messo il galvanometro proprio nel filo che non sarà mai percorso da corrente, giacchè non è unito alla batteria.

RAD. - Pure ti sbagli. Sta attento: abbasso l'interruttore K...

CUR. - Oh guarda! L'indice del galvanometro si è spostato proprio nello stesso momento e poi subito è ritornato nella sua posizione normale.

RAD. - Consideriamo insieme quello che è avvenuto or ora. Quando io ho abbassato l'interruttore una certa quantità di elettroni, messi in movimento dalla batteria E, ha percorso il filo



da l ad m . In questo stesso istante nel filo B sono passati pure degli elettroni, segnalati dal galvanometro, da o ad n , cioè nella direzione contraria. Ora la corrente continua a passare nel filo A, mentre non ne passa affatto in B.

CUR. - Strano! I fili A e B nulla hanno in comune e pure la comparsa di un movimento di elettroni in A ha prodotto una piccola corrente in B.

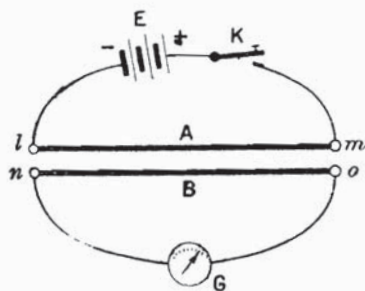


FIG. 22. - I due fili paralleli A e B non si toccano. Tuttavia una variazione di corrente in A provoca una corrente in B, come si può constatare a mezzo del galvanometro G.

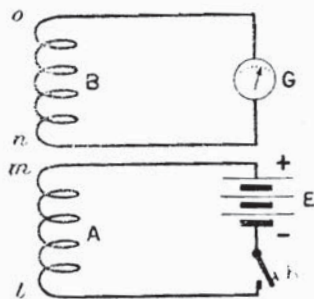


FIG. 23. - Sostituendo i due fili della figura precedente con due bobine A e B notiamo che il fenomeno di induzione non solo persiste, ma è anzi più intenso.

RAD. - Osserva ora un altro fatto pure strano. Tolgo il contatto in K interrompendo così il passaggio di corrente nel filo. Hai visto che cosa è successo?

CUR. - Sì! In quel momento il galvanometro ha nuovamente segnalato una corrente in B, ma stavolta diretta da n ad o , che poi è subito cessata.

RAD. - Ti sentiresti in grado ora di dirmi - generalizzando - che cosa hai visto?

CUR. - Mi proverò. Se in uno dei due fili disposti parallelamente facciamo passare una corrente, nei momenti in cui stabiliamo il contatto o lo togliamo, passa nell'altro filo una corrente momentanea. Nel primo istante il senso delle correnti è contrario, nel secondo è identico.

RAD. - Ebbene, questo fenomeno di influenza di corrente a distanza si chiama « induzione » e la corrente che per tal modo



si stabilisce momentaneamente è una « corrente indotta ». Grazie all' induzione abbiamo così realizzato, come hai visto, un trasporto d' energia (ed energia radioelettrica) a distanza. Poca, se vogliamo, ma apprezzabile.

Qualche parola sulle bobine.

CUR. - È possibile aumentarla ?

RAD. - Sì, ma per ottenere questo è preferibile dare ai due fili la forma di spirale. Così potremo osservare gli stessi effetti avvicinando le due spirali (fig. 23).

CUR. - Non è difficile a capirsi. È come se tu avessi preso due fili paralleli molto lunghi e li avessi poi arrotolati, conservando la stessa direzione, direi anzi, « parallelismo » se si potesse usare questo termine parlando di linee curve.

RAD. - Hai scoperto solo una parte della verità. Perché c'è ancora un elemento che influisce ad aumentare l'intensità della corrente indotta nel caso di bobine: ed è l'induzione fra le spire di una stessa bobina.

CUR. - Questo non riesco a capirlo.

RAD. - Eppure è chiaro, guarda: quando abbasso l'interruttore K (fig. 23), in A si produce una corrente di elettroni che va da l a m . Nel tempo stesso ecco apparire una corrente indotta momentanea da o ad n . Quando sollevo il testo K la corrente cessa in A e sorge in B una corrente indotta da n ad o .

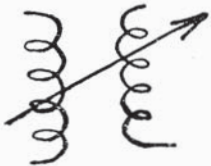
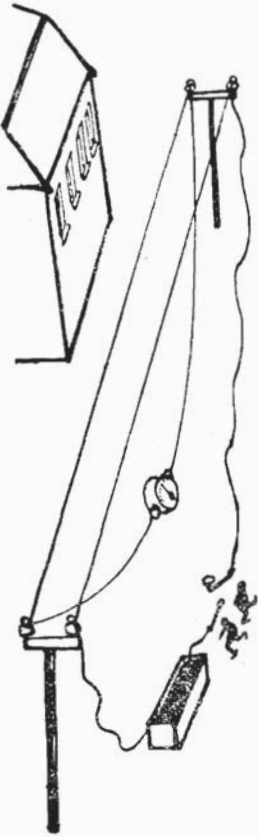
CUR. - Questo lo so già.

RAD. - Se riunisco i punti n ed m delle bobine (fig. 24) nulla sarà cambiato. Di nuovo la chiusura e l'apertura del circuito daranno luogo ad una corrente indotta in B , di senso contrario od eguale. Ora interrompo la connessione mediana della spirale (fig. 25): che succederà se chiudo il circuito in K ?

CUR. - La corrente elettronica passerà da l ad o .

RAD. - Ma per andare da l ad o passerà intanto da l ad m e noi sappiamo che quando una corrente passa da l ad m

CUR. -si produce una corrente indotta da o ad n .



RAD. - Ora indovina che cosa accade se interrompo il circuito in K.

CUR. - La corrente da l ad m cessa e si produce una corrente indotta da n ad o .

Riflessioni filosofiche sugli incidenti automobilistici.

RAD. - Ora possiamo trarre una conclusione molto importante. Lanciando una corrente in una bobina produciamo nella stessa una corrente indotta di senso contrario alla prima, mentre togliendola troviamo una corrente indotta dello stesso senso. Questa

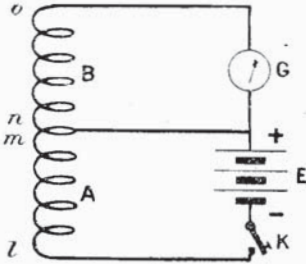


FIG. 24. - Riunendo i punti n ed m tra loro l'effetto è il medesimo.

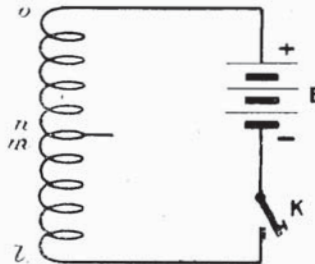


FIG. 25. - Il fenomeno precedente sussiste ugualmente in una bobina unica.

si chiama « autoinduzione » della bobina. Quando si chiude il circuito elettrico attraverso alla bobina la corrente non assume subito la sua intensità normale perchè ostacolata dalla corrente di autoinduzione. Al contrario, quando togliamo la corrente, questa non cessa subito del tutto perchè la corrente d'autoinduzione la prolunga per brevissimo tempo. Hai compreso?

CUR. - Sì, ma vorrei dirti anche - senza che tu te ne offenda - che non posso d'ora in poi considerarti come un perfetto maestro. Me lo hai dimostrato oggi col non darmi un esempio concreto come di solito. Vorrei aiutarti io. Non ti pare che gli elettroni assomiglino un po' alle automobili?

RAD. - ??

CUR. - Sicuro! Come è difficile mettere in moto gli elettroni a cagione della corrente d'autoinduzione e poi arrestarli per la

ATTENZIONE
PERICOLO



persistenza di quella stessa corrente, anche le automobili è difficile metterle in movimento e poi, quando corrono, frenarle a cagione della loro inerzia.

RAD. - È veramente un esempio che calza. Gli elettroni hanno, per così dire, una propria inerzia e si mettono difficilmente in moto, ma, in seguito, stentano ad arrestarsi.

Il circuito fondamentale.

RAD. - Ritorniamo ora al problema che mi hai posto al principio di questa nostra conversazione: è possibile rallentare la scarica di un condensatore? Supponiamo di avere un condensatore carico (fig. 26) la cui armatura 1 sia positiva e la 2 negativa. Se chiudiamo il circuito in K si produrrà una scarica attraverso alla bobina: ora rifletti un po' alla natura di questa corrente di scarica.

CUR. - Siccome la bobina possiede la proprietà dell'auto-induzione....

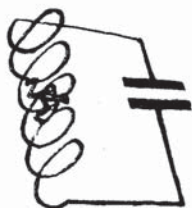
RAD. - ...proprietà che si chiama «induttanza»....

CUR. -la corrente dappprincipio andrà aumentando, ma quando la differenza di potenziale fra le armature sarà uguale a zero la corrente cesserà.

RAD. - No! Hai cominciato bene, ma finito male. Quando il potenziale nelle due armature del condensatore sarà eguale, avremo una corrente che non cesserà subito, ma sarà prolungata da una corrente indotta di egual senso. Così ancora per breve tempo trasporterà elettroni dall'armatura 2 alla 1. E allora?

CUR. - L'armatura 1 avrà maggior quantità di elettroni della 2, dunque 1 sarà diventata negativa e 2 positiva.

RAD. - Sì, e si dice allora che il condensatore si è ricaricato. Ed ora tutto ricomincerà daccapo. Gli elettroni oscilleranno così continuamente tra le armature 1 e 2 del condensatore, attraversando la bobina ora in un senso ora nell'altro. Questo circuito (« circuito » è l'insieme degli oggetti attraversati da una stessa corrente) si chiama « circuito oscillante ». Ed è la base fondamentale della radiotecnica.



CUR. - È meraviglioso! Sicchè con il circuito oscillante si può realizzare il moto perpetuo: basterà caricare il condensatore una volta per sempre....

RAD. - Astrattamente sì, ma non in pratica. Percorrendo il filo metallico la corrente perde parte della sua energia e dopo alcune oscillazioni diventa debolissima. Affinchè l'oscillazione sia continua bisogna ridare energia al circuito, prendendola da una sorgente esterna: te ne parlerò in una prossima conversazione.

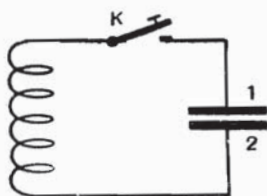


FIG. 26. - Circuito oscillante formato da un condensatore ed una bobina.

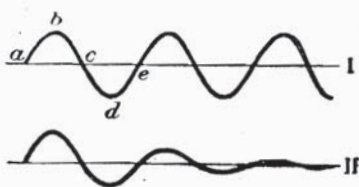
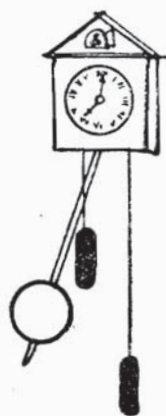
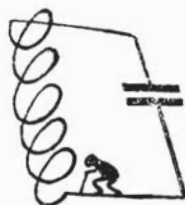


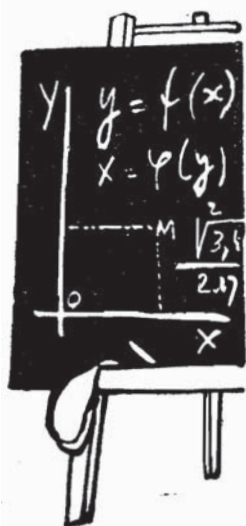
FIG. 27. - Rappresentazione grafica della corrente oscillante di scarica. I Curva teorica; II Curva sperimentale.

CUR. - Dunque gli elettroni in un circuito oscillante assomigliano al pendolo di un orologio che, dopo d'essere ritornato alla sua posizione normale, continua il suo movimento grazie alla forza d'inerzia e, passando dall'altro lato, ritorna, ecc....

RAD. - Infatti si paragonano spesso le oscillazioni degli elettroni a quelle del pendolo. E in questo appunto puoi osservare che le oscillazioni vanno un po' alla volta cessando per la perdita di energia dovuta all'attrito contro l'aria. Negli orologi si rimedia a questa perdita di energia dando al pendolo ad ogni oscillazione un po' di forza mediante una molla caricata: così le oscillazioni sono continue. La prossima volta ti spiegherò come si riesce a dare al condensatore le piccole quantità di energia necessaria, affinché anche in questo le oscillazioni della corrente di scarica continuino.

NB. - Per i lettori che conoscono il metodo geometrico per l'interpretazione dei fenomeni sarà utile osservare i diagrammi della fig. 27.





In I l'intensità teorica della corrente oscillante di scarica è rappresentata da una sinusoide. In a la corrente ha inizio e, a cagione della corrente indotta, non aumenta subito ma solo a poco a poco fino a b . In questo momento la differenza di potenziale fra le armature è nulla, ma la corrente non cessa immediatamente, grazie alla corrente di autoinduzione, e va a poco a poco fino a c . In c il condensatore è ricaricato e il movimento ricomincia, ma in senso contrario, giacchè le armature del condensatore sono ora cariche di elettricità pure di senso contrario. In questo modo la corrente varia come in c , d , e . In e abbiamo nuovamente la stessa posizione come in a . Dunque la variazione da a ad e ricomincia. Siamo perciò in presenza di un fenomeno periodico.

Praticamente la corrente di scarica segue il diagramma II poichè la sua intensità decresce gradatamente per la perdita d'energia e dopo alcuni periodi cessa del tutto.