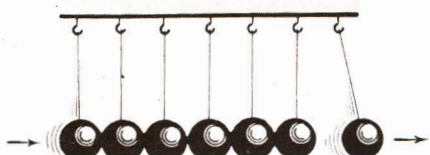


Il suono è, essenzialmente, un fenomeno vibratorio che si svolge in un mezzo elastico. Supponiamo di colpire con un mezzo meccanico qualunque la prima di una fila di sfere di materie elastiche a contatto, sospese come tanti pendoli. L'impulso sarà dalla prima trasmesso alle successive fino all'ultima, che si sposterà dalla posizione di riposo: ma le sfere antecedenti a questa non



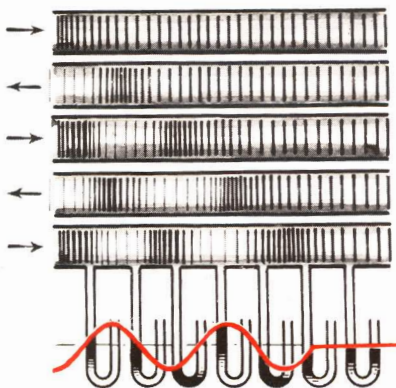
si muoveranno. Ecco un esempio di forza trasmessa per deformazioni elastiche in una catena di elementi a contatto, senza movimento apparente degli elementi intermedi. Potrete ripetere lo stesso esperimento al biliardo, colpendo con la stecca la prima di tre o quattro biglie che si tocchino in modo che i loro centri giacciono sul prolungamento dell'asse della stecca: soltanto l'ultima partirà, le altre resteranno ferme.

Analogamente, quando una martellata colpisce l'estremità di una molla spirale d'acciaio,



l'impulso si propagerà da molecola a molecola del metallo: ma le deformazioni elastiche delle spirali in questo caso diventano visibili. Una cinematografia ultra rapida ci permetterebbe di verificare che le spirali si avvicinano per l'azione dell'urto che va propagandosi, e si allontanano poi per reazione elastica; quindi ritornano alla posizione di riposo che oltrepassano per inerzia e ripetono il movimento analogamente a ciò che fa un pendolo, secondo una frequenza e con una velocità di propagazione che non dipendono dall'entità dell'impulso iniziale, bensì dall'entità delle forze elastiche interne del metallo e dalle dimensioni della molla.

Supponiamo adesso di sostituire alla molla spirale un tubo, a un capo del quale si trovi una lamina vibrante: l'aria contenuta nel tu-



bo, la quale è un fluido elastico, si comporterà in modo simile a quello della molla spirale: avremo zone di compressione e zone di rarefazione e se colleghiamo al tubo, a distanze uguali, altri piccoli tubi a U riempiti parzialmente di acqua, questa, essendo il sistema in riposo, giungerà alla stessa altezza nei due rami di ciascun U; si abbasserà nel ramo comunicante col tubo d'aria quando in corrispondenza della presa si avrà compressione; si alzerà quando si avrà rarefazione. Supponendo i tubi ad U infinitamente piccoli, infinitamente vicini ed in numero infinitamente grande, e congiungendo con un tratto continuo i punti cui arriva l'acqua in un deter-

minato istante, avremo una curva serpeggiante che ci rappresenterà l'onda di propagazione. Entro determinati limiti di frequenza e in determinate condizioni, l'onda di propagazione, giungendo alla membrana, parimenti elastica, del timpano del nostro orecchio, determinerà una percezione psico-sensoria che si chiama suono: diventerà, cioè, un'onda sonora.

### Invisibili rapporti fra calamite e circuiti elettrici.

Vediamo adesso come certi fenomeni meccanici possano tradursi in fenomeni elettrici. Diamo una martellata a una calamita permanente collegata a una molla a lamina e di cui una estremità penetri in parte nello spazio interno a un filo conduttore piegato in più spire. La calamita oscillerà entrando



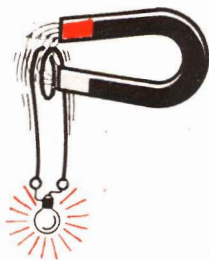
e uscendo alternativamente di qualche poco dall'interno delle spire; le sue linee di forza (noi non le vediamo, ma possiamo materializzarle con la nota esperienza della limatura di ferro) taglieranno quindi, perpendicolarmente al loro piano, le spire. Ciò induce nel circuito di cui fanno parte le spire stesse una corrente la quale varia di senso a seconda del senso in cui si muove il magnete permanente.

Per rendere più evidente il fenomeno, il disegno reca una lampadina inserita nel circuito: in adatte condizioni si potrebbe osservare la luce della lampadina aumentare o diminuire di intensità a seconda che la corrente « indotta » dal movimento del magnete sia nello stesso senso, o in senso contrario, a quello della corrente principale che alimenta la lampadina.



Se, invece di far oscillare il magnete, facciamo oscillare le spire, dando la martellata a queste, che supponiamo formate con metallo conduttore elastico, l'effetto è identico.

Invece di un magnete rettilineo, impieghiamo uno piegato a ferro di cavallo...



## IL FILO DI ARIANNA NEL COME FUNZIONA

...E sovrapponiamo, per aumentare la densità delle linee di forza e quindi l'intensità del fenomeno, due calamite a ferro di cavallo, giustapposte per due poli dello stesso nome.

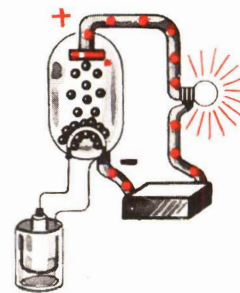


### Meraviglie della valvola termoionica.

Prendiamo una ampolla di vetro in cui sia stato fatto un vuoto quasi perfetto e nell'interno della quale facciamo capo due conduttori metallici congiunti col polo + (anodo o placca) e col polo - (catodo) di una pila. Riscaldiamo il catodo: si produrrà per il noto effetto Edison un flusso di elettroni (cariche di elettricità negativa) che naturalmente, saranno attratti dall'anodo il quale è positivo; e quindi si incanaleranno, diremmo, per il conduttore anodico.

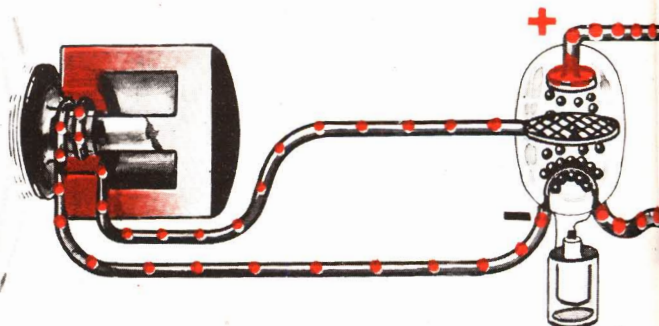


Esagerando, si potrebbe dire che una lampadina inserita nel circuito giungerebbe ad accendersi per effetto dell'aumento di tensione dato dal flusso elettronico attraverso il conduttore anodico. Così l'energia termica della fiamma si trasformerebbe direttamente in energia elettrica, per quanto, praticamente, in minima parte.



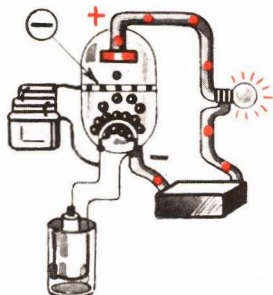
Sostituiamo al riscaldamento del catodo per mezzo di una fiamma qualsiasi, il riscaldamento elettrico dato da una pila separata che arroventi un sottile filamento, nè più nè meno di come avviene in una comune lampadina elettrica.

Adesso aggiungiamo all'ampolla un terzo conduttore, in forma di piastra traforata, det-



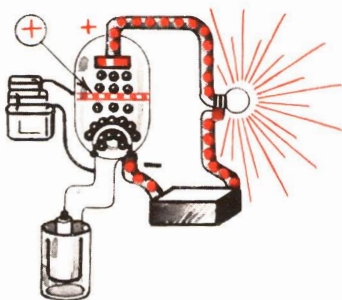
# L'ALTOPARLANTE

to griglia. Finchè la griglia non esercita, diciamo, una funzione elettrica, non si opera alcun cambiamento. Ma se diamo alla griglia, per mezzo di una batteria di pile o di



accumulatori, un potenziale, avremo subito notevoli effetti. E cioè: se il potenziale di griglia è negativo rispetto a quello dell'anodo, il flusso elettronico verrà frenato: se la lampadina inserita nel circuito fosse accesa, vedremmo abbassarsi la luce; se il potenziale di griglia è positivo rispetto a quello dell'anodo, il flusso elettronico sarà grandemente accelerato e magnificato; vedremo allora la lampadina splendere vivamente.

Con questo mezzo si può dunque amplificare qualunque piccola variazione di un poten-



ziale applicato al circuito della griglia. Inoltre, la griglia consente, praticamente, soltanto il passaggio di elettroni nel caso in cui il potenziale di essa si mantenga positivo rispetto all'anodo; perciò a un dispositivo di questa specie si dà comunemente il nome di valvola: esso infatti consente il flusso di elettroni soltanto nel senso positivo dei potenziali anodici.

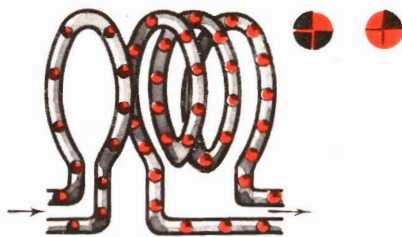
### Azioni reciproche fra circuiti. Come si trasformano le correnti.

Due spire siano poste una vicino all'altra: una variazione di flusso elettronico in una di esse si ripeterà per mutua induzione nell'altra.



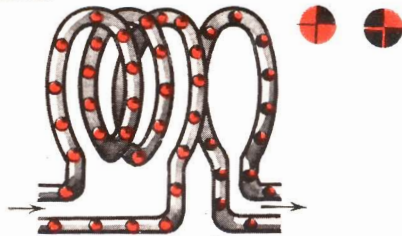
Se il numero di spire dei due circuiti è diverso, p. es. uno ha una spira e l'altro tre, la variazione di potenziale del primo sarà tre volte più grande nel secondo.

Ciò perchè nel circuito a più spire ciascuna di esse esercita una induzione sulla successiva.

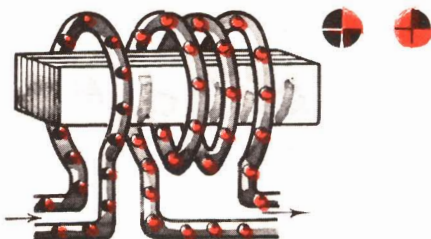


Nel caso semplice della figura si vede materialmente, nei tondini, che a ogni carica elettrica che fluisce nella prima spira (rosso) vengono a corrispondere tre all'uscita delle tre spire contrapposte. Ecco, dunque, un altro mezzo per aumentare di ampiezza le fluttuazioni di potenziale delle correnti variabili.

L'inverso avverrà, ovviamente, quando tre siano le spire induttrici ed una la spira indotta.



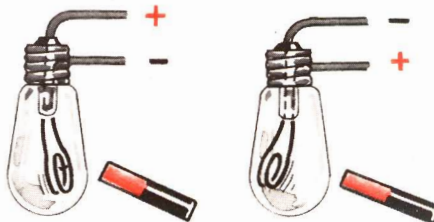
Per migliorare il rendimento elettrico del sistema, entro le spire viene introdotto un nucleo di ferro dolce il quale si magnetizza al passaggio delle correnti. L'effetto è inverso



a quello descritto nel secondo paragrafo: non varia la posizione reciproca del magnete e delle spire, ma varia il flusso e quindi la magnetizzazione del nucleo: queste variazioni di magnetizzazione amplificano le variazioni di potenziale nelle spire indotte.

### Cominciamo a riunire i vari elementi.

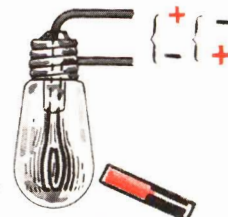
Se, come nella terza figura del secondo paragrafo, facciamo muovere, in prossimità di un magnete permanente, la spira di una lampadina in un dato senso, avremo, nel circuito



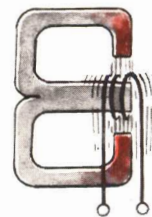
della lampadina, una variazione di potenziale pure in un certo senso.

Se facciamo muovere la spira in senso inverso, la variazione di potenziale nel circuito sarà in senso inverso.

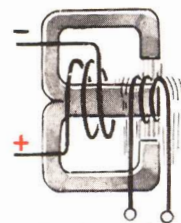
Se il movimento è alternativo, avremo variazioni di potenziale pure alternative.



Se pieghiamo a spira un circuito in cui avvengano variazioni di potenziale attorno a un nucleo di ferro...



... e, attorno allo stesso nucleo, avvolgiamo un diverso numero di spire di un altro circuito; facendo passare una corrente alterna-



tiva nel primo circuito, nel secondo avremo una corrente indotta da quella del primo circuito, con variazioni di potenziale a volontà ed opportunamente variate: avremo, cioè, un trasformatore.

### Insieme di un impianto di amplificazione.

E' facile, adesso, rendersi conto del funzionamento di un impianto di amplificazione. Osserviamo lo schema generale della figura in basso.

L'onda sonora, che comprende una serie di compressioni e decompressioni d'aria, agisce su di un apparecchio detto microfono che consta di una bobina connessa ad una lamina elastica e mobile lungo il nucleo di un iragnete permanente. Nella bobina, perciò, si producono correnti di potenziale variabile in corrispondenza.

Queste correnti vengono applicate alla griglia di una valvola termoionica e le loro variazioni di potenziale sono così grandemente amplificate nel circuito anodico della valvola, alimentato da una batteria di pile a secco o di accumulatori o con altro mezzo.

Il circuito anodico della valvola comprende un certo numero di spire avvolte attorno al nucleo di un trasformatore (circuito primario). Sullo stesso nucleo è avvolto un certo numero di spire di un altro circuito (secondario) il quale fa capo a una bobina avvolta a un organo mobile fissato a un cono elastico che fa l'ufficio di vibratore acustico (altoparlante). L'organo mobile può scorrere entro il nucleo di una elettrocalamita, cioè di una calamita che riceve le proprietà magnetiche, ossia viene «eccitata», da una batteria a parte: in tal modo si può regolare a volontà la magnetizzazione e quindi l'amplificazione dei suoni. Ad ogni variazione nella corrente della bobina, questa si sposta lungo il nucleo, impartendo così al cono altoparlante le vibrazioni riprodotte, ed amplificate entro larghi limiti, dal suono in partenza.

Insomma: il suono originale viene trasformato in variazioni di potenziale elettrico (ricezione), e queste condotte a distanza attraverso un circuito qualsiasi: poi le variazioni di potenziale in cui è stato tradotto il suono ricevuto vengono amplificate e ritrasformate in vibrazioni acustiche (riproduzione).

