
PARTE PRIMA

Le Radiotrasmissioni

CAPITOLO I

CONSIDERAZIONI PRELIMINARI.

Parecchie centinaia d'anni or sono, venne scoperto dagli scienziati d'allora che un pezzo di ambra strofinato contro la *seta* acquistava delle proprietà particolari. Si trovò ch'essa acquistava temporaneamente il potere di attrarre dei corpi leggerissimi, come dei piccoli frammenti di carta, piume, ecc.

L'origine della parola « elettricità » va ricercata appunto in questa scoperta, poichè la parola greca « elektron » significa « ambra ».

Più tardi si trovò che altre sostanze assumevano con lo strofinamento le medesime proprietà dell'ambra. Tali corpi si chiamarono allora elettrizzati o carichi di elettricità.

Si è notato che la forza attrattiva esercitata da tali corpi elettrizzati, varia secondo la quantità di elettricità presente.

Di qui la necessità di misurare questa quantità di elettricità mediante un'unità di misura adatta.

Cosicchè, come il « metro » ed il « litro » sono le unità per le misure di lunghezza e dei liquidi, il « coulomb » è l'unità della quantità di elettricità.

L'elettricità generata per strofinio si trova in uno stato stazionario essendo confinata alla superficie dei corpi che sono stati strofinati tra di loro. L'elettricità usata per gli scopi telegrafici ed elettromeccanici è di un altro genere, essendo continuamente in movimento. Però, prima di esaminare tale movimento, è necessario prendere in considerazione un'altra proprietà che caratterizza questo genere di elettricità.

È noto come, nel fenomeno della trasmissione di calore da un corpo *A* ad un altro *B*, la temperatura di *A* dev'essere necessariamente più alta di quella di *B*; analogamente uno spostamento di acqua da un punto ad un altro può avvenire solo quando il punto dal quale proviene l'acqua si trova ad una pressione superiore a quella del punto d'arrivo.

La proprietà dell'elettricità, perfettamente analoga alla temperatura ed alla pressione anzidetta, è chiamata « potenziale ».

L'elettricità si potrà quindi spostare da ogni punto posto ad un certo potenziale od ogni altro punto situato ad un potenziale inferiore, sempre però nel caso che fra i due punti esista un adatto collegamento.

È facile comprendere che più grande sarà la differenza di potenziale tra i due punti, più grande sarà la quantità di elettricità spostata, durante un tempo determinato lungo il collegamento, nello stesso modo come la quantità di acqua spostata in un certo periodo, dipende dalle pressioni in giuoco.

La differenza di potenziale è chiamata forza elettromotrice o f. e. m.

In pratica la f. e. m. deve essere misurabile; di qui la necessità di un'unità di misura.

Questa unità è stata chiamata « Volt ».

Quando consideriamo dell'elettricità in movimento occorre introdurre il concetto di tempo, poichè da esso dipende evidentemente la quantità di elettricità che passa per un dato punto.

Quando un « coulomb » di elettricità passa per un certo punto in un secondo (che è l'unità di tempo) si vuol dire che è passata per quel punto la unità di corrente; questa unità è chiamata « amper ».

Abbiamo visto poc'anzi che il passaggio di elettricità ha luogo solo nel caso che esista una via di comunicazione fra i due punti a diverso potenziale.

Alcuni materiali sono più adatti di altri al passaggio dell'elettricità attraverso di essi. I materiali, attraverso i quali l'elettricità passa con grande facilità, sono denominati « conduttori »; quelli che si lasciano attraversare dall'elettricità con molta difficoltà od, in certi casi, ne impediscono quasi totalmente il passaggio sono chiamati « isolanti ».

Si tenga però presente che non esiste un perfetto isolante, come non esiste un perfetto conduttore; ritorneremo più avanti su questo argomento.

Ogni qualvolta noi facciamo uno sforzo contro una forza che ci contrasta il movimento noi eseguiamo un lavoro ed abbiamo la sensazione di aver speso dell'energia.

In modo analogo, quando l'elettricità percorre un conduttore, compie un lavoro, poichè deve vincere una certa resistenza.

E poichè la resistenza è variabile, sia con la qualità che con le dimensioni dei materiali, è necessario introdurre un'unità di misura per poterla valutare.

L'unità di resistenza è chiamata « Ohm ».

CORRENTE ELETTRICA. - LEGGI ED UNITÀ RELATIVE.

Esamineremo ora con maggiori dettagli le relazioni che legano tra loro, *corrente*, *differenza di potenziale*, e *resistenza*. Il paragone idraulico della fig. 1 ci aiuterà a comprendere facilmente queste relazioni. Più alto vien tenuto il recipiente *O* rispetto al tubo *G*, e maggiore sarà la quantità di acqua che attraverserà quest'ultimo in un dato tempo; il sollevamento del recipiente determina un aumento di pressione dell'acqua.

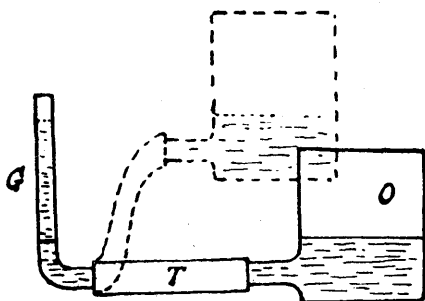


Fig. 1.

Se ora noi, sostituiamo il tubo di gomma *T* con un altro di diametro più piccolo, passerà attraverso ad esso in un dato tempo un volume di acqua minore di quello precedente. Inoltre, se noi riempiamo di sabbia questo tubo, il volume d'acqua, smaltito in un medesimo tempo, sarà ancor più ridotto.

Se consideriamo ora il circuito elettrico indicato in fig. 2, potremo constatare una profonda analogia con le vicende del sistema della fig. 1.

Lo strumento *E* ci indica la quantità di elettricità che circola nel circuito, e potremo constatare che se il filo *F* viene sostituito da un altro più sottile, questa sarà minore, in un determinato

tempo. E potremo anche constatare che, in certe condizioni, la corrente elettrica circolante varia in ragione inversa della resistenza.

Inoltre, se in un modo qualsiasi noi facciamo in modo di aumentare la differenza di potenziale fra *A* e *B*, troveremo che la corrente aumenterà in ragione diretta.

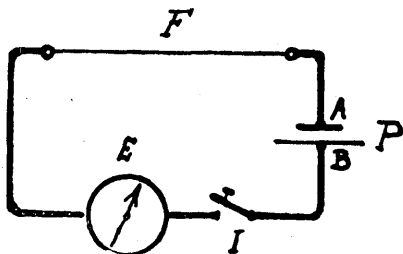


Fig. 2.

Da queste due constatazioni scaturisce la legge di Ohm che è contenuta nella seguente relazione:

$$I = \frac{E}{R}$$

tra la corrente *I* espressa in amper, la forza elettromotrice *E* espressa in volt e la resistenza *R* espressa in ohm. Ed è facile comprendere come in un circuito nel quale due di queste quantità sono note, sia facile calcolare la terza.

La legge di Ohm può anche essere espressa nei seguenti termini:

« In un circuito di 1 ohm di resistenza, una differenza di potenziale di 1 volt fa circolare la corrente di 1 amper ».

La resistenza di un conduttore dipende dalle sue dimensioni e dal materiale che lo costituisce.

Un centimetro cubo di ogni materiale ha, fra due facce opposte, una resistenza chiamata resistenza specifica e che caratterizza il materiale.

Eseguito diversi esperimenti sul circuito della figura 2, potremo giungere facilmente alle seguenti osservazioni:

1) La resistenza è inversamente proporzionale alla sezione del conduttore.

2) La resistenza è direttamente proporzionale alla lunghezza del conduttore.

3) La resistenza è direttamente proporzionale alla resistenza specifica del conduttore.

Esiste cioè la relazione:

$$R = \rho \frac{l}{s}$$

fra la resistenza R in ohm la resistenza specifica ρ (lettera greca che si pronuncia *ro*), in micro-ohm per cm. cubo, la lunghezza l in cm., e la sezione s in cm. quadrati.

Se la corrente percorre successivamente diverse resistenze disposte come in fig. 3, si dice che queste resistenze sono collegate *in serie*.



Fig. 3.

Se la corrente ad un certo punto si divide per passare attraverso parecchie resistenze disposte come in fig. 4, si dice che queste resistenze sono collegate *in parallelo* o *in derivazione*.

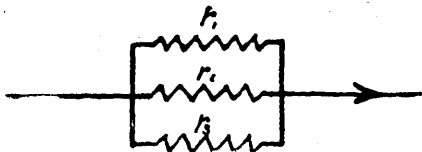


Fig. 4.

Aggiungere delle resistenze in serie equivale ad aumentare la lunghezza del conduttore, perciò la resistenza totale è uguale alla somma delle singole resistenze.

Disporre delle resistenze in parallelo equivale ad aumentare la sezione del conduttore; e potremo dire che la corrente circolante nelle varie resistenze è proporzionale alla loro conducibilità (inversa della resistenza) e che quindi la resistenza totale del sistema è uguale alla reciproca della somma delle reciproche delle singole resistenze.

$$R = r_1 + r_2 + r_3 + \dots \text{serie}$$

$$R = \frac{1}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \dots} \text{parallelo}$$

In un circuito nel quale desideriamo determinare la corrente circolante per una data f. e. m. è necessario prendere in considerazione la resistenza totale di ogni singola parte di esso; se la f. e. m. del circuito è costituita, ad esempio, da una pila, la resistenza interna di essa va anche computata.

Abbiamo sinora considerata la legge di Ohm nei rispetti dell'intera lunghezza del circuito.

Essa è però valida per ogni porzione di circuito; ed in particolare, se noi conosciamo la resistenza fra due punti qualsiasi di un circuito percorso da una certa corrente, possiamo, facilmente calcolare la differenza di potenziale esistente fra questi due punti.

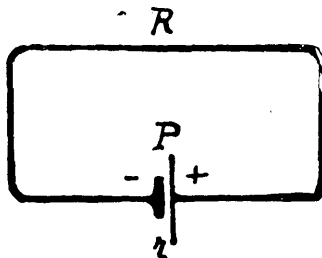


Fig. 5.

Supponiamo, ad esempio, che la pila inserita nel circuito della fig. 5 abbia una f. e. m. di 2 volt a circuito aperto ed una resistenza interna

di 2 ohm; se il circuito esterno ha una resistenza di 2 ohm, quando la pila è chiusa su di esso, la corrente circolante sarà:

$$I = \frac{2}{2+2} = \frac{1}{2}$$

ossia 0,5 amper.

Consideriamo ora la porzione di circuito costituita dalla sola pila ed applichiamo pure la legge di Ohm; si avrà:

$$E = IR = \frac{1}{2} \times 2 = 1$$

Ciò sta ad indicarci che a circuito chiuso, la differenza di potenziale fra i due poli della pila è scesa ad un volt. Analogamente, se si fosse calcolata la differenza di potenziale agli estremi del circuito esterno si sarebbe pure trovata di 1 volt.

Qualora la resistenza del circuito esterno fosse molto grande in rapporto a quella interna, quest'ultima può essere trascurata senza che ne risulti un sensibile errore nel calcolo della corrente circolante.

Si consideri ora un circuito del tipo indicato in fig. 6. La resistenza esterna fra i punti *A* e *B* sia di 20 ohm.

La f.e.m. della batteria, può essere assunta di valore tale da produrre una differenza di potenziale di 10 volt tra *A* e *B*.

Se il filo *AB* è di diametro perfettamente costante è intuitivo che la resistenza del tratto *AC* sarà eguale a quella di *BC* ed ambedue eguali a 10 ohm, essendo *C* il punto di mezzo di *AB*.

Applicando la legge di Ohm troviamo che la differenza di potenziale tra *A* e *C* è di 15 volt.

Un metodo semplicissimo per trovare la differenza di potenziale esistente fra due punti qualsiasi del filo *AB* è il seguente:

Dal punto *A* (fig. 6) si tracci una perpendicolare *AE* alla *AB*: la lunghezza *AE* rappresen-

terà in una certa scala 10 volt. Si divida ora, in dieci parti uguali il tratto AE : ogni parte rappresenterà quindi un volt; e si colleghi E con B .

La retta EB costituisce il diagramma della ca-

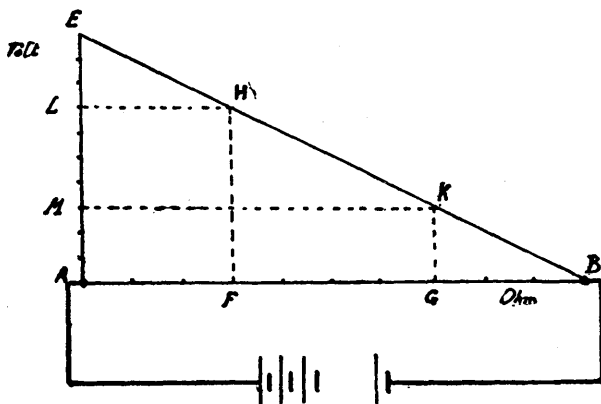


Fig. 6.

duta di tensione e ci permette di determinare rapidamente la caduta di tensione tra due punti qualunque. Si supponga ad esempio di voler determinare la caduta esistente fra i punti F e G . Da F e da G si traccino le due perpendicolari FH e GK alla AB ; da H e K si traccino le HL , e KM perpendicolari alla AE . Il tratto LM della retta AE ci dà la differenza di potenziale fra F e G .

Siamo ora in grado di comprendere perfettamente il funzionamento del potenziometro, strumento che, come vedremo più innanzi, è usitatissimo nei radiorecettori. Tale strumento, rappresentato schematicamente in fig. 7 viene adoperato per variare la differenza di potenziale fra due punti determinati, e consiste in una resistenza collegata permanentemente ad una sorgente elet-

trica; la differenza di potenziale desiderata è derivata da un estremo di questa resistenza e da un contatto scorrevole lungo di essa (come risulta dalla fig. 7).

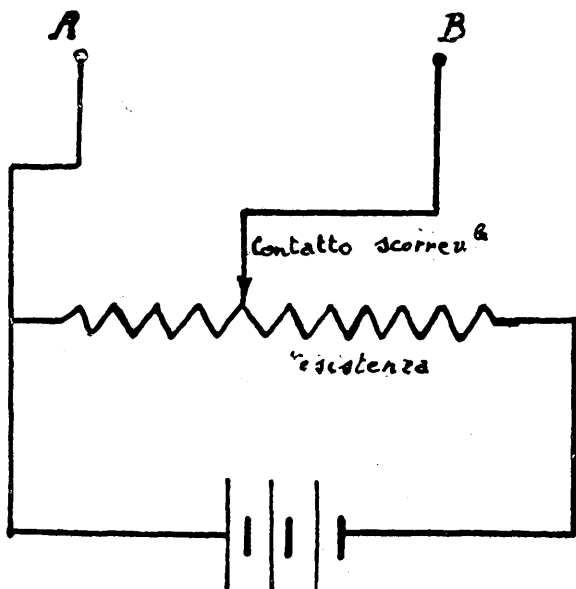


Fig. 7.

CORRENTI D'INDUZIONE.

Si abbia un circuito chiuso C_1 (fig. 8) contenente una pila P ed un filo sottile a forte resistenza elettrica, o reostato, R ; spostando il cursore A , noi veniamo a variare la resistenza inserita nel circuito e di conseguenza varierà anche l'intensità della corrente circolante.

In prossimità di questo circuito, ne disponiamo un secondo, C_2 , nel quale è inserito un ampero-

metro G , cioè un istrumento, il quale, mediante la deviazione di un indice, ci indica il passaggio d'una corrente.

Potremo ben presto convincerci, osservando l'amperometro, che ogni variazione dell'intensità della corrente nel circuito C_1 , provoca una corrente nel circuito C_2 .

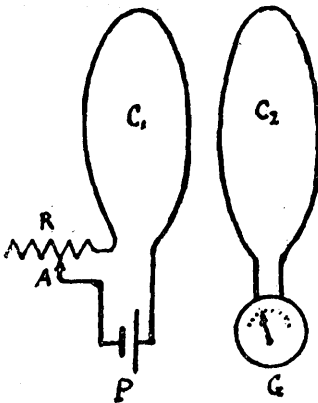


Fig. 8.

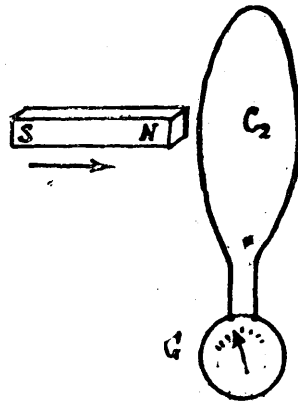


Fig. 9.

Ciò c'induce a ritenere che una variazione dell'intensità della corrente C_1 , chiamata corrente induttrice, genera lungo il circuito C_2 una f. e. m. che provoca la circolazione di una *corrente indotta*.

La f. e. m. ha il medesimo senso della corrente induttrice quando l'intensità di quest'ultima tende a diminuire; ha invece il senso inverso quando questa intensità aumenta.

I fenomeni d'induzione, perciò, permettono di trasmettere delle correnti elettriche da un primo circuito C_1 ad un secondo C_2 , senza l'esistenza di alcun collegamento metallico fra questi due circuiti.

Gli effetti d'induzione sono tanto più intensi quanto più rapida è la variazione della *corrente induttrice*.

Esiste però un secondo modo di generazione delle correnti indotte.

Si immagini nuovamente un circuito C_2 (fig. 9) comprendente un amperometro G : spostando in prossimità di esso un magnete NS , potremo constatare, osservando l'amperometro G , l'esistenza di una corrente circolante nel circuito.

Quando il magnete si avvicina, la corrente indotta ha senso opposto a quello che si può osservare quando il magnete s'allontana.

AUTOINDUZIONE.

Una corrente d'intensità variabile, non si limita ad agire per induzione su un circuito vicino; le singole parti di uno stesso circuito agiscono tra di loro reciprocamente. I fenomeni di autoinduzione sono molto più sentiti se il circuito comprende un elettromagnete; in questo caso, ogni spira induce delle f. e. m. nelle spire vicine.

Chiudendo il circuito, la corrente non si stabilisce istantaneamente assumendo il valore che gli compete dalla legge di Ohm ($I = \frac{V}{R}$ dove V è la tensione applicata e R la resistenza del circuito), ma cresce lentamente, poichè è contrastata dalla f. e. m. d'autoinduzione che è di senso contrario. All'apertura del circuito la corrente tenderebbe a cessare; ma la f. e. m. d'autoinduzione ha lo stesso senso di quest'ultima.

Vi è quindi una tendenza a mantenere la corrente che si stabilisce sotto forma di un arco tra i contatti d'apertura.

La fig. 10 rappresenta un dispositivo per mettere in evidenza che la corrente continua a circolare anche quando il circuito d'alimentazione viene interrotto. Il circuito d'alimentazione è

collegato per mezzo dell'interruttore *I* agli estremi dell'avvolgimento di un elettromagnete *AB*.

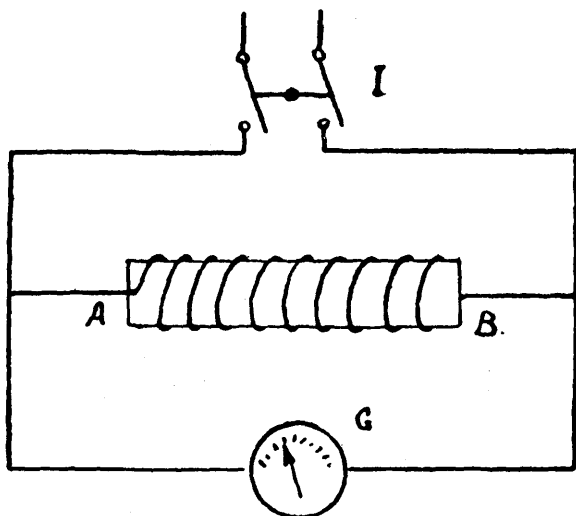


Fig. 10.

Quando l'interruttore *I* è chiuso, una parte della corrente percorre l'avvolgimento dell'elettromagnete ed un'altra parte attraversa l'amperometro polarizzato *G* che accuserà un passaggio di corrente in un certo senso. Supponiamo che la corrente percorra l'elettromagnete nel senso

$A \rightarrow B$.

Se ora noi apriamo bruscamente l'interruttore *I*, potremo osservare che l'amperometro *G* indica un passaggio di corrente di direzione opposta a quella precedente. Osservando la fig. 10 risulta in modo evidentissimo che la corrente continua a circolare attraverso l'elettromagnete nella medesima direzione di quella che prima era fornita dalla sorgente esterna.

LEGGE DI LENZ.

Lenz dimostrò sperimentalmente che una corrente indotta produce degli effetti elettromagnetici tali, che tendono ad opporsi alla causa generatrice della corrente stessa.

Noi possiamo constatare che la f. e. m. della corrente indotta è diretta in modo da opporsi ad ogni aumento della corrente originale.

Se la corrente decresce lentamente, il numero delle linee di forza varia nel senso di generare una f. e. m. opposta ad essa; ciò equivale a dire che la direzione della f. e. m. indotta è tale da contrastare la diminuzione della corrente originale.

L'ordine di grandezza della variazione delle linee di forza è strettamente legato all'ordine di grandezza della variazione della corrente.

Se ora noi disponiamo il nostro circuito in modo che nel primo minuto scorgi 10 linee di forza, nel secondo minuto scorgi 20 linee di forza, nel terzo una corrente di tre ampère e così continuando, potremo asserire di avere un'accelerazione elettrica di un ampère per secondo.

Ciò si può anche esprimere come un'accelerazione elettrica di un coulomb-secondo per minuto secondo; si scorge allora come questa espressione sia perfettamente analoga a quella dell'accelerazione di una massa materiale.

L'unità di f. e. m., il volt è per definizione la f. e. m. indotta in un circuito quando il numero di linee di forza concatenate con esso subisce una variazione di mille milioni (10^8) per secondo.

Immaginiamo un circuito nel quale una corrente di un ampère produce 10^8 linee di forza concatenate con esso; potremo ritenere che una corrente che acceleri in esso del valore di 1 ampère o 1 coulomb-secondo per minuto secondo, produce un aumento di linee di forza del valore di 10^8 li-

nee per secondo. Si vuol dire che un tale circuito possiede il coefficiente unitario di autoinduzione o l'unità d'induttanza. L'unità d'induttanza è chiamata henry.

L'induttanza di un circuito dipende dalle sue dimensioni e dalla presenza di materiale magne-

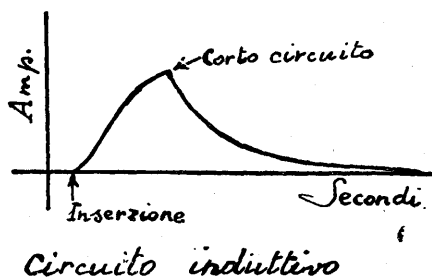
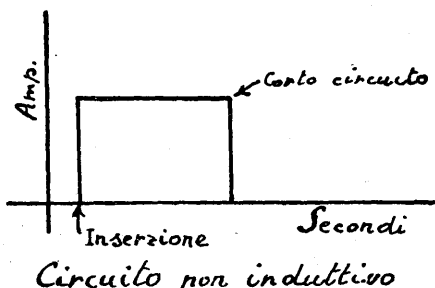


Fig. 11.

tico in esso, poichè questi fattori hanno influenza sul numero di linee di forza concatenate col circuito.

Se consideriamo un avvolgimento di due spire attorno ad un nucleo di ferro, è facile constatare che ogni spira è concatenata con un numero di linee di forza doppio di quello generato da una

sola spira, cosicchè in definitiva il numero di linee di forza concatenate sarà quadruplo. In generale se un circuito di n spire è avvolto attorno ad un nucleo di ferro nel quale N linee di forza sono generate da una sola spira, il circuito sarà concatenato con Nn^2 linee di forza.

È per questo motivo che gli effetti induttivi in un circuito contenente un grosso elettromagnete sono accentuatissimi.

Il comportamento diverso di due circuiti, uno contenente un elettromagnete, e l'altro praticamente non induttivo è mostrato dalla fig. 11.

Nel caso della corrente continua gli effetti induttivi si manifestano solo alla chiusura ed all'apertura del circuito. Trattandosi invece di correnti alternate, nelle quali la corrente va continuamente accelerando in senso positivo o negativo, si comprende facilmente che gli effetti saranno più cospicui.

CORRENTI ALTERNATE.

Ritorniamo per un istante al circuito indicato nella fig. 9 ed immaginiamo di spostare il magnete alternativamente e con la maggiore regolarità in un senso e nell'altro.

La corrente indotta cambia periodicamente di senso e la sua intensità è rappresentata in ogni istante da una curva sinuosa (fig. 12). Una corrente di questo genere è chiamata corrente alternata.

È facile comprendere come una corrente continuamente variabile in tal modo, male si presti ad essere valutata e misurata con lo stesso sistema adottato per la corrente continua.

Un mezzo per misurare le correnti alternate ci è offerto dal seguente fenomeno:

Il calore prodotto dal passaggio di corrente in un conduttore è proporzionale al quadrato della corrente ed alla resistenza del conduttore stesso.

Noi potremo quindi far circolare una corrente continua attraverso ad una resistenza di valore noto, e misurare la quantità di calore prodotta.

Se ora noi facciamo attraversare la medesima resistenza, da una corrente alternata e ne misuriamo pure il calore prodotto, il rapporto dei due risultati sarà anche il rapporto dei valori efficaci dei quadrati delle due correnti; perciò la radice quadrata di questo rapporto ci fornirà il rapporto tra le intensità delle due correnti.

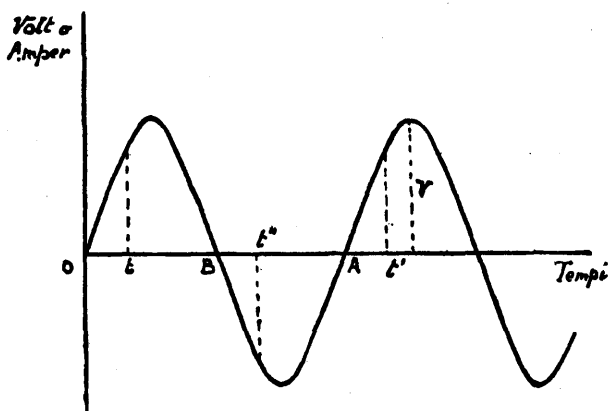


Fig. 12.

Il valore efficace dell'intensità (ampère) o della tensione (volt) di una corrente alternata sinusoidale è dato dal valore massimo (V. fig. 12) moltiplicato per 0,707.

Si denomina *periodo* la durata OA d'una ondulazione doppia. In due istanti qualsiasi t e t' , separati da un intervallo di tempo eguale ad un periodo, la corrente riassume la medesima intensità ed il medesimo senso.

In due istanti t e t'' separati da un intervallo

di tempo eguale ad un semi-periodo, la corrente ha la medesima intensità, ma è di senso opposto.

Si chiama *frequenza* il numero di periodi per minuto secondo; si chiama *alternanza* un'ondulazione semplice *OB* della corrente.

Se noi ci riferiamo ai fenomeni d'induzione esposti nel capitolo precedente ci riuscirà agevole concepire come una corrente alternata circolante in un circuito C_1 (fig. 8) indurrà a causa delle sue variazioni d'intensità, un'altra corrente alternata in un secondo circuito C_2 situato in prossimità del primo.

APPLICAZIONE DELLA LEGGE DI OHM ALLE CORRENTI ALTERNATE.

Abbiamo visto che in un circuito a corrente continua esisteva la relazione

$$I = \frac{V}{R} = \frac{\text{f. e. m.}}{R}$$

Trattandosi di corrente alternata occorre tenere nel debito conto gli effetti induttivi, poichè la circolazione di corrente dovuta alla f. e. m. principale è contrastata, oltre che dalla resistenza, dalla f. e. m. di autoinduzione avente direzione opposta.

In un circuito a corrente alternata, avente una induttanza L e percorso da una corrente di I ampèr efficaci ad una frequenza di n periodi al secondo, la forza contro elettromotrice è uguale a $2 \pi n L I$ volt efficaci.

Questa forza contro elettromotrice raggiunge il suo valore massimo quando è massimo l'aumento della corrente inducente, cioè quando questa si rovescia passando per lo zero.

Si comprende quindi come la f. c. e. m. segna una curva sinusoidale esattamente in ritardo di

un quarto di periodo rispetto a quella della corrente (fig. 13).

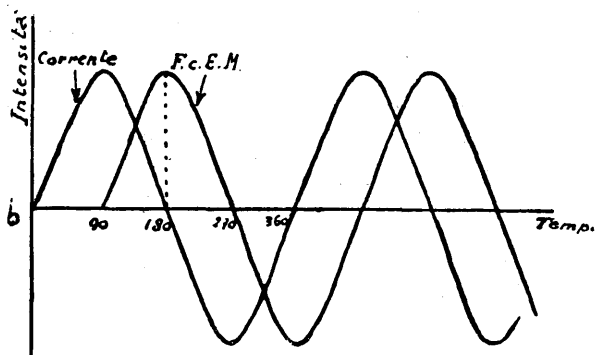


Fig. 13.

I fenomeni che avvengono in un circuito a corrente alternata possono essere rappresentati dalla fig. 14.

Il lato BD del triangolo rappresenta la f. e. m.

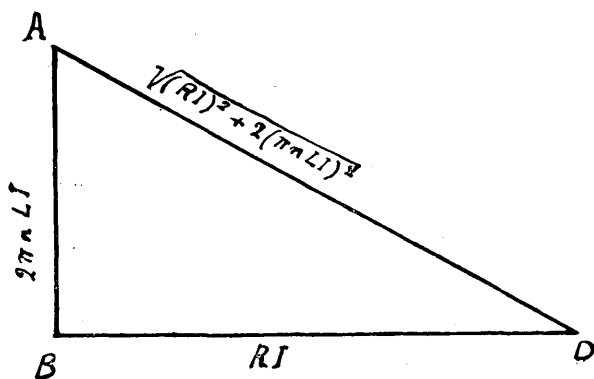


Fig. 14.

necessaria a vincere la f. c. e. m. data dal prodotto IR della corrente per la resistenza del circuito.

Il lato BA rappresenta la f. e. m. necessaria a vincere la f. c. e. m. prodotta dall'autoinduzione e che abbiamo già visto essere uguale a $2 \pi n L I$.

Il terzo lato AD rappresenta la f. e. m. totale necessaria a vincere ambedue, resistenza ed induttanza. Dalla nota proprietà dei triangoli rettangoli, il valore di AD è dato allora dalla radice quadrata della somma dei quadrati di AB e BD , cioè:

$$\text{f. e. m. totale } AD = \sqrt{(RI)^2 + (2 \pi n LI)^2}$$

Ne consegue quindi che la legge di Ohm per le correnti alternate diviene:

$$\text{Ampère efficaci} = \frac{\text{Volt efficaci}}{\sqrt{R^2 + (2 \pi n L)^2}}$$

Il denominatore è comunemente chiamato *l'impedenza* del circuito ed indicato con la lettera Z , mentre la parte dovuta alla sola induttanza è chiamata *reattanza* e viene indicata con la lettera X .

CONDENSATORI.

È stato accennato nel primo capitolo a certi corpi che possono venire caricati di elettricità; e più precisamente, mentre alcuni di essi accusano cariche elettriche positive, altri si presentano caricati negativamente.

Quando un corpo viene caricato, ad es., positivamente, esso induce nei corpi circostanti delle cariche negative di egual valore.

Tra due corpi caricati di elettricità di egual segno si manifesta un'azione repulsiva mentre

se le cariche sono di segno opposto l'azione è attrattiva.

Queste forze di attrazione o repulsione si manifestano attraverso sostanze che sono state chiamate *non conduttrici* o *isolanti*.

Nella fig. 15 *A* e *B* sono due dischi metallici e *C* una lastra di vetro. Se diamo a *B* una carica positiva, la elettricità positiva sarà respinta da *A* verso la terra, se questo ultimo è posto in comunicazione con essa, come appare dalla figura; rimarrà su *A* una carica di elettricità negativa.

Questa carica negativa attira l'elettricità positiva di *B* sulla faccia del disco rivolta verso il vetro, cosicchè una successiva carica positiva può essere comunicata a *B*.

Vediamo perciò, come un dispositivo di questo genere è capace di trattenere una carica ben maggiore di quella assumibile dai due dischi presi separatamente; ed è per questo che tale dispositivo è stato chiamato condensatore elettrico.

Se un corpo carico di elettricità è portato in prossimità di un altro corpo privo di cariche elettriche, non è difficile constatare che quest'ultimo assume una elettrizzazione di segno contrario

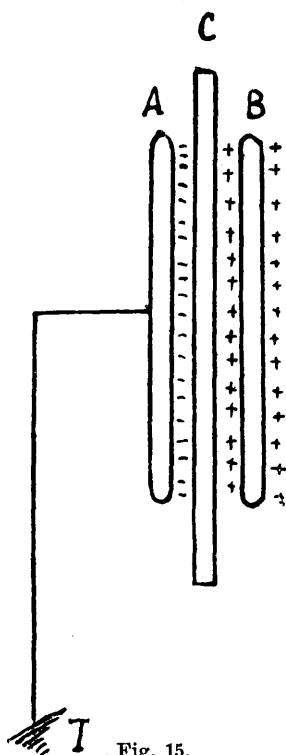


Fig. 15.

sulla parte rivolta verso il corpo carico ed una di egual segno sulla parte più lontana.

Se il corpo carico di elettricità viene allontanato, l'elettrizzazione del secondo corpo scompare.

Tale elettrizzazione è dovuta ad un effetto di *induzione elettrostatica*.

COSTANTI DIELETTICHE.

Alcune sostanze sembrano offrire una via più facile alle linee di forza elettrostatiche, di talune altre.

Si è constatato che quando una lastra di vetro è posta fra due piastre conduttrici, è possibile fornire al sistema una quantità di elettricità maggiore di quella che si sarebbe potuto fornire nel caso in cui le due piastre fossero separate solamente dall'aria.

Allo scopo di valutare le caratteristiche dei vari materiali sotto questo punto di vista, il potere induttore specifico, o costante dielettrica (tale è chiamata questa caratteristica) di ognuno di essi è confrontato con quello dell'aria presa come unità.

COSTANTI DIELETTICHE.

Lastre vetro comune	6
Paraffina	2
Gomma pura	2,2
» vulcanizzata	2,8
Ebanite	2,5
Guttaperca	3
Mica	5
Aria	1

Perciò quando noi diciamo che il vetro ha una costante dielettrica di *sei*, significa che la capacità di un condensatore nel quale il vetro separa

le due armature (tali vengono chiamate le due piastre) è sei volte quella di un condensatore di eguali dimensioni, ma con dielettrico aria.

La capacità di un condensatore è la quantità di elettricità necessaria per portare la differenza di potenziale fra le due armature da zero ad un volt.

CAPACITÀ.

Un condensatore possiede l'unità di capacità quando la carica di un coulomb provoca una differenza di potenziale di un volt fra le due armature.

L'unità di capacità è chiamata *farad*; ma poiché questa unità è troppo grande per gli usi pratici, viene generalmente usata un'unità un milione di volte più piccola, chiamata micro-farad (simbolo μF).

Si dimostra teoricamente e praticamente che la capacità di un condensatore costituito da due lastre metalliche è eguale all'area della superficie utile affacciata, moltiplicata per la costante dielettrica del dielettrico usato e divisa per 4π volte la distanza fra le lastre (quando la distanza fra queste è piccola, paragonata all'area utile) cioè:

$$C = \frac{\text{Area in cm.}^2 \times K}{4 \pi D}$$

in cui: D è la distanza tra le lastre espressa in cm., e K è la costante dielettrica data dalla tabella I.

Il valore dato da questa formula è in unità elettrostatiche; per ottenere la capacità in microfarad occorrerà quindi dividerlo per 900.000.

FUNZIONAMENTO DEL CONDENSATORE.

Il funzionamento del condensatore può essere chiaramente compreso ricorrendo ad un paragone idraulico. La fig. 16 mostra un circuito idraulico

nel quale A è una pompa centrifuga, B una camera inserita nel circuito e CD una membrana elastica che divide in due parti la camera B in modo da impedire il passaggio dell'acqua da una parte all'altra.

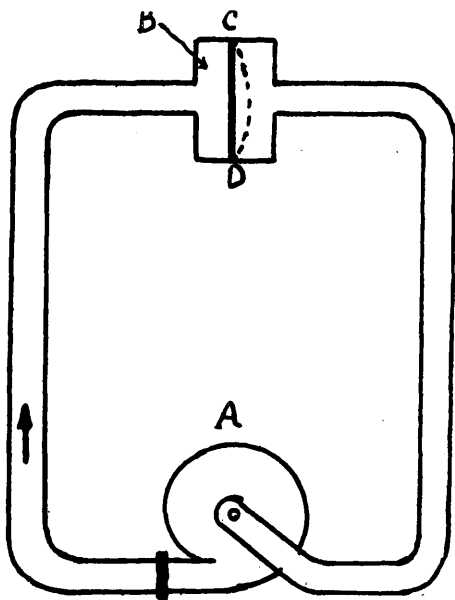


Fig. 16.

Se ora noi, per mezzo della pompa esercitiamo una pressione su una delle facce della membrana si noterà uno spostamento dell'acqua lungo il circuito; il valore di questo spostamento dipenderà dall'entità del cedimento della membrana sotto la pressione applicata.

Se aumentiamo la pressione ad un valore sufficiente, la membrana verrà lacerata e l'acqua potrà allora circolare liberamente.

È facile notare che la resistenza della membrana dipende dal suo spessore, e l'entità dello spostamento dipende dalla grandezza della sua superficie.

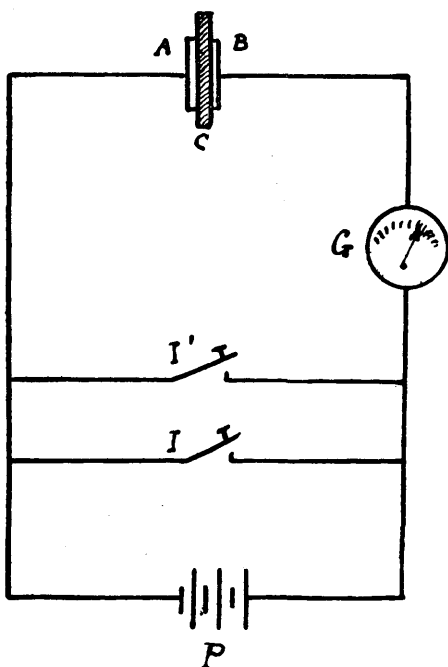


Fig. 17.

Nella fig. 17 è raffigurato un circuito elettrico comprendente un condensatore composto da due lastre metalliche separate da una lastra di vetro, un galvanometro *G*, una sorgente elettrica *P* ed i due interruttori *I* e *I'*.

Chiudendo l'interruttore *I*, una subitanea deviazione dell'indice del galvanometro ci indica il

passaggio di una certa quantità di elettricità che abbiamo visto essere funzione della differenza di potenziale applicata e della capacità del condensatore, la quale ultima dipende a sua volta dalla superficie delle piastre e dalla loro distanza.

Se la differenza di potenziale viene aumentata oltre un certo limite, il dielettrico verrà perforato da una scintilla.

È chiara ora l'analogia del dielettrico interposto tra le due armature di un condensatore, con la membrana elastica del circuito idraulico prima illustrato.

Ancora: se dopo aver interrotto il circuito aprendo l'interruttore I , chiudiamo il secondo interruttore I' , il galvanometro G ci indica il passaggio di una corrente nel circuito, diretta in senso opposto alla prima e causata dalla differenza di potenziale esistente tra le due armature del condensatore.

Nel caso del paragone idraulico, se la pompa P viene arrestata improvvisamente, l'energia immagazzinata nella membrana elastica (analoga all'energia di una molla) provoca uno spostamento di acqua di direzione opposta a quella primitiva.

L'analogia col circuito elettrico della fig. 17 è così completa.

AGGRUPPAMENTO DI CAPACITÀ.

Due o più capacità possono venire riunite in serie (figura 18) od in parallelo (figura 19). Nel



Fig. 18.

primo caso, dette C_1 , C_2 , ecc., le capacità componenti, la reciproca della capacità risultante C ,

sarà data dalla somma delle reciproche di C_1 , C_2 , ecc., cioè:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$$

od anche:

$$C = \frac{C_1 \cdot C_2 \cdot \dots}{C_1 + C_2 + \dots}$$

Nel secondo caso (figura 19) la capacità risul-

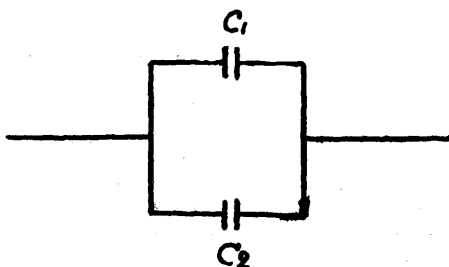


Fig. 19.

tante C sarà data dalla somma delle capacità componenti, cioè:

$$C = C_1 + C_2 + \dots$$

CAPITOLO II.

IL FENOMENO RADIOELETTRICO.

La fisica, come ci appare dall'insegnamento scolastico, è essenzialmente una scienza geometrica e matematica: e sovente non riesce ad introdurre nelle menti poco addestrate ai simbolismi matematici, la vera essenza dei fenomeni trattati.