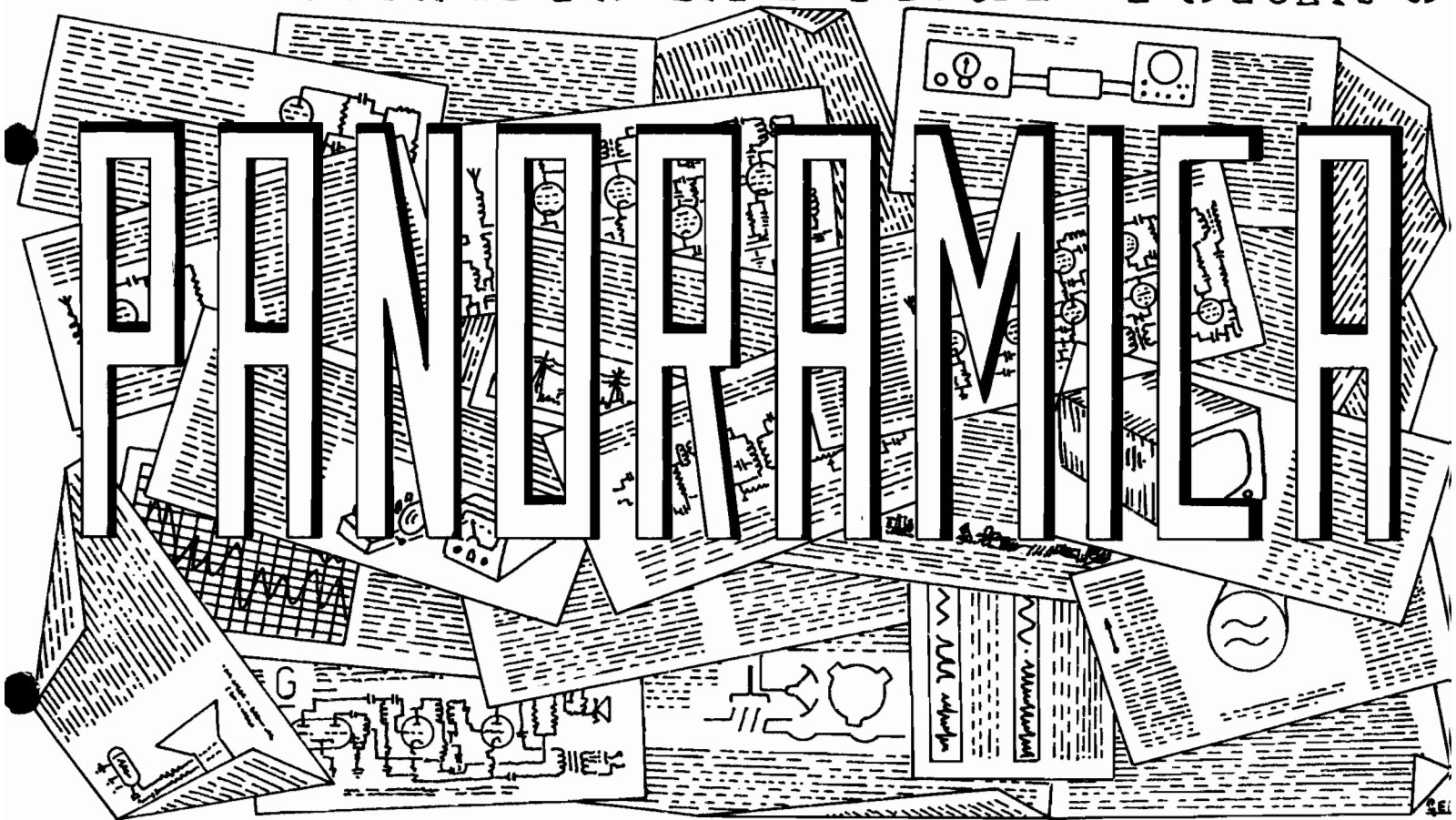


• SCUOLA • RADIO • ELETTRA • TORINO •



• CORSO RADIO • PER • CORRISPONDENZA •

(4')

PRIMA PANORAMICA AD IDEOGRAMMI

Allo scopo di eliminare eventuali dubbi o confusioni che Le possono essere rimasti dopo la lettura delle lezioni teoriche precedenti, questa "panoramica" ripete, in linee generali, l'argomento delle medesime, ma con un indirizzo molto figurativo.

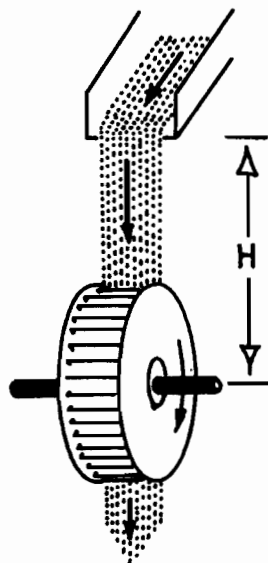
Come vedrà, la lezione ad ideogrammi, abbondante di disegni molto chiari e di esempi esplicativi, riassume i principi dell'elettronica, o meglio della elettricità comparata, dando all'Allievo una nuova e forse più facile interpretazione dei vari fenomeni che sono alle basi dell'elettronica.

Lo stile e la stesura un po' speciali serviranno a colmare le lacune ed a migliorare i concetti già capiti, mentre le illustrazioni e gli esempi potranno sempre servirLe di riferimento mnemonico per lo studio successivo.

A) - TENSIONE ELETTRICA -

La tensione elettrica è paragonabile all'altezza H di un salto d'acqua azionante la ruota a pale di un mulino.

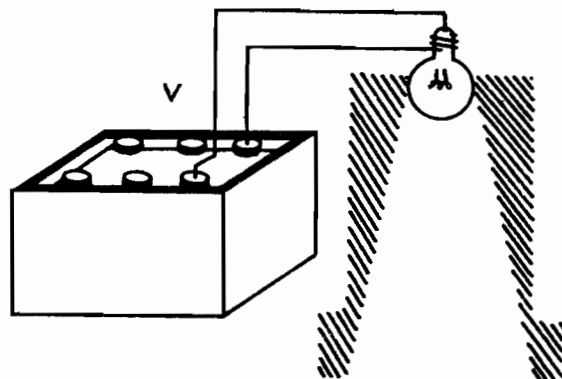
La corrente d'acqua, cadendo dall'alto, cede la sua energia alla ruota, che la trasforma in movimento rotatorio.

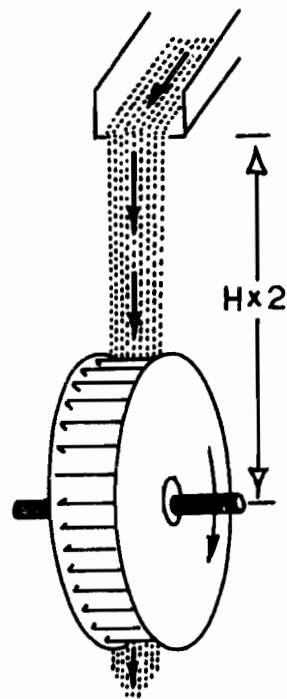


Nello stesso modo, una sorgente di energia elettrica, per es. un accumulatore, genera una corrente, che attraversa l'utilizzatore (ad es. una lampadina).

Aumentando la tensione dell'accumulatore, aumenterà pure la corrente

circolante nella lampadina. Esiste quindi una stretta analogia fra l'altezza H del salto d'acqua e la tensione V ai morsetti dell'accumulatore.

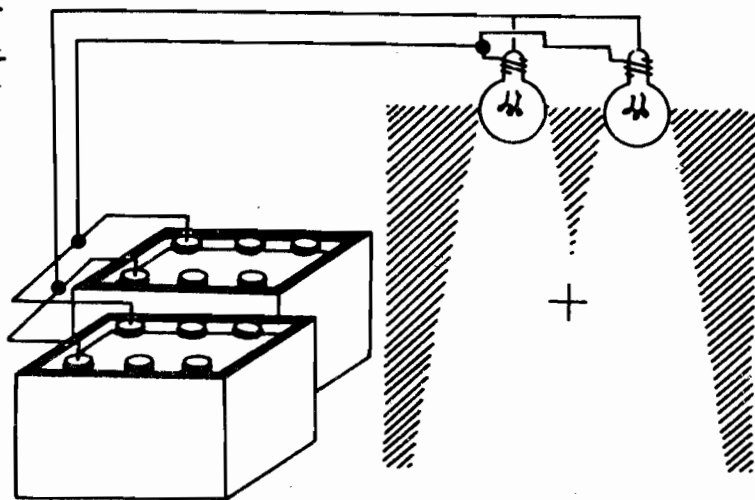


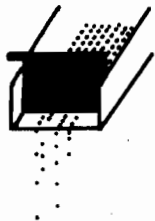


ricavando il doppio di flus
so luminoso. Alle due lampa
dine può essere sostituita
una sola lampadina, adatta a sopportare tutta la tensione, e capace
quindi di emettere maggiore intensità luminosa.

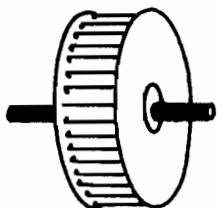
Raddoppiando l'altezza H del salto d'acqua l'energia che si ricava è doppia della precedente e capace di azionare due ruote di mulino, delle stesse dimensioni, alla stessa velocità, oppure una ruota sola di maggiori dimensioni.

Raddoppiando la tensione dell'accumulatore si possono inserire fra i morsetti due lampadine uguali alla lampadina dell'esempio precedente,



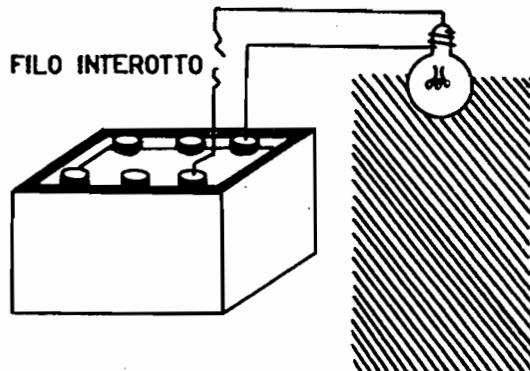


Chiudendo la saracinesca, che controlla la quantità d'acqua azionante la ruota, sino ad interrompere completamente il passaggio dell'acqua, la ruota si fermerà, la corrente dell'acqua si riduce a zero, mentre rimarrà sempre valida l'energia dell'acqua prima della saracinesca chiusa.



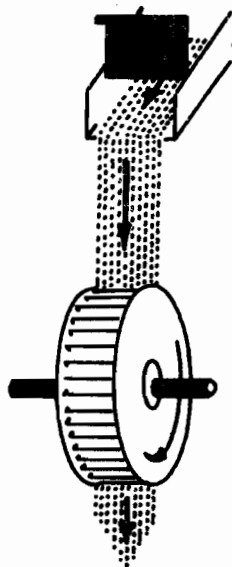
Nello stesso modo, interrompendo uno dei fili della lampadina, la corrente elettrica si annulla e co

si pure la intensità luminosa, mentre rimane sempre la tensione ai morsetti dell'accumulatore. Dal che si deduce che la tensione elettrica può esistere anche quando non si assorbe la corrente.

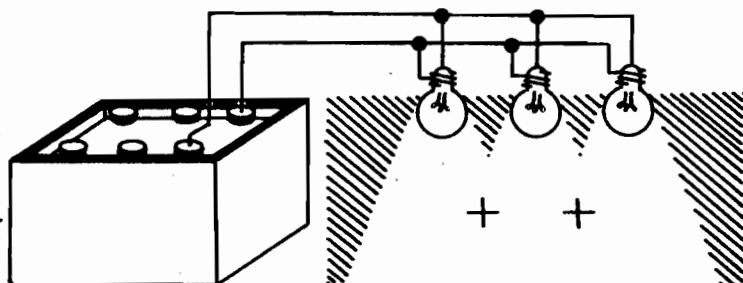


B) - CORRENTE ELETTRICA -

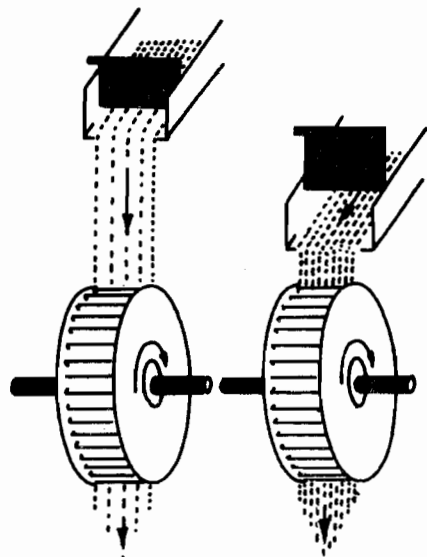
Manovrando la saracinesca che controlla il flusso dell'acqua, si modifica la velocità della ruota. Per aumentare la velocità della ruota occorre alzare la saracinesca. Esiste però un limite oltre il quale la corrente d'acqua non aumenta ulteriormente e questo limite coincide con la massima portata del canale di alimentazione.



Aumen
tando la
corrente ri
chiesta al
l'accumula
tore, inse
rendo cioè
più lampadi
ne ai suoi
morsetti, la

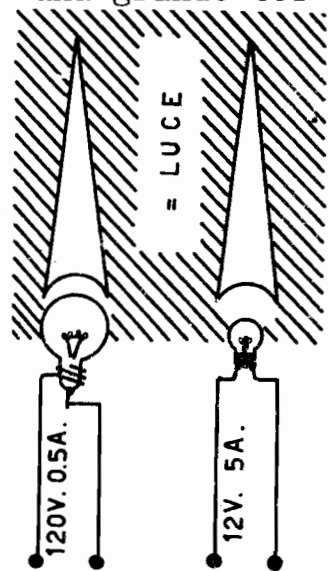


corrente che questo fornisce
può raggiungere un valore massimo, pari alla capacità dell'accumulatore.

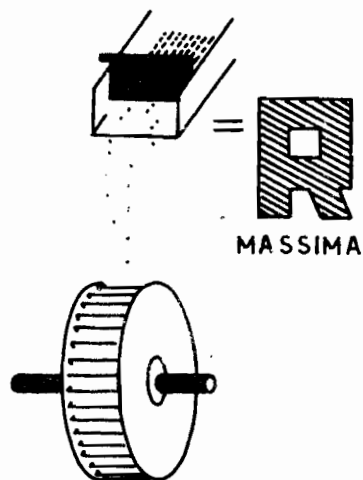


La corrente d'acqua è proporzionale alla portata del canale, ma è anche legata all'apertura della saracinesca. Si può quindi avere un alto salto d'acqua con piccola corrente (saracinesca quasi chiusa), mentre un piccolo salto d'acqua può determinare una grande corrente (saracinesca tutta aperta). In entrambi i casi la ruota girerà con la medesima energia. L'azione della saracinesca nel canale di acqua è paragonabile alla resistenza ohmica dei circuiti elettrici.

Una lampadina da 60 W inserita sulla rete a 120 V assorbe la corrente di 0,5 Ampere e produce una data intensità luminosa. La stessa intensità luminosa è generata da una lampadina per faro di automobile che, inserita su di un accumulatore da 12 V, assorbe una corrente di 5 A. Si nota che le correnti assorbite sono notevolmente differenti, come pure le tensioni, mentre la intensità luminosa è la stessa. Infatti quest'ultima è proporzionale alla potenza assorbita, ossia al prodotto "tensione per corrente", che è uguale per le due lampadine.



C) - RESISTENZA ELETTRICA -

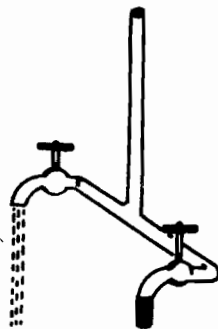


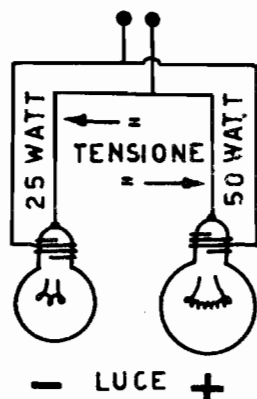
L'azione della saracinesca sul flusso dell'acqua è paragonabile alla resistenza dei circuiti elettrici. Chiudendo la saracinesca si aumenta la resistenza del circuito e la corrente diminuisce di valore.

La corrente elettrica è quindi direttamente proporzionale alla tensione ed inversamente proporzionale alla resistenza del circuito. A parità di tensione, per aumentare la corrente, occorre diminuire la resistenza del circuito (aprire la saracinesca).

Per regolare la velocità della ruota del mulino si regola la saracinesca, come per variare la corrente elettrica in un circuito si varia la resistenza elettrica del medesimo.

Due rubinetti inseriti sulla stessa conduttura d'acqua, possono dar luogo a due diverse correnti: il rubinetto più aperto (minore resistenza) darà maggiore corrente d'acqua, quello più chiuso (maggiore resistenza) darà minore corrente d'acqua.

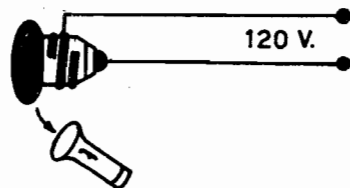


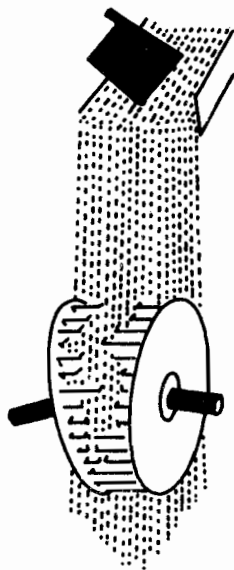


Due lampadine inserite sulla medesima tensione possono dare differente luminosità, proporzionale alla corrente assorbita. Una lampadina da 25 Watt assorbe meno corrente (maggior resistenza) di una da 50 Watt (minore resistenza).

Occorre però che le due lampadine siano entrambe adatte alla tensione utilizzata.

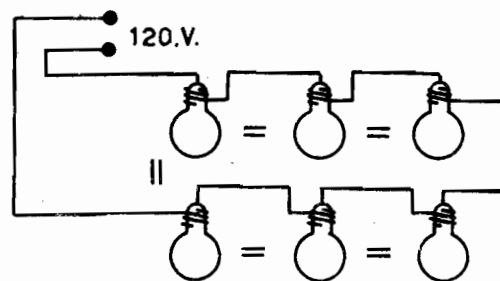
Le lampadine elettriche sono costruite per funzionare con una certa tensione, alla quale emettono luce regolare. Se la lampadina è inserita invece su una tensione superiore a quella adatta, la corrente circolante nella lampadina è troppo grande ed essa, dopo qualche istante di luce brillante, si spegne perchè il filamento brucia.





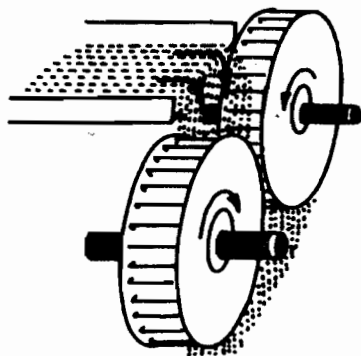
Nello stesso modo, applicando alla saracinesca ed al mulino una maggiore caduta di acqua, superiore a quella per cui sono stati costruiti, l'impianto si danneggerebbe in breve tempo, in quanto la corrente d'acqua è troppo forte.

Più lampadine possono essere COLLEGATE IN SERIE su una tensione più forte in modo che la tensione agli estremi di ogni lampadina sia uguale a quella di normale funzionamento; ad esempio 6 lampadine da 20 Volt possono venir collegate IN SERIE sul 120 Volt.



6 LAMPADINE DA 20V.

Occorre però che le lampadine siano uguali (stessa corrente).



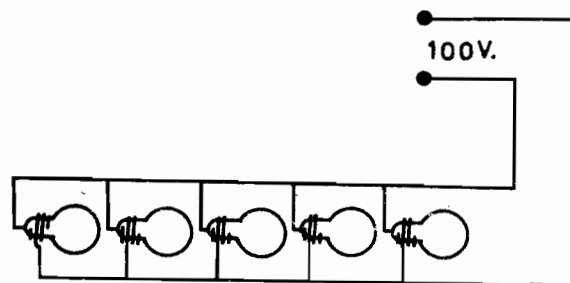
Infatti, più ruote di mulino possono essere inserite in serie sotto un salto d'acqua di maggiore volume : occorre però che le ruote siano uguali fra loro.

In entrambi i casi, la corrente circolante nelle lampadine e la quantità d'acqua sulle ruote è sempre la stessa per ogni elemento.

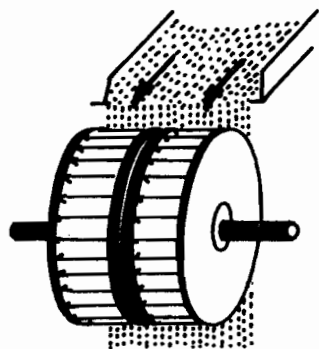
D'altra parte, più lampadine posso

no essere COLLEGATE IN PARALLELO su una tensione adatta al normale funzionamento di esse, ma la corrente assorbita è uguale ALLA SOMMA delle correnti assorbite da ogni singola lampadina.

Ad esempio : 5 lampadine da 20 Watt ciascuna, inserite in parallelo sul 100 volt, assorbono in totale $0,2 \text{ Ampere} \times 5 \text{ lamp.} = 1 \text{ Ampere}$. Occorre che le lampadine siano costruite per funzionare su 100 V.



5 LAMPADINE DA 0.2 A.



Anche le ruote di mulino possono essere collegate in parallelo, occorre però che il corso d'acqua sia capace di fornire una corrente d'acqua uguale alla somma delle singole correnti necessarie a far girare ogni ruota.

D) - ALTRE ANALOGIE -

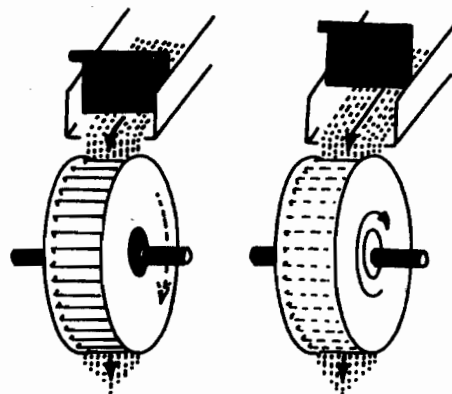
Le linee ad alta tensione trasportano una corrente elettrica, relativamente piccola,

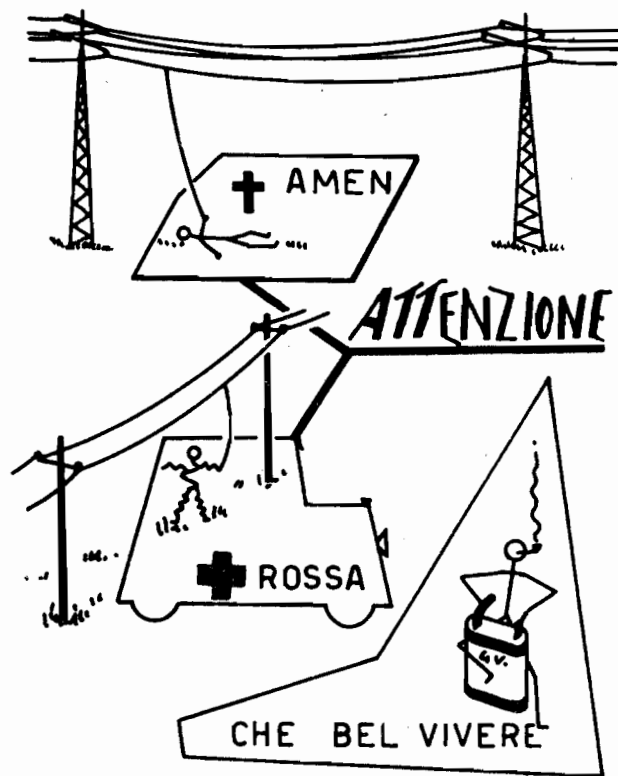
ad una tensione di qualche centinaio di migliaia di Volt.

Infatti un piccolo flusso d'acqua può però generare un grande salto.

Un accumulatore d'automobile fornisce al motorino di avviamento una tensione di 12 Volt, con la corrente di circa 100 amperé.

Nello stesso modo una grande corrente d'acqua può generare un piccolo salto d'acqua.

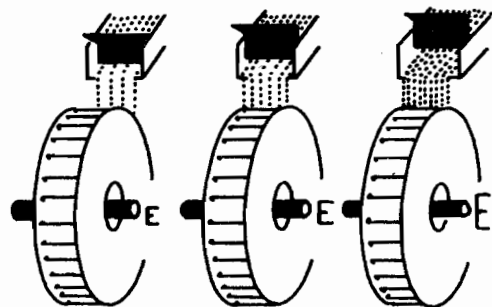




L'effetto sensibile della tensione elettrica sul corpo umano si manifesta per tensioni superiori a 100 Volt.

Tensioni molto forti possono essere mortali, meno forti possono produrre gravi infortuni.

In ogni caso l'entità dell'incidente non dipende dalla corrente circolante nei conduttori, ma unicamente dalla tensione esistente fra i punti di contatto, di solito fra un conduttore e la terra.



$E = \text{ENERGIA} = \text{POTENZA}$

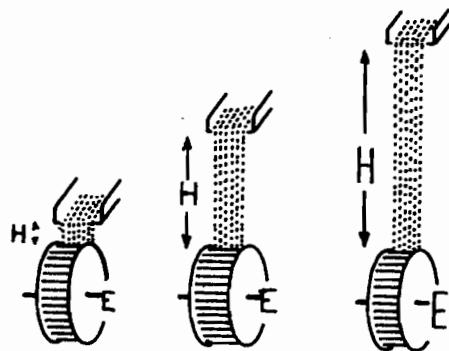
E) - POTENZA ELETTRICA -

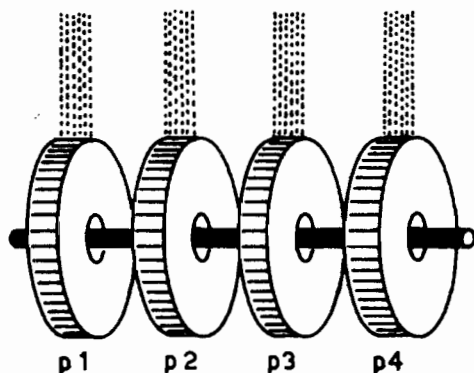
L'energia che si ricava dalla ruota a pale del mulino è funzione diretta della quantità di acqua che la investe e dell'altezza del salto d'acqua.

A parità di salto d'acqua l'energia aumenta, se aumenta la quantità di acqua che la investe ovvero se la saracinesca è stata alzata di più o di meno.

Mantenendo costante la corrente d'acqua si può aumentare l'energia aumentando l'altezza del salto dell'acqua.

Questa energia è identificabile con la "potenza" del mulino a pale.

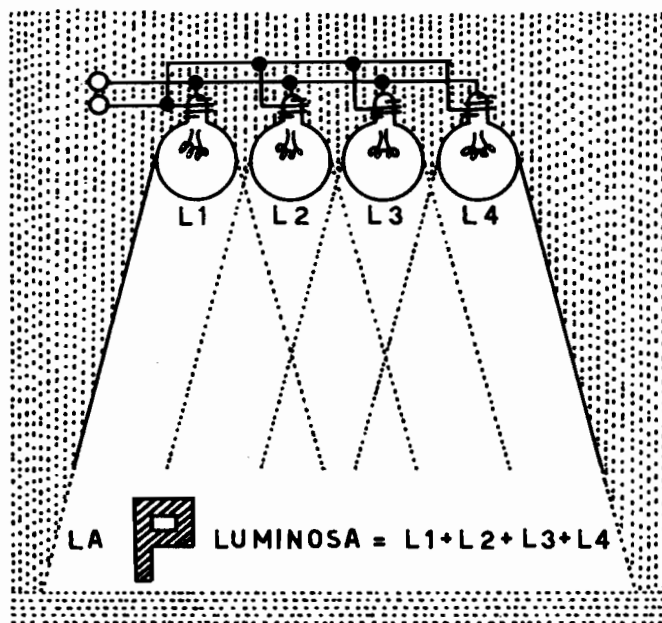




$$p1 + p2 + p3 + p4 = P$$

SOMMA DELLE SINGOLE
POTENZE

Collegando insieme, sul medesimo asse, più mulini, la potenza risultante sarà naturalmente la potenza somma delle singole.



Collegando insieme diverse lampadine, in serie o in parallelo, la potenza luminosa, che si ricava, è uguale alla potenza somma delle singole potenze luminose.

In ogni caso la potenza è sempre data dal prodotto della tensione per la corrente assorbita.

Nel caso di lampadine, la potenza assorbita è sempre maggiore della potenza resa, in quanto si tratta di una ulteriore

trasformazione di energia, da elettrica in calorifica e luminosa, con naturale abbassamento del rendimento.

SARACINESCA

$\frac{R}{\text{MASSIMA}}$



$\frac{R}{\text{MEDIA}}$



$\frac{R}{\text{NULLA}}$

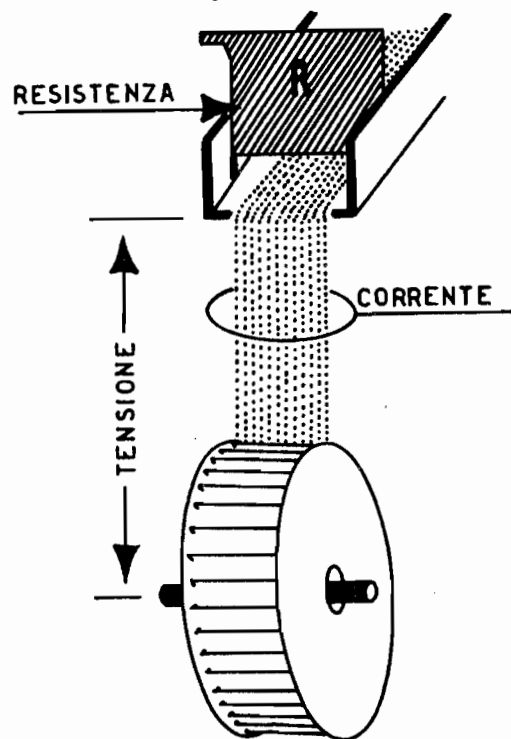
RESISTENZA

Riassumendo si può dedurre che :

la tensione elettrica è para-
gonabile all'altezza del salto di
acqua del mulino a pale ;

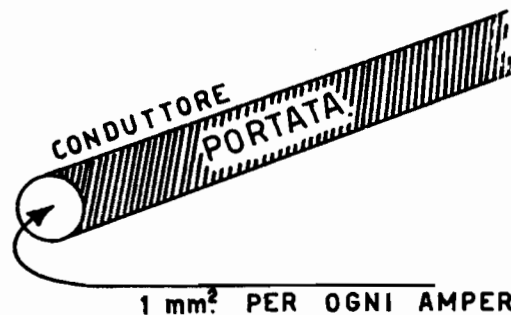
la corrente elettrica è para-
gonabile al flusso di acqua che de-
termina il movimento della ruota
stessa ;

la resistenza è paragonabile
all'apertura della saracinesca che
regola l'afflusso dell'acqua sulla
ruota a pale.



La potenza meccanica, nel caso del mulino, è il prodotto dell'altezza del salto per la quantità d'acqua che cade sulla ruota ; la potenza elettrica nel circuito elettrico è il prodotto della tensione elettrica per la corrente che circola nel circuito di utilizzazione.

F) - EFFETTO TERMICO DELLA CORRENTE -



Un conduttore per la corrente elettrica deve essere dimensionato in base alla quantità di corrente che deve trasportare e cioè :

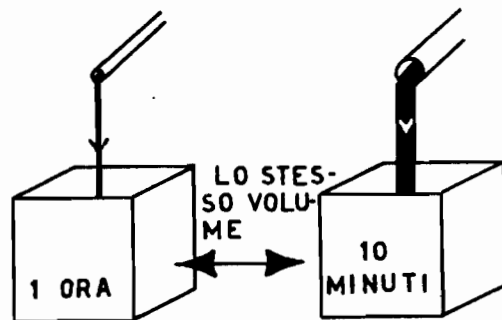
grande diametro per molta corrente
piccolo diametro per poca corrente.

Di solito la sezione del conduttore deve essere di circa 1 mm^2 per ogni amper.

PORTATA

Così pure un tubo dell'impianto dell'acqua potabile deve essere più grande se si desidera prelevare maggiore quantità di acqua.

Sia il tubo che il conduttore elettrico hanno in comune la PORTATA.





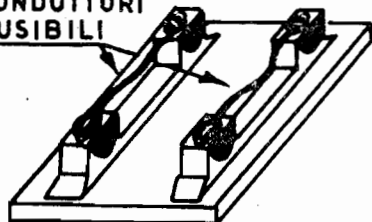
Se la portata del conduttore è inferiore alla corrente che in esso circola, le cariche elettriche, forzate in una sezione inferiore a quella necessaria, svolgono calore.

Si dice che il conduttore offre una certa resistenza al passaggio della corrente.

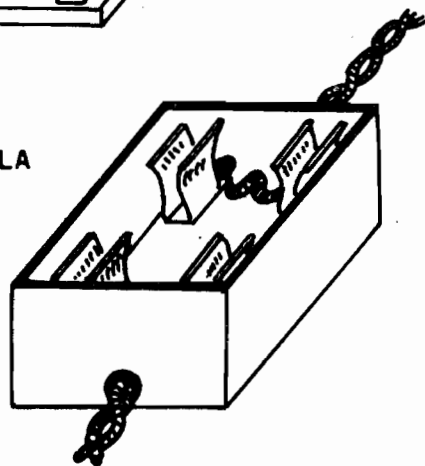
La quantità di calore prodotta è proporzionale alla corrente circolante e alla resistenza del conduttore.

Così, per costruire una stufa elettrica si usano conduttori con una certa resistenza, capaci però di sopportare il calore che svolgono (fili al nichel-cromo, ecc.).

Se i conduttori non hanno questa caratteristica si fondono prima di avere raggiunta la necessaria temperatura.

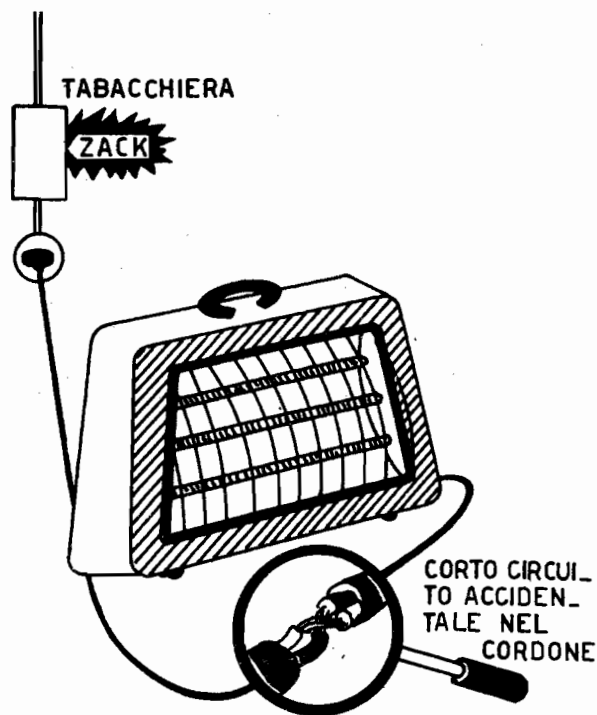
VALVOLA (TIPO A TABACCHIERA)CONDUTTORI
FUSIBILI

SCATOLA



Di ciò, che pare un inconveniente, si approfitta per la costruzione delle cosiddette VALVOLE FUSIBILI, che proteggono gli impianti elettrici.

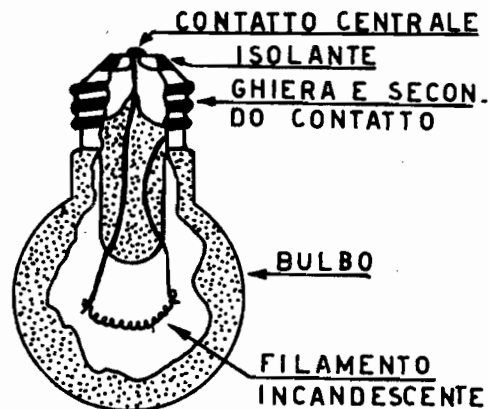
Queste valvole contengono un sottile filo attraverso il quale la corrente deve passare prima di giungere all'utilizzatore.



Se per una ragione qualsiasi la corrente aumenta pericolosamente, il filo fusibile si scalda e quasi subito fonde interrompendo il circuito ed impedendo il verificarsi di incidenti peggiori.

Naturalmente la valvola fusibile deve essere dimensionata in modo tale da permettere il passaggio della normale corrente nel circuito di utilizzazione.

LAMPADINA

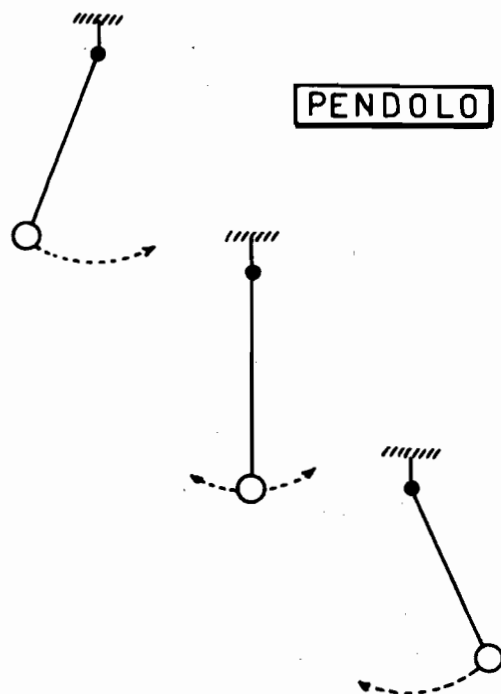


Le lampadine elettriche ad incandescenza hanno un filamento, che, percorso dalla corrente, diventa incandescente sino ad emettere luce.

Naturalmente il filamento è molto sottile e molto delicato, per cui, se la lampadina viene inserita su una tensione superiore a quella di normale funzionamento, quasi immediatamente il filamento fonde o, come si dice comunemente, "brucia".

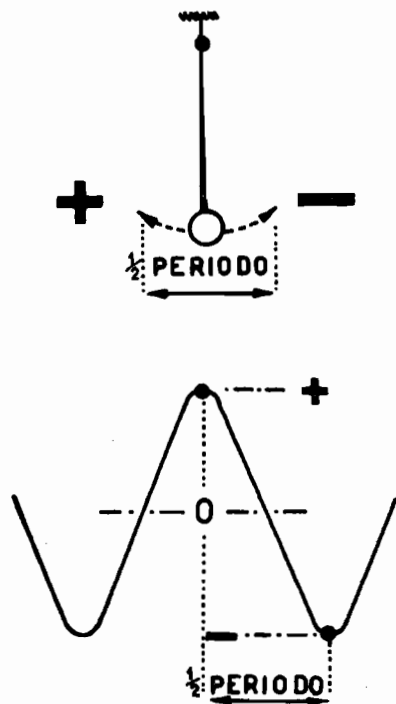
Nella lampadina a scarica (tubi fluorescenti), oggi molto in uso, non si sfrutta il fenomeno termoelettrico come nelle lampadine a incandescenza, ma una serie di fenomeni fra cui quello della ionizzazione dei gas.

G) - CORRENTE CONTINUA ED ALTERNATA -



L'avere utilizzato la ruota di mulino per dimostrare analogicamente i principi della tensione, corrente e resistenza elettrica, non deve far pensare che la corrente elettrica percorra sempre i conduttori nel medesimo senso. I paragoni sinora fatti vanno bene per la corrente in generale, mentre per spiegare il significato della corrente alternata dobbiamo ricorrere ad altri esempi.

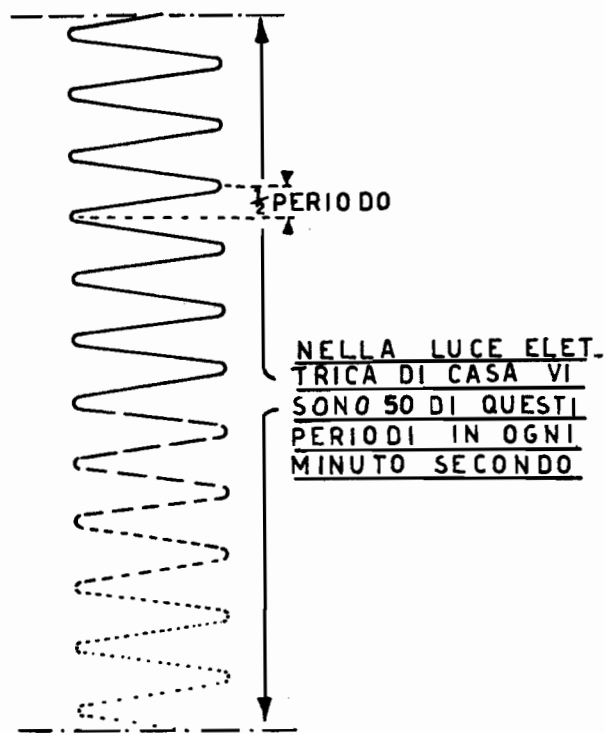
Il pendolo dell'orologio ci dà subito una esatta idea di che cosa sia un movimento alternativo. L'energia del pendolo non si trasferisce più dall'alto in basso, bensì da sinistra a destra e viceversa raggiungendo dei punti di massimo e di minimo.



Mentre il flusso dell'acqua sulla ruota a pale era costante, il movimento del pendolo è alternò e l'energia da esso posseduta varia nello stesso modo. In entrambi i casi però, si può sempre parlare di energia : nel primo a carattere continuo, nel secondo a carattere alternativo.

L'energia posseduta dal pendolo passa da un massimo positivo, attraverso lo zero, ad un massimo negativo. Nello stesso modo la tensione alternata passa da un valore massimo positivo per lo zero, ad un valore massimo negativo ; e poi ripete il ciclo un certo numero di volte al secondo (PERIODI).

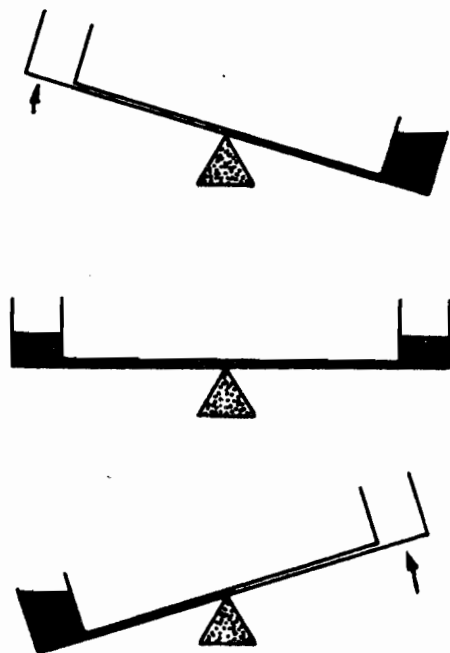
La rete italiana dell'energia elettrica è quasi tutta alternata con la frequenza di 50 periodi al secondo.



Controllando la polarità sulla presa di corrente si può constatare come questa vari 50 volte al secondo, da un valore massimo positivo ad un valore massimo negativo e, passando per lo zero, raggiunge di nuovo il massimo positivo (intero periodo).

Il passaggio delle cariche elettriche, costituenti la corrente elettrica, non è uniforme nello stesso senso, ma segue un movimento alterno e una legge alterna.

In ogni caso però, il passaggio delle cariche elettriche è sempre valido, in quanto non è l'esistenza di queste cariche a costituire la corrente alternata, ma il movimento delle medesime.

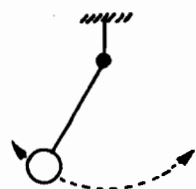


Se Lei immagina di avere un lungo tubo di vetro, terminante alle estremità con due vaschette piene di acqua e di posare il tutto sopra un tavolo oscillante, potrà ottenere nel tubo una corrente alternata.

Infatti imprimendo alla tavola il movimento dell'altalena, il liquido attraverserà in una direzione il tubo e andrà a depositarsi nella vaschetta in basso.

Appena la vaschetta superiore è vuota, si inverte l'inclinazione e la corrente nel tubo avverrà in senso in verso.

La corrente ed anche la tensione (rappresentata dalla quantità d'acqua contenuta dalla vaschetta in alto) cambieranno continuamente di senso, con la frequenza alla quale viene mosso il tavolo oscillante.



PENDOLO CORTO
FREQUENZA PIU'
RAPIDA

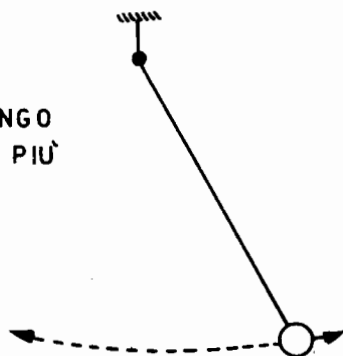
La tensione alternata dà luogo quindi a una corrente alternata avente una certa frequenza.

Nell'unità di tempo la frequenza può essere più o meno grande : un pendolo corto oscillerà più in fretta di uno lungo.

La frequenza del pendolo corto è maggiore di quella del pendolo lungo.

Si dice anche che il pendolo corto ha frequenza più elevata.

PENDOLO LUNGO
FREQUENZA PIU'
BREVE



Questa "prima panoramica" Le ha dato la possibilità di gettare un rapido sguardo sui più importanti fenomeni dell'elettricità, i quali sono anche alla base dell'elettronica vera e propria. Non

deve perciò scordarli e, se necessario, riveda spesso questa lezione.

ne, che riuscendole, forse, più comprensibile Le darà la possibilità di rendersi conto di quanto Le spiegherò nelle prossime lezioni teoriche.

- - - - -

(4')

RISPOSTE AGLI ESERCIZI SULLA 2a TEORICA

- 1) - E' il valore più elevato (sia positivo che negativo) che si raggiunge in un ciclo completo della tensione alternata.
- 2) - E' la durata di un ciclo completo (una semionda positiva ed una negativa).
- 3) - E' il numero di volte che si ripete il ciclo nell'unità di tempo, cioè un secondo.
- 4) - E' la resistenza apparente che presentano gli induttori alla corrente alternata.
- 5) - E' la resistenza apparente che presentano i condensatori alla corrente alternata.
- 6) - E' una macchina elettrica che trasforma l'energia elettrica, sotto forma alternata, nei suoi componenti, tensione e cor-

rente.

7) - Sul principio della mutua induzione.

8) - Quando vi è la massima variazione di corrente nel primario.

- - - - -

(4')

ESERCIZI DI RIPETIZIONE SULLA 1a LEZIONE PANORAMICA

- 1) - Che cosa è la tensione elettrica ?
- 2) - Che cosa è la corrente elettrica ?
- 3) - Esiste un legame fra la tensione e la corrente che un generatore può erogare ?
- 4) - La corrente che circola in un utilizzatore (lampadina) da quali grandezze dipende ?
- 5) - Quale è la differenza fra corrente continua e corrente alternata ?
- 6) - Quali sono le caratteristiche essenziali dei collegamenti in serie e in parallelo ?

- - - - -

(25')

SECONDA PANORAMICA AD IDEOGRAMMI

RADIOTRASMISSIONE E RADIORICEZIONE

Questa seconda "panoramica ad ideogrammi" ha per argomento la radioelettricità ed in particolare i principi della trasmissione e della ricezione per mezzo delle onde elettromagnetiche.

Molti esempi e disegni esplicativi serviranno a rendere più sicura e concisa la Sua conoscenza dei fenomeni interessati alla rice trasmissione ed al funzionamento dei relativi circuiti.

Troverà qualche ripetizione, e nelle successive lezioni teoriche sarà di nuovo preso in esame qualche argomento, questo perchè la presente lezione vuole essere una visione panoramica di tutto lo insieme ed a differenza delle lezioni teoriche segue una traccia molto più veloce ed ha carattere soprattutto informativo.

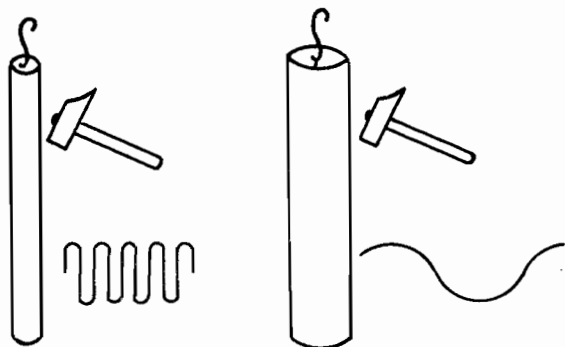
E' suddivisa in 4 parti, e precisamente :

- A) - suono e generazione dei segnali B.F. -
- B) - onde elettromagnetiche ed irradiazione -
- C) - modulazione e trasmissione dell'onda modulata -
- D) - ricezione.



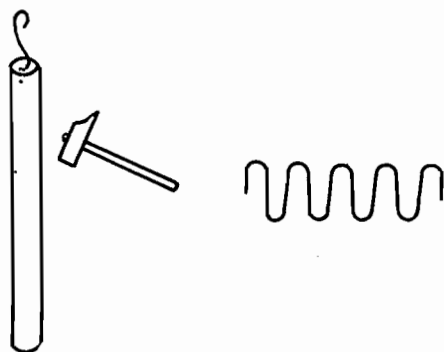
A) - SUONO E GENERAZIONE DEI SEGNALI DI BASSA FREQUENZA -

Il suono, la voce, i rumori sono costituiti da onde sonore che si propagano nell'aria e che raccolte dall'orecchio sono rivelate dal timpano e trasmesse ai centri sensitivi del cervello.



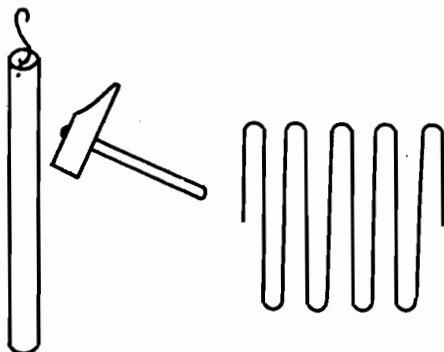
Ogni suono ha per grandezze caratteristiche la frequenza e la intensità.

Percuotendo un tubo di piccolo diametro si otterrà una frequenza alta, percuotendo un tubo di grande diametro, si otterrà una frequenza bassa.



Se invece di un martello piccolo si usa una mazza molto più grande, la frequenza del suono emesso rimane costante mentre varia l'ampiezza, ossia l'intensità.

La stessa cosa capita con tutti gli altri generatori di suono o di rumore.



La frequenza dei suoi udibili dall'orecchio umano è compresa fra 30 e 15000 periodi al secondo così suddivisi :

BASSI, fra 50 e 800 periodi al secondo ;

MEDI, fra 800 e 2000 periodi al secondo ;

ACUTI, fra 2000 e 15000 periodi al secondo.

Gli strumenti musicali che costituiscono una orchestra hanno una loro specifica gamma di suoni.

suoni bassi : timpano, tamburo grande, contrabbasso, violoncello, tuba basso, controfagotto ;

suoni medi : pianoforte, violoncello, tromba, tamburo piccolo, oboe ;

suoni acuti : flauto, ottavino, clarinetto, trombetta, cornetta, violino, piatti, triangolo.

Così pure hanno diversa potenza e conseguente maggiore o minore intensità sonora.

La tabella che segue dà la potenza sonora, resa in Watt, ad 1 metro di distanza :

Gran timpano	25	Watt
Sassofono basso	0,29	"
Tuba basso	0,2	"
Tromba	6,4	"
Trombetta	0,3	"
Corno francese	0,05	"
Clarinetto	0,05	"
Flauto	1,5	"
Piccolo flauto	0,04	"
Triangolo	0,05	"
Pianoforte	0,27	"

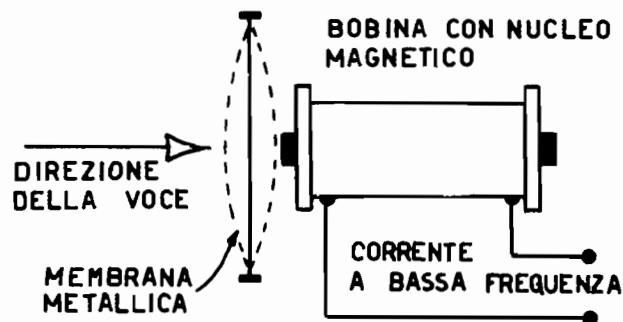


Parlando dinanzi ad una membrana libera di oscillare, le oscillazioni impresse alla medesima sono funzione della nota emessa ; la membrana potrà quindi fare più o meno oscillazioni, ossia oscillare con frequenza variabile.

Le oscillazioni generate dalla voce umana sono comprese fra 100 e 9000 periodi al secondo.

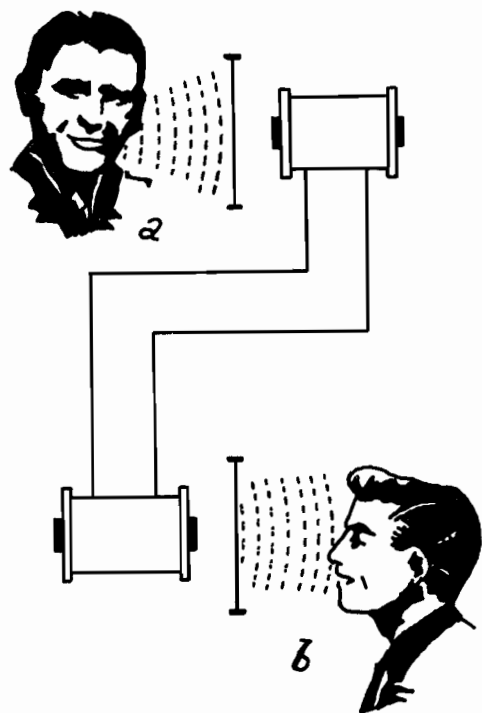
Se la voce è più forte la membrana oscillerà con maggiore ampiezza, conservando però la frequenza propria del suono emesso.

La membrana potrà, comunque, oscillare con frequenza ed ampiezza variabili.



Se davanti alla membrana metallica si dispone una bobina di filo con nucleo magnetico, le oscillazioni della membrana faranno variare il flusso magnetico nella bobina e la corrente indotta in essa varierà con la stessa legge delle oscillazioni.

Di conseguenza, la corrente all'uscita della bobina riproduce esattamente, come frequenza ed ampiezza, quella del suono, della musica o della voce che ha fatto vibrare la membrana.



Il fenomeno è reversibile : facendo, cioè, circolare nella bobina una corrente variabile, la membrana di ferro sarà più o meno attratta ed oscillerà con la stessa legge della corrente, generando una compressione dell'aria e di conseguenza un suono.

Collegando due bobine con relative membrane si ottiene un telefono elementare : parlando davanti alla membrana a la corrente indotta nella bobina, attraverso la linea, percorre la bobina b e produce variazioni al campo magnetico che determina la vibrazione della membrana di b.

b potrà udire ciò che dice a.

La corrente che va da a in b e viceversa (il funzionamento è reversibile), è una corrente variabile a

bassa frequenza, di valore molto piccolo, all'incirca qualche mA, e di frequenza compresa fra 100 e 9000 periodi se si tratta di voce umana.

Questo telefono funziona senza batterie o pile perchè le due bobine hanno il nucleo magnetizzato e costituiscono dei veri e propri trasduttori di energia.

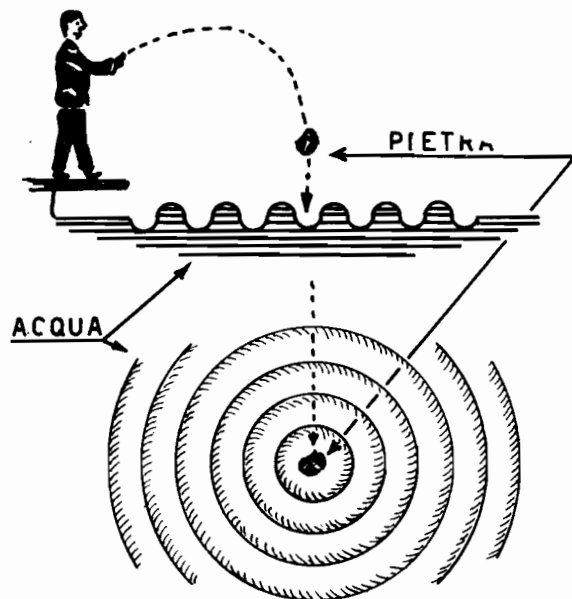
Essi trasformano l'energia sonora, che colpisce la membrana, in corrispondente energia elettrica.

L'energia elettrica, a sua volta, fa muovere la membrana ricevente e si trasforma di nuovo in potenza sonora.

Il telefono ha bisogno dei fili, che collegano trasmittente e ricevente ; la radio utilizza invece come collegamento le onde elettromagnetiche.

Infatti, nelle trasmissioni radio le onde elettromagnetiche si possono considerare come veri e propri fili per il trasporto delle correnti di bassa frequenza.

Le onde elettromagnetiche, cioè, stabiliscono il collegamento fra trasmittente e ricevente, mentre la corrente di bassa frequenza riproduce quello che è l'argomento della trasmissione sia voce, ru-



more o musica.

B) - ONDE ELETTROMAGNETICHE E IRRADIAZIONE -

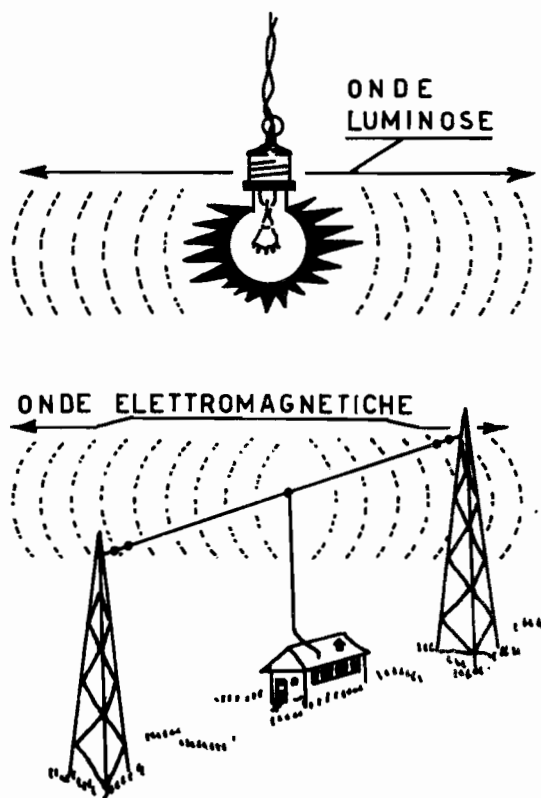
Le onde elettromagnetiche vengono trasferite nello spazio dalle correnti di alta frequenza, che percorrono l'antenna trasmittente.

Se si immagina lo spazio intorno ad una antenna costituito da uno specchio d'acqua, le onde elettromagnetiche vengono generate e si irradiano come le onde causate nell'acqua dalla caduta di un sasso.

In questo caso, infatti, le onde si dipartono dal punto in cui è caduto il sasso e si propagano circolarmente sullo specchio di acqua.

Le onde elettromagnetiche si propagano nello spazio circostante nello stesso modo col quale le onde luminose si propagano nell'aria.

Infatti la velocità delle onde elettromagnetiche è molto grande, pari a quella della luce e cioè 300.000 km al minuto secondo ;



le onde acustiche sono invece molto più lente : 340 metri al secondo, nell'aria.

Le onde elettromagnetiche sono onde eteree, o vibrazioni dell'etere che si ammette costituisca l'universo.

Le onde elettromagnetiche, come tutte le grandezze alternative, hanno due parametri caratteristici : frequenza ed ampiezza.

La frequenza corrisponde al numero di periodi al secondo, l'ampiezza al valore della ordinata massima.

La lunghezza d'onda è la distanza in metri fra due massimi successivi.

Essendo costante la velocità delle onde elettromagnetiche (300.000 Km/sec.) la lunghezza dell'onda risulta inversamente proporzionale alla frequenza.

Aumentando la frequenza, diminuisce la lunghezza d'onda e viceversa.

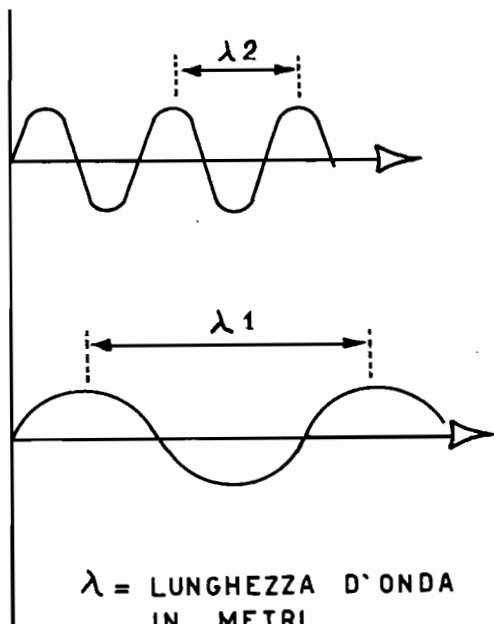
Le onde elettromagnetiche sono così suddivise :

onde	lunghezza d'onda metri	frequenza kilocicli
lunghe	600 - 2000	500 - 150
medie	200 - 600	1500 - 500
corte	30 - 200	10000 - 1500
cortissime	3 - 30	100000 - 10000
ultracorte	0,3 - 3	1000 MHz - 100 MHz
microonde	< 0,3	> 1000 MHz

Esistono quindi stazioni trasmettenti ad onda lunga :

Esempi :

Droitvich (Inghilterra) lunghezza d'onda 1500 metri
frequenza 200 KHz
Motale (Svezia) lunghezza d'onda 1570 metri
frequenza 191 KHz.



$$\lambda_1 > \lambda_2$$

$$f_2 > f_1$$

ad onde medie :

Esempio :

Milano 3 : lunghezza d'onda 219 metri
frequenza 1367 KHz.

Torino 1 : lunghezza d'onda 457 metri
frequenza 656 KHz.

ad onde corte :

Esempio :

Palermo o.c. : lunghezza d'onda 47,92
metri
frequenza 6,26 MHz.

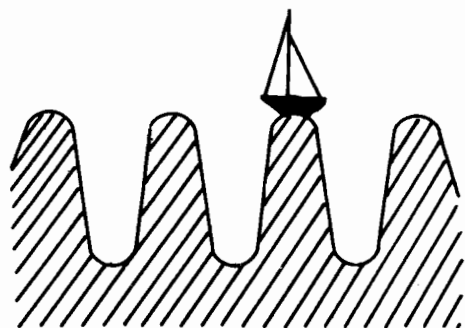
Montecarlo : lunghezza d'onda me-
tri 40,82
frequenza 7,3 MHz.

ad onde cortissime :

Esempio :

Torino F.M. : lunghezza d'onda 3,1
metri
frequenza 95,9 MHz.

Milano F.M. : lunghezza d'onda 3,2
metri
frequenza 93,7 MHz.

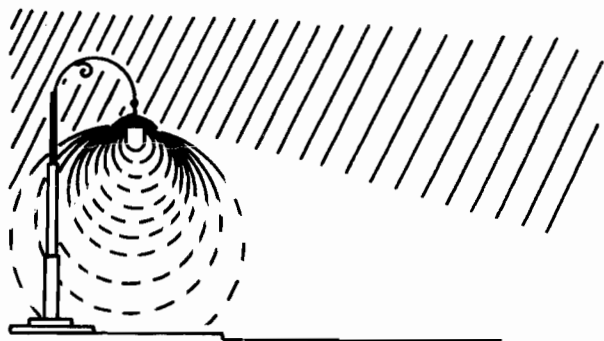


Indipendentemente dalla frequenza, una stazione trasmittente può essere più o meno potente, in relazione alla area che deve servire, all'importanza, alla natura geografica del terreno.

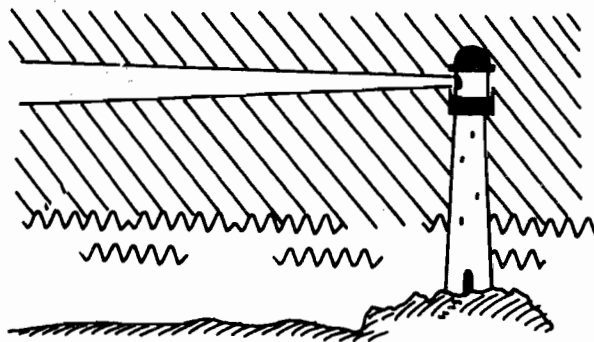


Nello stesso modo le onde del mare possono essere più o meno alte (ampiezza) ed essere più o meno frequen-ti (frequenza).

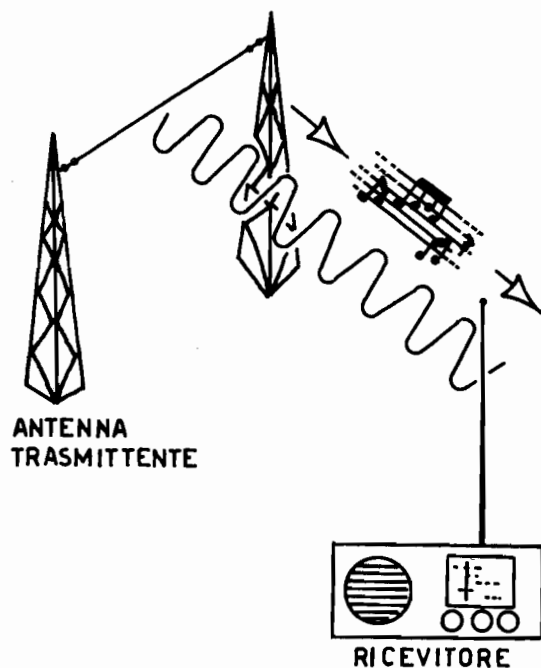
La potenza delle stazioni si esprime in kilowatt ; ad es. Torino 1 ha una potenza di 80 kilowatt.



Consideriamo una lampadina. Essa irradia onde luminose. Più grande è la lampadina (maggiore potenza) più grande è l'area illuminata.



Un'antenna trasmettente irra dia onde elettromagnetiche. Più grande è l'antenna (e naturalmente più grande la corrente che si invia alla stessa), maggiore è l'area servita dalla stazione trasmittente.



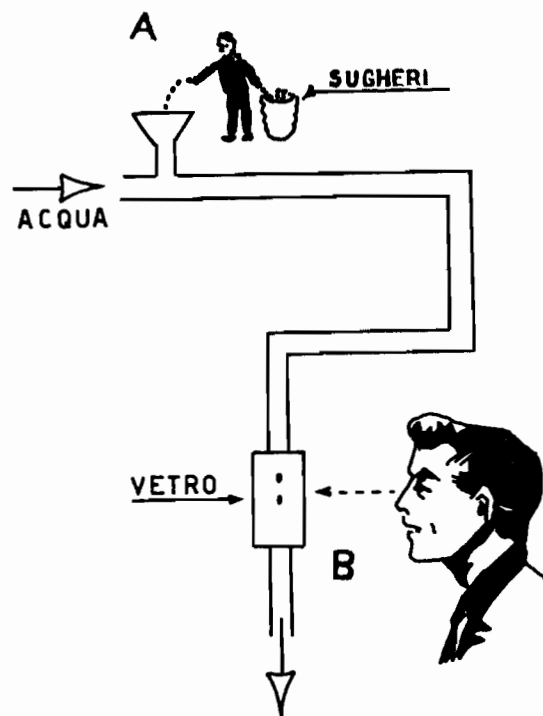
C) - MODULAZIONE E TRASMISSIONE DELL'ONDA MODULATA -

L'onda elettromagnetica è il mezzo con il quale si trasporta a distanza il suono, la parola, il rumore.

La corrente di bassa frequenza, proveniente dal microfono, costituisce il segnale che si vuole trasmettere.

La stazione trasmittente irradia l'onda elettromagnetica che stabilisce il collegamento attraverso lo spazio e su quest'onda inserisce il segnale di bassa frequenza.

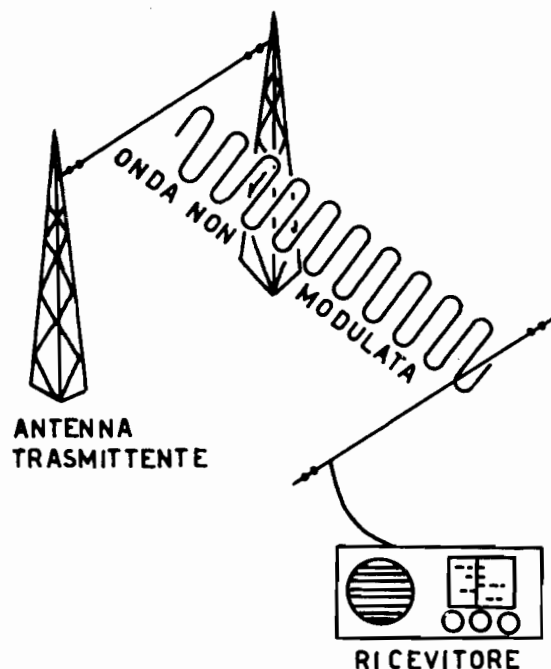
Questa inserzione si chiama MODULAZIONE.



Supponiamo di avere una condotta, in cui scorra acqua, che collega due punti (A e B) dove A è la stazione trasmittente e B la stazione ricevente.

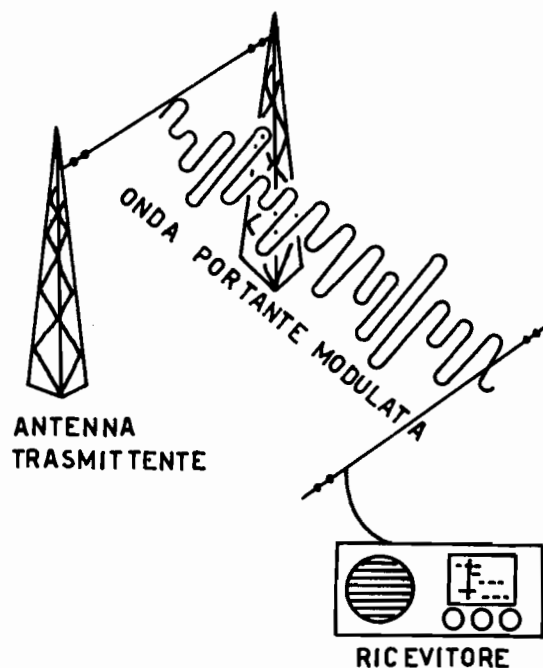
La stazione trasmittente è formata da un imbuto, attraverso il quale l'operatore può introdurre nell'acqua dei sugheri colorati.

La stazione ricevente è costituita da un tubo di vetro attraverso il quale l'operatore può vedere i sugheri contenuti nell'acqua che scorre.



Quando A non introduce sugheri, le due parti A e B sono collegate fra loro soltanto dall'acqua che scorre nel tubo, ma B non vede passare alcun sughero.

Nello stesso modo un trasmettitore in funzione è collegato al ricevitore, mediante le onde elettromagnetiche, anche quando non trasmette il segnale di bassa frequenza, cioè anche quando non vi è modulazione.

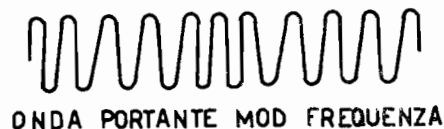


Se invece A introduce i suggerimenti nella corrente, B potrà vederli e ricevere, in un certo senso, il segnale desiderato e trasmesso da A.

La corrente d'acqua porta quindi il segnale.

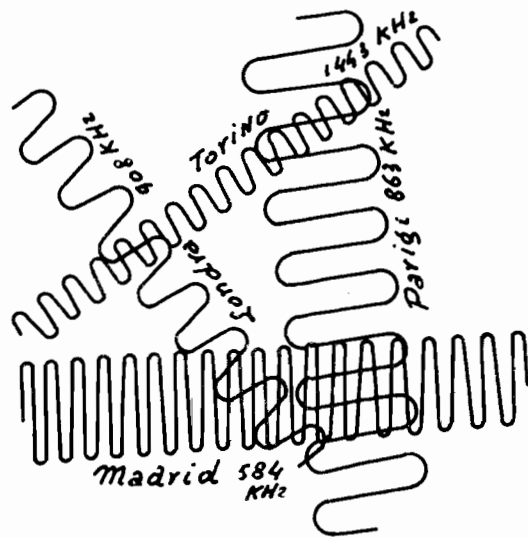
L'onda elettromagnetica modulata trasporta il segnale di bassa frequenza attraverso lo spazio ed il ricevitore lo riproduce, sia esso suono, rumore o voce.

L'onda elettromagnetica è detta onda portante.



Nella modulazione di ampiezza l'onda modulata ha l'ampiezza variabile in funzione del segnale di bassa frequenza che si trasmette.

Nel sistema a modulazione di frequenza, che sta adesso sviluppandosi, l'ampiezza dell'onda elettromagnetica è costante, mentre varia la frequenza, intorno al valore base, in funzione del segnale di bassa frequenza che si trasmette.

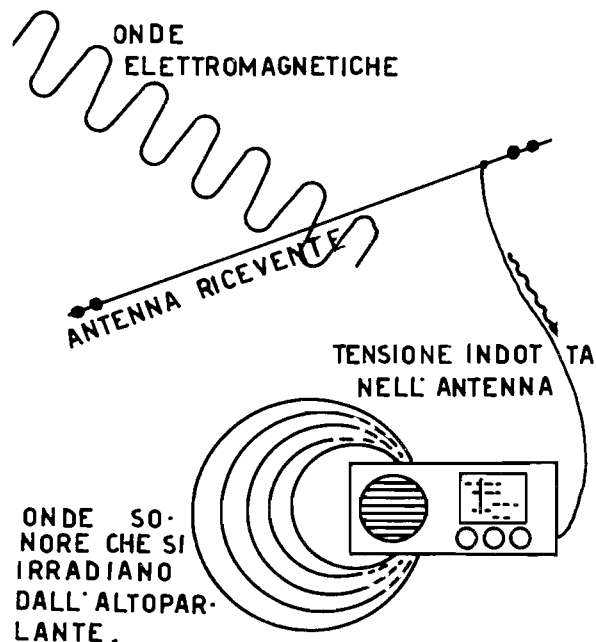


VARIE ONDE ELETTROMAGNETICHE
CHE SI INCROCIANO NELLO SPA-
ZIO.

D) - RICEZIONE -

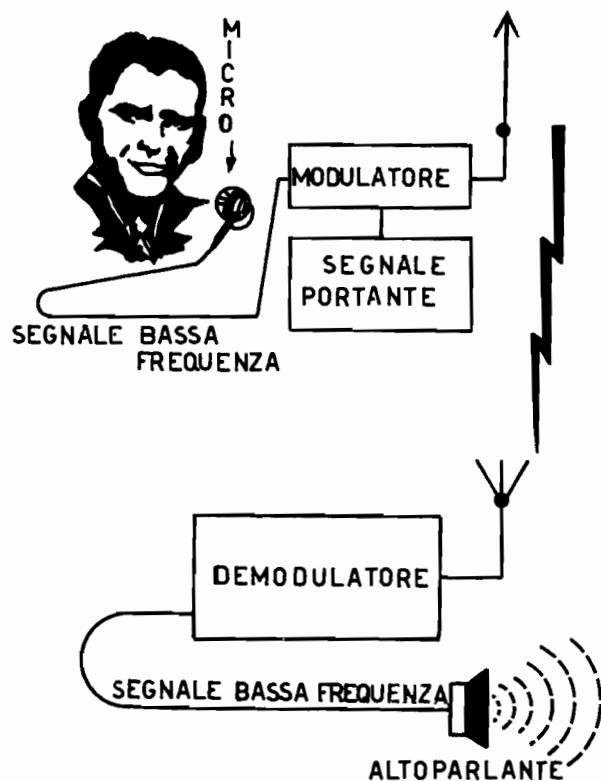
L'onda elettromagnetica irradiata dall'antenna trasmettente costituisce un collegamento virtuale attraverso lo spazio con l'antenna dell'apparecchio ricevente.

Nello spazio, o meglio nell'e-
tere, si diffondono e si incrociano
tutte le varie lunghezze d'onda, di
diversa potenza, generate dalle sta-
zioni radiotrasmittenti.



Le onde elettromagnetiche, di varia lunghezza ed intensità, sono captate dall'antenna ricevente.

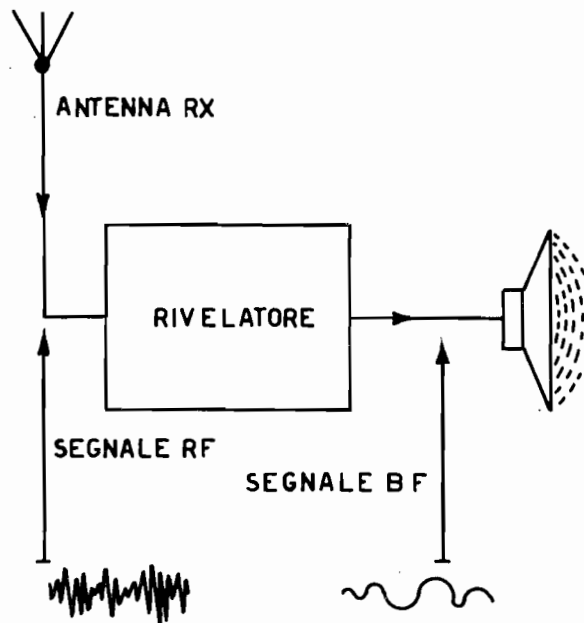
Il ricevitore deve selezionare quella desiderata e rendere udibili le onde sonore, o segnale di bassa frequenza, che in trasmissione avevano modulato l'onda portante.



Il funzionamento del ricevitore è praticamente l'inverso di quello del trasmettitore.

Nel trasmettitore il segnale di bassa frequenza proveniente dal microfono va a modulare l'onda portante, che, ad alta frequenza, viene irradiata dall'antenna e che genera l'onda elettromagnetica.

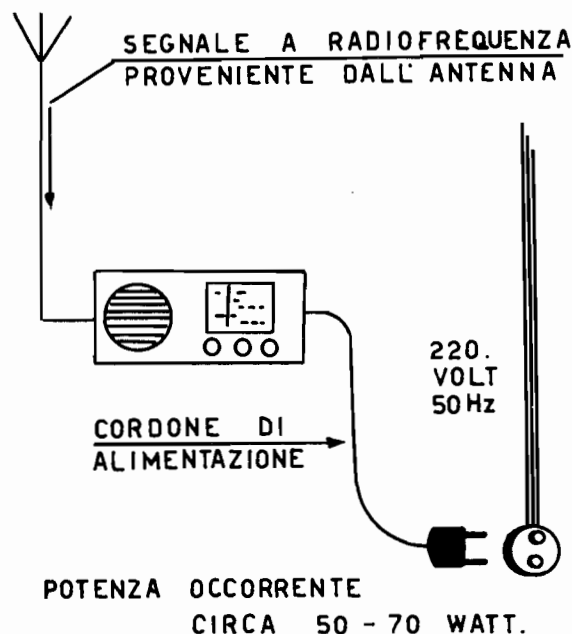
Il collegamento virtuale attraverso lo spazio è ottenuto con un segnale ad alta frequenza che funziona come conduttore del segnale di bassa frequenza.



Nel ricevitore invece, l'onda elettromagnetica induce una tensione ad alta frequenza nell'antenna, contenente però il segnale di bassa frequenza.

L'onda ricevuta non è udibile, perchè di frequenza molto elevata, contiene però nel suo involuppo il segnale di bassa frequenza.

Con particolari circuiti si rivela il segnale di bassa frequenza e lo si rende udibile attraverso l'altoparlante.



Naturalmente, essendo i circuiti radio costituiti da valvole elettroniche, occorre una certa energia per il loro funzionamento.

Perciò, oltre alla corrente di alta frequenza e di bassa frequenza, è necessaria anche una tensione di alimentazione.

Di solito questa si preleva dalla rete luce o, nei ricevitori portatili, si utilizzano pile a secco e i piccoli accumulatori.

(25')

RISPOSTE ALL'ESERCIZIO DI RIPETIZIONE SULLA 22a TEORICA

- 1) - No.
- 2) - Sì, se però non ha magnete permanente per il ritorno a zero.
- 3) - E' la resistenza che si mette in parallelo ad un amperometro per aumentarne la portata.
- 4) - E' la resistenza che si mette in serie ad un voltmetro per aumentarne la portata oppure la resistenza che si mette in serie ad un milliamperometro per usarlo come voltmetro.
- 5) - Quello con il microamperometro da 100 μ A.
- 6) - Il valore massimo della tensione che può misurare.
- 7) - Il circuito che collega i raddrizzatori ad ossido in modo da raddrizzare entrambe le semionde.

- 8) - Quello in parallelo.
- 9) - Il tipo a bobina mobile con raddrizzatore, il tipo a ferro mobile senza magnete, il tipo a valvola.
- 10) - Il solo tipo a valvola.

- - - - -

(25')

ESERCIZI DI RIPETIZIONE SULLA 2a LEZIONE PANORAMICA

- 1) - Quale è il mezzo che collega, attraverso lo spazio l'antenna trasmittente con quella ricevente ?
- 2) - Per quale motivo occorre modulare l'onda portante ?
- 3) - Perchè si usa l'onda portante per trasmettere a distanza un segnale acustico ?
- 4) - Come si propagano le onde elettromagnetiche ?
- 5) - Perchè, nei ricevitori, occorre eseguire la rivelazione del segnale di bassa frequenza ?

- - - - -