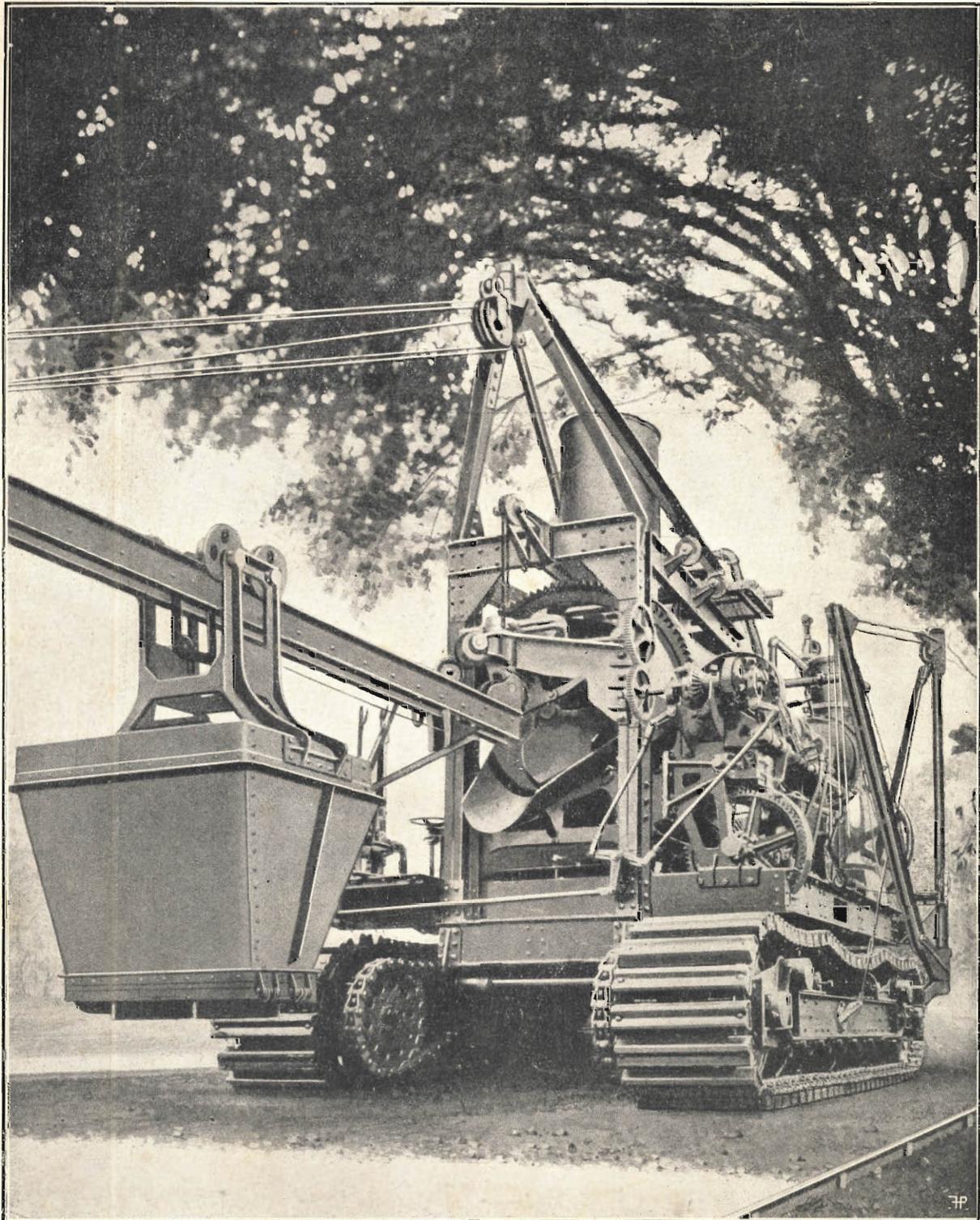


Conto Corrente con la Posta.

LA SCIENZA PER TUTTI

Rivista quindicinale delle Scienze e delle loro applicazioni alla vita moderna
Redatta e illustrata per essere compresa da tutti

ABBONAMENTO: Regno e Colonie: ANNO L. 35. SEMESTRE L. 18. TRIMESTRE L. 9. — Estero: ANNO Fr. 37,50. SEMESTRE Fr. 19. TRIMESTRE Fr. 10.



MACCHINA PAVIMENTATRICE.

CASA EDITRICE SONZOGNO - VIA PASQUIROLO, 14 - MILANO (4)

GUIDO W. DODI

di Ing. C. CAPPA & G. DODI

☞ Via Spiga, 32 - MILANO - Telef. 62-16 ☞

Specialità tecniche: AMIANTO. — Cartoni, fili, amiantite.
 VERNICI ISOLANTI. — Tele sterling, nastri.
 FILI RESISTENZA. — Nichelcromo, nichelina, costantana.
 MICA. — Micanite, micacarta, micatela.
 FIBRA VULCANIZZATA lastra e bastoni.
 CARTONI presspan isolanti.
 GOMMA. — Tubi, lastre.
 CINGHIE. — Cuoio, pelo di cammello e cotone.
 CANAPA. — Cinghie, tubi, guarnizioni.
 GRAFITE per Pile, per Fusioni. — Talco.



DITTA NOBILI & ANGELINI

FABBRICA APPARECCHI SCIENTIFICI PER DILETTANTI E STUDIOSI - GIOCATTOLE MECCANICI ED ELETTRICI

Corso Sempione, 20 - MILANO - 20, Corso Sempione

Motorini elettrici di diverse potenzialità: per giocattoli, uso scientifico, uso commerciale, ecc.; funzionano con pile, accumulatori, resistenze e correnti continue ed alternate di 40, 80, 120, 160, 200 volts: lunghezze e forme a richiesta per quantitativi. Motorini di 1/10 - 1/30 - 1/40 - 1/50 - 1/60 - 1/100, ecc.

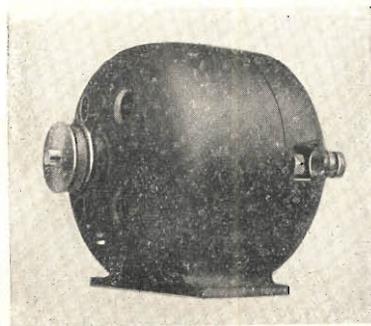
Raddrizzatori di corrente: elettrolitici e meccanici.

Stazioni Radio Telegrafiche per studi ed esperienze: apparecchi per apprendisti.

Magnetino per la scossa: utile ai medici e come giocattolo.

Magnetino per illuminazione: ideale per motociclette.

Dinami di diverse potenzialità per studi ed esperienze di laboratorio, ed altri apparecchi affini.



Si inviano listini e preventivi gratis. — Prezzi minimi.



Olivetti

Un'ottima preparazione teorica ed una eccellente pratica d'officina hanno fatto della macchina per scrivere "OLIVETTI", — costruita completamente in Italia — una delle migliori macchine del mondo.

Ing. C. OLIVETTI & C.

:: FABBRICA IN IVREA ::

Filiali: Milano - Genova - Trieste - Roma - Napoli

Agenzie: Bruxelles - Alessandria (Egitto) - Buenos Aires - S. Paulo (Brasile).

INSEGNAMENTO PROFESSIONALE

EMILIO DI NARDO

ESPOSIZIONE ELEMENTARE DEI PRINCIPII DELLE RADIOCOMUNICAZIONI

LEZIONE I.

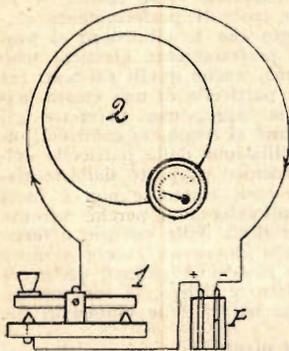


Fig. 1.

Ho cercato nella mia esposizione di non venir meno al linguaggio proprio e al rigore tecnico che sono necessari nel trattare una questione d'indole scientifica. So che ci sono delle manchevolezze e molte, ma riassumere e far comprendere con chiarezza concetti che richiedono una solida base di cognizioni elettrotecniche, non mi è riuscito molto agevole.

Ho evitato di parlare di tutto quello che mi è sembrato superfluo per chi vuole, entrando in una stazione radiotelegrafica, comprenderne senz'altro gli organi principali e sapersene spiegare, se non il funzionamento, almeno lo scopo che con essi si raggiunge.

Ho battuto molto, invece, sui principi, poiché l'intuito e il buon volere di chi vorrà spingere oltre la propria curiosità, faranno il resto.

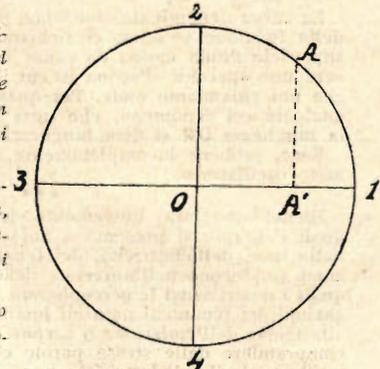


Fig. 2.

e. d.

Radiotelegrafia è ormai l'applicazione di diversi anni, ma fu tale la portata dell'invenzione, che ancora oggi, in cui i dispacci lanciati nello spazio sono cosa che non sorprende, perchè d'uso quasi comune, se ne sente la grandiosità e si forma più forte, anche nell'animo dei profani, l'ammirazione per gli scienziati che contribuirono a dargli l'attuale sviluppo. Ma da essa si attende ancora di più. Alla trasmissione del segno convenzionale, del suono musicale attraverso l'etere, deve seguire la trasmissione della parola, la radiotelefonica. E questa ha già toccato sorprendenti risultati: non resta che osservarne con trepidazione gli ultimi esperimenti che stabiliranno il suo grado di praticità.

Radiotelegrafia e radiotelefonica, dunque, due trovati intimamente connessi perchè uguale è il mezzo, uguale è l'energia che sollecita la comunicazione del pensiero. Ecco l'oggetto della breve trattazione.

Non mi propongo di descrivere apparecchi, la cui conoscenza, senza la cognizione netta, completa delle teorie che spiegano le mirabili onde che non sanno ostacoli e distanza, soddisfa poco la mente, la quale non può sempre giungere a scoprire intuitivamente l'essenza del mistero. Parlerò solo dei principali, che non potrà evitare di presentare, sia pure sotto forma schematica ed aggiungerò brevemente le applicazioni fatte in ogni campo, specie quelle della guerra recente, e quelle che trovarono in essa origine e stimolo.

La tecnica delle trasmissioni senza fili, abbraccia ogni parte dell'elettricità: dai principi fondamentali, alla produzione di quella stupenda energia che è la corrente alternata; dalla specie delle scariche elettriche nell'aria e nei gas rarefatti, attraverso le proprietà dei condensatori e delle correnti indotte, fino allo studio del comportamento elettrico di alcune sostanze. L'arcano, il grande, invece, sta nella natura, nella forma, nella specie, nella proprietà, nella potenza delle onde, quelle onde cui si ricorre sempre parlando di radiotelegrafia.

Io insisterò molto su queste, perchè ritengo che nella loro ragione di essere, nella maniera di formarsi e comportarsi nello spazio, sta il segreto per assimilare profondamente le basi di queste applicazioni.

Due parole di storia. L'idea di trasmettere, anche solo segni convenzionali, senza l'uso costoso, difficile, qualche volta impossibile dei fili, è molto vecchia e seguì subito, nella mente di Samuel Finsley Morse, la concezione della macchina che tutti conoscono. Da questa data, 1842 circa, fino alle esperienze dell'Hertz e del Righi, il primo identificatore delle onde, il secondo dimostratore delle loro proprietà peculiari, i tentativi si aggirarono su per giù intorno all'utilizzazione, per le comunicazioni senza fili, della induzione mutua fra due circuiti molto grandi, induzione che è utile mostrare perchè il principio è largamente applicato, nella, diciamo così, radiotelegrafia ad onde (1).

(1) Se si dispone di un circuito chiuso da una pila e interrotto da un tasto, ogni volta che si immette la corrente o si toglie la stessa nel circuito 1 (fig. 1), per effetti di induzione il circuito 2 sarà percorso da una corrente: in senso contrario nel caso di chiusura, nello stesso senso in caso di apertura. Le correnti generate nel circuito 2 si chiamano correnti indotte.

Nello stesso tempo che viene eccitato il circuito 2, nel circuito 1, per effetto di autoinduzione, ad ogni apertura o chiusura, si verifica una corrente che ha per effetto rispettivamente di opporsi al nascere della corrente e al cessare di questa. Le nuove correnti che il circuito di intensità variabile induce su se stesso, si dicono di autoinduzione (o extracor-

renti). Esse possono in qualche modo spiegarsi pensando che l'elettricità si comporta nel moto, come una massa materiale dotata di inerzia, per la quale, ad ogni impulso, corrisponde una forza uguale e contraria che tende ad opporsi agli effetti. Mentre nel caso della corrente continua fornita da una pila, le variazioni di intensità sono ottenute mediante interruzioni, nella corrente alternata, che tutti sanno essere quella in cui la direzione si inverte più volte in un secondo (concetto di frequenza) lo stesso rapido cambiar di senso delle direzioni, produce il fenomeno dell'autoinduzione sotto un aspetto importantissimo. La corrente, per il nascere di forze che si oppongono al suo movimento, incontra grandissimo ostacolo nel cammino attraverso i conduttori, o meglio, come si dice, ha grande impedenza. L'impedenza dipende dalla capacità del circuito percorso da corrente alternata ed assume valore considerevole quando si tratti di conduttori avvolti a spirale. Cresce anche rapidamente con la frequenza. Al contrario della resistenza dovuta alla più o meno grande conducibilità dei corpi, che trasforma l'elettricità in calore (resistenza ohmica, effetto ohmico), l'impedenza si riduce ad opporsi al movimento dell'elettricità, senza consumo di energia.

(1) Questa creazione è stata più volte contrastata al nostro valoroso connazionale.

Nei 1894, il popolarissimo scienziato Guglielmo Marconi, riunendo con intelligente capacità ad un apparato produttore delle onde, uno strumento capace di rivelarle [opera del prof. Calzecchi-Onesti, italiano anche lui (1)], dopo aver perfezionato questo organo sensibile, riuscì ad ottenere le prime comunicazioni radiotelegrafiche. Dall'insieme primitivo tutto è mutato oggi, ma nei congegni perfezionati, si nasconde sempre il principio iniziale.

Poniamo adesso la prima pietra del nostro studio. Immaginiamo un punto che si muova su di una circonferenza con moto uniforme, percorrendo cioè in tempi uguali, spazi uguali, e, insieme ad esso punto, seguiamo il movimento della sua proiezione su un diametro fisso qualunque. Se il punto è A e la sua proiezione A', mentre il moto di A è, come si è detto, uniforme, quello di A' non lo è. Si comprende ciò molto facilmente: volendo però analizzare meglio il moto di questa proiezione, basterà osservare la figura 2. Essa ci dice chiaramente che mentre A va da 1 a 2, aumenta continuamente la velocità di A'; mentre A va da 2 a 3, la velocità diminuisce fino a diventare zero in 3. Continuando il moto di A, la proiezione ritorna verso il centro della circonferenza, lo sorpassa e riprende la posizione 1 con velocità nulla. E se il punto A persistesse nel girare, il punto 1 oscillerebbe continuamente da 1 a 3 e viceversa, compiendo una oscillazione completa mentre il punto A percorre l'intera circonferenza. Il moto del punto A', del tutto simile ad un moto pendolare, si dice moto oscillatorio armonico, perchè ubbidisce a leggi speciali che è inutile enumerare.

Volendo rappresentare graficamente questo moto, cioè dare idea del valore dei diversi elementi in un istante qualunque, ne risulta una curva, della forma della fig. 3. Sugli assi cartesiani sono riportati: i tempi su quello delle x, le velocità su quello delle y.

La lunghezza OR è il tempo che impiega il punto A a percorrere l'intera circonferenza, cioè, anche, il tempo che la sua proiezione A' impiega a compiere una oscillazione completa (partire da 1 e ritornare ad 1). Questa lunghezza OR si dice durata o periodo dell'oscillazione, mentre la lunghezza VV', che, si comprende, rappresenta la massima velocità del punto oscil-

lante, si chiama *ampiezza dell'oscillazione*. Non potendo considerare nei casi che vedremo, il periodo, cioè la durata dell'oscillazione, perchè in generale di valore praticamente poco apprezzabile, si è introdotto il concetto di *frequenza*, che in sostanza, dà idea della più o meno grande rapidità con la quale le oscillazioni si ripetono periodicamente. Con più precisione essa è il numero delle oscillazioni che si verificano in un secondo, cioè, indicando con T il periodo, la frequenza viene rappresentata da $\frac{1}{T}$ (sec).

La curva denominata *sinusoide*, perchè è la rappresentazione della funzione $y = \text{sen}x$, ci richiama alla mente l'idea di una superficie fluida mossa da cause estranee, come potrebbe essere uno specchio d'acqua in cui il vento genera i movimenti che noi chiamiamo onde. Per questa similitudine e per altre analogie col fenomeno, che tutti hanno del resto osservato, la lunghezza OR si dice *lunghezza d'onda*.

Ecco, sebbene incompletamente, definiti gli elementi di un moto oscillatorio.

Elenchiamo ora brevemente le diverse forme sotto le quali l'energia si presenta a noi: intendo parlare del calore, della luce, dell'elettricità, dei fenomeni che queste manifestazioni producono nell'universo, delle differenti maniere con le quali i nostri sensi le percepiscono. Una volta cercando le spiegazioni dei fenomeni naturali luminosi e calorifici, si ricorreva alla teoria dell'*emissione o corpuscolare* (1) teoria che è facile comprendere dalle stesse parole che ne formano la denominazione. Anche l'elettricità, pur essendo stata la forma più misteriosa di energia, ha avuto in un certo senso la sua teoria corpuscolare. Ora non più. La scienza non si è potuta arrestare soddisfatta di fronte ad argomentazioni che lasciavano insoluti problemi importanti, come quelli, ad esempio della spiegazione della *trasparenza*, dell'*interferenza*, della *diffrazione*, per citarne alcuni (2). E nemmeno ha potuto esitare nell'ammettere l'*ipotesi ondulatoria della trasmissione delle energie*,

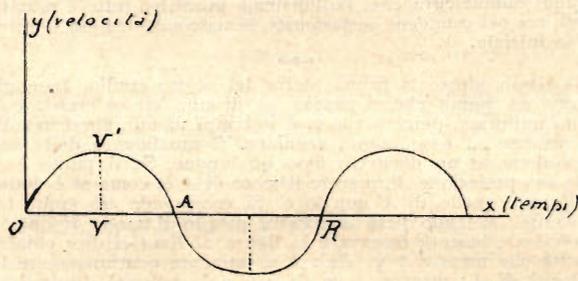


Fig. 3.

Il punto colpito è il *centro d'oscillazione*, cioè quello in cui esse sono comunicate all'acqua e quello da cui le oscillazioni partono.

Tutte le energie si propagano così. Qui occorre presentare subito un elemento di cui bisogna ammettere senz'altro l'esistenza, per spiegare i fenomeni più grandi dell'universo, quali ad esempio, le trasmissioni della luce attraverso gli spazi interplanetari, dove non sembrerebbe esistere nessun elemento adatto a ricevere e propagare le vibrazioni: Questo elemento, indefinito, non importa, lo si è chiamato *etere cosmico* e lo si è supposto come un qualche cosa di perfettamente elastico (1), (cioè che deriva dal fatto che le vibrazioni si propagano idealmente in un corpo perfettamente elastico), che riempie tutti gli spazi dell'universo, anche quelli esistenti tra atomo ed atomo, tra particella e particella di una stessa materia. Ecco il mezzo, ideale sia pure, che permette gli scambi di energia che danno origine ai fenomeni calorifici, ottici, elettrici: la vibrazione, l'oscillazione delle particelle dell'etere cosmico; sono il fatto meccanico supposto, dalla teoria.

Tutte le energie si propagano così, ripeto, e non è fuori di luogo parlarne in tema di radiotelegrafia, perchè sovente si dovrà ricorrere a fenomeni prodotti dalle energie e farne dei confronti. Questi, perciò, non dovranno essere sempre considerati come tali, i sonori e meccanici esclusi; occorrerà ricordare che in fondo, tra un fatto e l'altro, vi sarà un intimo legame, costituito dalla stessa natura delle vibrazioni che li suscitano.

Come mai allora le energie si manifestano ai nostri sensi in differenti maniere e per vie differenti?

Gli è che, continua l'ipotesi ondulatoria, le vibrazioni differiscono fra di loro per gli elementi che le definiscono, elementi che io ho mostrato quando ho parlato della rappresentazione della funzione sinusoidale, e che sono la lunghezza d'onda, il periodo, la frequenza, l'ampiezza dell'oscillazione. Inoltre le particelle di etere possono vibrare nella stessa direzione della propagazione, cioè vibrare *longitudinalmente*, oppure in senso normale alla propagazione, cioè vibrare *trasversalmente* (2). Altra differenza, perciò. E per rispondere completamente alla domanda, dirò che i nostri sensi sono adatti a ricevere quella specie di energia e quella sola che li distingue e che solo per questo noi differenziamo un raggio luminoso da una emissione di calore, solo per questo, noi che non possediamo un organo sensibile alle onde elettromagnetiche, non siamo capaci di rilevarne l'esistenza nello spazio, pur sapendo che sono della stessa natura dell'emanazione di calore che noi sentiamo al tatto! Se noi avessimo

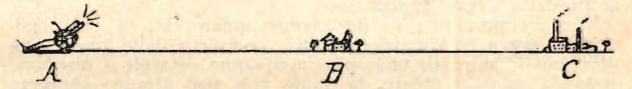


Fig. 4.

ipotesi, che oltre a spiegare esattamente i fenomeni e tutti i fenomeni, riunisce in una sola forma, in una semplice forma di trasmissione, i passaggi di energia di qualsiasi specie. In ogni fenomeno vi è sempre energia in movimento e la maniera semplice ed unica del come questo movimento avviene secondo l'ipotesi in questione, si confà con la natura stessa, le basi della quale devono essere certamente meno complesse di quanto comunemente si crede.

Che cosa è l'ipotesi ondulatoria, che cosa dice?

Essa ci mostra tutte le propagazioni delle energie sotto forma di vibrazioni, di onde, insomma, che corrispondono ad altrettante oscillazioni delle particelle della materia, del corpo attraverso il quale la propagazione avviene. Il meccanismo del movimento è facilmente compreso riportandosi al vecchio sassolino che turba una superficie d'acqua stagnante, sulla quale, dal punto colpito, ha luogo la formazione di onde concentriche che trasportano la perturbazione su tutto lo specchio, senza alcuno spostamento di massa, ma solo mediante il movimento oscillatorio dall'alto al basso dell'acqua (fig. 6).

(1) La teoria dell'emissione o corpuscolare, materializza la produzione di luce e calore, cioè dà consistenza materiale a queste energie. Del resto la parola corpuscolare, dà una idea chiara della ipotesi, nelle quali i corpi irraggianti calore e luce, si suppone emettano delle particelle speciali, con proprietà speciali, capaci di impressionare i nostri sensi.

(2) Interferenza è il fenomeno per cui onde di una stessa lunghezza, luminose, calorifiche, ed elettriche, si sovrappongono generando punti ed anche zone in cui l'effetto corrispondente è aumentato o reso nullo.

Le onde più facili ad interferire, sono quelle sonore: dirò a titolo di curiosità che l'interferenza spiega quel fenomeno per cui una esplosione avvenuta in A, si sente in C e non in B che è più vicino (fig. 4) e che all'interferenza delle onde sismiche è dovuto la miracolosa immunità di alcune zone circondate completamente dalle rovine.

Diffrazione è invece il fenomeno, per essere semplici, delle penombre. Un raggio di luce AB (fig. 5) che sfiora uno spigolo S non produce su di un piano P, l'ombra di S sul prolungamento di AB, cioè tra spazio chiaro e spazio scuro, non produce divisione netta, ma una superficie sfumata. Ciò è dovuto al fatto che le piccole onde luminose, si inflettono leggermente dietro l'ostacolo, per cui si può dire che dopo S, la propagazione non avviene più in linea retta.

un altro senso, un senso che potrei chiamare elettromagnetico, d'una forma qualsiasi, noi saremmo, senza far dello spirito, delle stazioni umane ed ambulanti di ricezione radiotelegrafica! (3).

Le nostre idee si devono fissare sulla lunghezza d'onda, che, nell'esempio dell'acqua già riportato, corrisponderebbe alla distanza fra due creste successive, o, che vale lo stesso, fra due massime depressioni che il livello dell'acqua subisce dopo la perturbazione. Come il sasso cadente produce quest'ultima toccando la superficie, la materia che possiede energia e la irradia, la irradia vibrando e comunicando all'etere circostante le proprie vibrazioni. Se intorno a questa materia ne esiste una specie diversa, essa avrà, per ragioni dipendenti dai suoi particolari caratteri, attitudine o meno a ricevere e trasmettere con o senza perdita di energia le vibrazioni, modificandole, assorbendole. Ecco la trasparenza nel caso della luce, la conducibilità nel caso del calore, la permeabilità o non di alcune sostanze ai raggi catodici di un tubo di Röntgen!

La lunghezza d'onda, che si usa indicare con λ , delle diverse radiazioni, è quantità misurabile con mezzi che non lasciano alcun dubbio: è la lunghezza d'onda che differenzia l'emanazione di calore, l'emissione di luce, l'emissione di onde elettromagnetiche. Le vibrazioni che producono i fenomeni sensitivi che noi chiamiamo luce e calore, le vibrazioni del-

(1) Anche perfettamente tenue e poco denso, il che è d'accordo con le grandi velocità di trasmissione che consente (fino a 300 mila chilometri al secondo, come per la luce e per le onde elettromagnetiche).

(2) Si propaga con vibrazioni longitudinali il suono, mentre luce, onde elettromagnetiche, si propagano con vibrazioni trasversali.

Il suono si trasmette all'aria e agli altri conduttori (nel vuoto, come si sa, non vi è propagazione) mediante impulsi che i corpi vibranti comunicano all'aria o al mezzo. Nell'aria avvengono successive rarefazioni e compressioni. La rappresentazione grafica delle onde sonore è la stessa di quelle luminose ed elettromagnetiche. Secondo l'ipotesi ondulatoria, si noti che anche qui, non vi è trasporto di massa, ma solo di energia.

(3) Alcuni studiosi e romanzieri non senza una certa base scientifica, hanno attribuito agli abitanti di Marte o del Sole, questa curiosa particolarità che non è compresa fra le facoltà dei nostri sensi, invero incompleti.

l'etere che noi possiamo solo percepire con mezzi materiali e che corrispondono alle onde elettromagnetiche, hanno una lunghezza d'onda compresa entro determinati limiti, esternamente ai quali il senso corrispondente non è più atto a riceverle e l'impressione prodotta sul nostro centro nervoso, il cervello, cambia forma e denominazione.

Se le onde del calore sfuggono allo studio più accurato, poiché si tratterebbe di scoprire l'intimo moto vibratorio degli elettroni, che è ciò che secondo l'ipotesi lo origina, le onde luminose sono suscettibili di essere esaminate mediante il senso visivo e quelle elettriche mediante apparecchi spe-

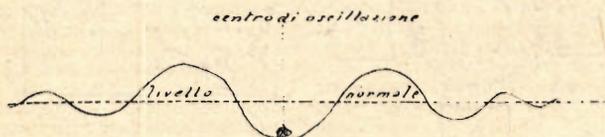


Fig. 5.

ciali. Trovando negli esperimenti sulle onde elettromagnetiche gli stessi risultati ottenuti negli esperimenti ottici, si dovrebbe avere una conferma meravigliosa dell'identità di natura dei due fenomeni. Fu difatti così che il Maxwell, osservando che la velocità delle perturbazioni elettromagnetiche era la stessa di quella della luce, che la combinazione di prove ottiche e magnetiche conduceva a risultati simili, immaginò la teoria elettromagnetica della luce, che io ho implicitamente esposto parlando dell'ipotesi ondulatoria.

Riassumendo, se noi possedessimo una macchina ideale, un oscillatore elettrico, ad esempio, capace di darci tutte le lunghezze d'onda possibili, a volontà nostra, noi potremmo percepire sensazioni di luce, di calore e rilevare l'esistenza di onde elettromagnetiche. A questo non siamo naturalmente ancor giunti, e le cifre spaventose indicanti il numero di vibrazioni che avvengono in un secondo, ci dicono che con i nostri mezzi è impossibile produrre onde luminose e calorifiche di una così grande frequenza. Per avere sensazione di luce da un oscillatore elettrico (vedremo che cosa è), lo si deve

supporre della grandezza di un atomo, ciò che ci è vietato, direi, quasi, pensare!

Riporto qui un brano dello stesso Maxwell, nel quale, si noti, è esposta la conferma della sua teoria elettromagnetica. Questa, oltre a supporre la stessa, identica, perfetta natura dei due fenomeni, o ciò che è lo stesso, oltre a considerare le vibrazioni luminose come perturbazioni elettriche di differente lunghezza d'onda, viene conseguentemente ad immaginare che le onde luminose ed elettriche si trasmettono nello stesso mezzo, semplicità che deve sembrare senz'altro più naturale. Ecco lo:

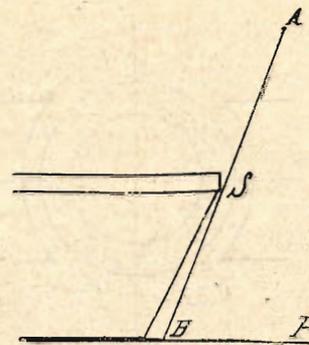


Fig. 6.

« In diversi punti di questo trattato si è tentato di spiegare i fenomeni elettromagnetici supponendo un'azione meccanica che si trasmette da un corpo all'altro con l'intermediario di un mezzo (ambiente) il quale riempirebbe tutto lo spazio fra i corpi. Anche nella teoria ondulatoria della luce si suppone l'esistenza di un mezzo. Noi vogliamo ora dimostrare che il mezzo elettromagnetico ha proprietà identiche a quelle del mezzo nel quale si propaga la luce.

« Riempire lo spazio di un nuovo mezzo tutte le volte che si debba spiegare un fenomeno, sarebbe un processo poco filosofico; invece se attraverso lo studio di due rami differenti di Scienza, siamo arrivati a formulare l'ipotesi di un mezzo e se le proprietà che ad esso bisogna attribuire, per render conto dei fenomeni elettromagnetici si trovano della stessa natura di quelle che noi dobbiamo attribuire all'etere luminoso per spiegare i fenomeni della luce, le nostre ragioni di credere all'esistenza fisica di un simile mezzo, riceveranno seria conferma. »

(Continua.)

EMILIO DI NARDO.

MACCHINE ELETTRICHE

PRINCIPII GENERALI - FUNZIONAMENTO - CENNI COSTRUTTIVI E DI CALCOLO

La trasformazione dell'energia meccanica in energia elettrica è basata sul fenomeno di induzione dovuto alla variazione di flusso magnetico attraverso un circuito. Per effetto di tale variazione il circuito diviene sede di una forza elettromotrice, e se esso è chiuso, vi circola una corrente elettrica (corrente indotta) che tende ad opporsi alla causa che la produce (legge di Lenz). E precisamente se la causa della corrente indotta è una diminuzione di flusso magnetico, essa corrente genererà un campo magnetico tale da opporsi a questa diminuzione, e cioè, le linee di forza dei due campi magnetici, indotto ed induttore, avranno la stessa direzione, se invece la causa della f. e. m. indotta è un aumento di flusso i due campi magnetici avranno le linee di forza in direzione opposta.

La direzione delle linee di forza della corrente indotta si deduce facilmente applicando la nota regola del cavatappi o di Maxwell.

Il valore della f. e. m. indotta dipende dalla legge di variazione del flusso. In pratica spesso basta conoscere il valore medio dello f. e. m. che è data dal rapporto fra la variazione del flusso e il tempo in cui tale variazione avviene. Supponiamo ad esempio di avere una spira conduttrice posta in un campo magnetico uniforme (prodotto da un magnete o elettromagnete) di 500 gauss e di farlo ruotare di 90° intorno ad un asse normale al piano della figura (fig. 1) in modo che passi dalla posizione a alla posizione b in un centesimo di secondo; la superficie della spira sia di 10 cm.².

In questo caso il flusso passa dal valore zero corrispondente alla posizione a al valore 500x10 nella posizione b.

Tale variazione essendosi compiuta in un centesimo di 1" la f. e. m. media è data da

$$e = \frac{500 \times 10}{1/100} = 5 \cdot 10^5$$

espressa in unità elettromagnetiche. Volendola espressa in Volt, tale valore deve essere moltiplicato per 10⁻⁸. Si ha perciò: e = 5 · 10⁵ : 10⁻⁸ = 0.005 volts.



Fig. 1.



Fig. 2.

Per ottenere invece il valore istantaneo della f. e. m. notiamo che quando la spira fa un angolo α con la direzione o y il flusso che attraversa la spira è uguale a quello che attraversa la proiezione della spira su un piano normale alle linee di forza. Ora tale proiezione, indicando con S l'area della spira, è data da $S \cos \alpha$, e se H è l'intensità del campo, sarà il flusso $\varphi = HS \cos \alpha$ (fig. 2).

Considerando una posizione della spira vicinissima a quella iniziale e facente un angolo con o y dato da $\alpha + \alpha_1$, il flusso in questa posizione è espresso da:

$$\varphi_2 = HS \cos (\alpha + \alpha_1)$$

Se τ è il tempo impiegato dalla spira nel passaggio dalla posizione 1 alla 2, la f. e. m. sarà data da:

$$e = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{\tau}$$

Se $\varphi_2 - \varphi_1 < 0$ dovendo la f. e. m. essere tale da produrre un flusso concorde, bisognerà prendere il valore $\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{\tau}$ col segno — analogamente se $\varphi_2 - \varphi_1 > 0$, dovendo allora il flusso indotto essere contrario a quello induttore.

Quindi il valore algebrico della f. e. m. è:

$$e = - \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{\tau}$$

Sostituendo a φ_2 e φ_1 i loro valori, si ha:

$$e = - HS \frac{\cos (\alpha + \alpha_1) - \cos \alpha}{\tau} = HS \frac{\cos \alpha - \cos \alpha \cos \alpha_1 + \sin \alpha \sin \alpha_1}{\tau}$$

quando α_1 e perciò τ sono piccolissimi $\cos \alpha_1 \cong 1$; inoltre, indicando con ω la velocità angolare di rotazione della spira si ha

$$\alpha_1 = \omega \tau$$

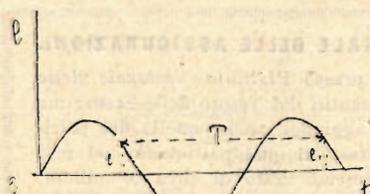


Fig. 3.



Fig. 4.

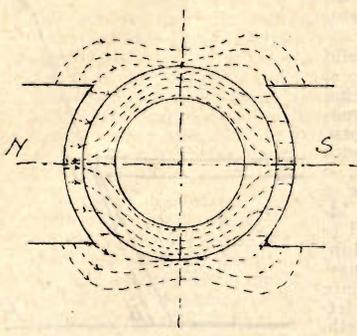


Fig. 6.

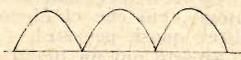


Fig. 5.

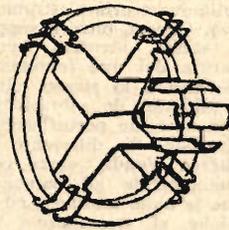


Fig. 7.

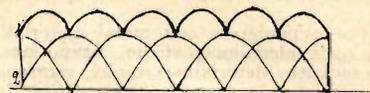


Fig. 8.

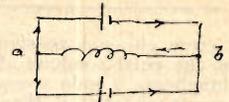


Fig. 9.

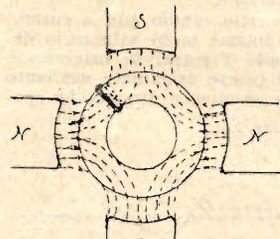


Fig. 10.

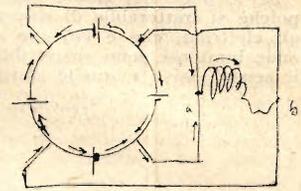


Fig. 11.

Allora :

$$\frac{\text{sen } \alpha_1}{\tau} = \frac{\text{sen } \alpha_1}{\frac{\alpha_1}{\omega}} = \omega \frac{\text{sen } \alpha_1}{\alpha_1}$$

e per α_1 piccolissimo

$$\frac{\text{sen } \alpha_1}{\tau} \approx \omega$$

perciò si ottiene :

$$(r) \quad e = \omega HS \text{ sen } \alpha = \omega HS \text{ sen } \omega t$$

in cui t indica il tempo impiegato dalla spira a ruotare dell'angolo α . Cioè la f. e. m. varia con legge periodica, rappresentabile graficamente con una curva detta sinusoidale (fig. 3).

Dalla relazione (r) si deduce che la f. e. m. è massima quando $\alpha = 90^\circ$ e cioè quando il piano della spira è parallelo alle linee di forza ed il flusso quindi è nullo; è nulla invece quando $\alpha = 0^\circ$ e cioè quando la spira è normale alle linee di forza ed è massimo il flusso.

L'intervallo di tempo T minimo perchè la f. e. m. passi da un valore e ad uno eguale e , chiamasi *periodo* ed il numero di periodi al τ' dicesi *frequenza* e si indica con f . Evidentemente

$$f = \frac{1}{T}$$

L'espressione trovata è suscettibile d'una interpretazione che ci sarà utile in seguito. Se supponiamo la spira di forma rettangolare coi lati di lunghezza l ed a rispettivamente secondo l'asse e normalmente ad esso si ha

$$S = al ; \text{ ed } \frac{a}{2} \omega = v$$

velocità periferica della spira, per cui

$$e = 2 Hvl \text{ sen } \alpha = 2 (H \cdot l \cdot v \text{ sen } \alpha)$$

cioè a parità di campo magnetico e dipende solo dalla lunghezza assiale della spira e dalla componente della velocità periferica normale alle linee di forza. Ciò che quindi interessa è il carattere speciale che ha il lato l della spira, cioè il fatto che esso nel suo movimento *taglia* il sistema delle linee di forza. Per tale ragione esso si chiama *lato attivo* della spira.

La conclusione è generale « tutte le volte che un conduttore si muove in un campo magnetico in modo da tagliare le linee di forza diviene sede di f. e. m. il cui valore è dato da

$$e = Hlv \text{ sen } \alpha$$

essendo $v \text{ sen } \alpha$ la componente normale della velocità ».

Se il conduttore appartiene ad un circuito chiuso la corrente che vi circola si determina facilmente con la regola della mano destra. E precisamente disposti pollice indice e medio secondo tre direzioni ortogonali e precisamente il pollice secondo le linee di forza, il medio nella direzione del movimento, l'indice indica la direzione della corrente. Applicando tale regola al caso della spira si vede che mentre un lato attivo è sede di una f. e. m. diretta in un senso, l'altro lato è sede di una eguale ed opposta; ma essendo i due conduttori in serie la f. e. m. totale è doppia di quella destinata in uno dei lati, e precisamente $2Hlv \text{ sen } \alpha$.

La corrente generata nella spira si può raccogliere mediante due contatti striscianti su due anelli solidali con l'asse di

rotazione della spira stessa; si ha così il tipo più semplice di generatore elettromeccanico di corrente periodicamente variabile in grandezza e direzione, cioè una *dinamo* a corrente alternata, più comunemente detto *alternatore*.

Ma dal dispositivo precedente, un altro tipo di generatore si può ottenere, che fornisce corrente di intensità e direzione costante; esso viene chiamato *dinamo a corrente continua* o semplicemente *dinamo*.

DINAMO.

Se disponiamo gli attacchi della spira col circuito esterno in modo che essi si invertano quando la corrente si annulla è evidente che si raccoglierà una corrente di direzione costante.

Per realizzare tale inversione basta collegare gli estremi della spira a due settori di uno stesso anello, fra loro isolati, e raccogliere la corrente con due spazzole simmetriche rispetto all'asse di rotazione e disposte nel piano in cui viene a trovarsi la spira all'atto in cui la corrente si annulla (fig. 4).

La legge di variazione della corrente è allora rappresentata da una curva che differisce da quella della corrente alternata pel fatto che la semionda negativa è raddrizzata (fig. 5).

Il piano in cui si collocano le spazzole chiamasi *piano di inversione* o *piano neutro* e l'organo col quale si ottiene il raddrizzamento della corrente, il *commutatore* costituito dalle *spazzole* e dal sistema dei settori ruotanti o *collettore*.

Da questo tipo elementarissimo di dinamo derivano tutti gli altri tipi. In essi troviamo sempre due parti essenziali, l'una destinata a creare il campo magnetico, detta *induttore*, l'altra destinata a ruotare nel campo, chiamata *indotto* od *armatura*.

L'induttore è costituito da nuclei di ferro, ghisa od acciaio ricoperti in parte da spire conduttrici, e che si magnetizzano dando luogo alla formazione di campi magnetici fra i loro poli, quando l'avvolgimento è percorso da una *corrente di eccitazione*.

L'indotto è costituito invece da un nucleo di ferro di forma simmetrica sul quale si avvolgono le spire che divengono sede di f. e. m. quando ruoteranno nel campo induttore. Esso può essere a forma di anello, cilindro (tamburo), disco od a stella. Il tipo che è più usato è però quello a tamburo.

La presenza del nucleo di ferro è determinata oltre che dalla sua funzione meccanica di sostegno dei conduttori, anche dal fatto che per tal modo si accresce il flusso diminuendo la riluttanza del circuito magnetico e le linee di forza magnetiche sono concentrate nella regione occupata dall'indotto (fig. 6).

Oltre tali parti essenziali abbiamo poi il commutatore, formato dalle *spazzole*, costituite da blocchetti di carbone, ed il *collettore* composto di tanti segmenti quante sono le spire o gruppi di spire, fra loro isolati da sottili strati di sostanza isolante ed uniti mediante conduttori ai tratti di connessione fra i successivi prappi di spire.

ESPRESSIONE DELLA FORZA ELETTROMOTTRICE.

Abbiamo sinora considerato una sola spira in rotazione; immaginiamo ora di avere un indotto ad anello con un certo numero di spire, ad es. quattro collegate in serie e disposte ad angolo retto (fig. 7). Si riconosce subito che le f. e. m. sviluppate nelle due spire poste da una stessa parte del piano neutro si sommano e così pure le f. e. m. generate nelle due spire poste dall'altra parte. Non solo ma le f. e. m. delle due spire in serie da una stessa parte del piano di inversione sono fra loro spostate di 90° (la f. e. m. dell'una è proporzionale a $\text{sen } \alpha$, quella dell'altra a $\text{sen} [\alpha + 90^\circ]$). Se quindi ci riferiamo alla rappresentazione grafica la f. e. m. risultante delle due spire 1 e 2 è data dalla curva (a) la cui ordinate sono la somma di quelle delle curve 1 e 2 (fig. 8).

Si vede pertanto che l'oscillazione della f. e. m. risultante è minore di quella delle f. e. m. componenti. Aumentando ancor più il numero delle spire e conseguentemente quello dei segmenti del collettore si può ottenere una f. e. m. risultante

ISTITUTO NAZIONALE DELLE ASSICURAZIONI.

I capitali assicurati presso l'Istituto Nazionale delle Assicurazioni sono garantiti dal Tesoro dello Stato: ma a questa garanzia si aggiunge anche quella del patrimonio dell'Istituto stesso, il qual patrimonio nel 1919 aveva avuto un incremento netto di circa 66 milioni. Direzione Generale: Roma. — Agenzie in ogni Comune.

di oscillazione trascurabile e quindi una f. e. m. praticamente costante (τ).

Per quanto riguarda la corrente nell'indotto notiamo che le due metà in cui resta diviso l'anello sono percorse da correnti di senso contrario e tale stato di cose si mantiene durante la rotazione, in qualunque posizione si consideri l'anello. Le due f. e. m. generate nelle due metà sono quindi nella stessa condizione di quelle generate da due file di f. e. m. uguali e poste in opposizione (fig. 9). In questo caso la corrente di circolazione nel circuito di accoppiamento delle pile è nulla, ma se dai punti $a b$ deriviamo il circuito esterno esso è percorso da corrente di intensità doppia di quella che attraverso i tratti acb od adb ; analogamente nella dinamo. I punti a e b sono i punti in cui si raccoglie la corrente esterna, dove cioè si collocano le spazzole; essi sono ad una differenza di potenziale corrispondente alla f. e. m. generata nelle spire situate da una parte del piano neutro.

Un sistema di spire disposte in modo siffatto costituisce un'avvolgimento in serie.

Nelle considerazioni sinora fatte si è implicitamente ammesso che il campo magnetico fosse prodotto da una sola

(1) Si sono costruite anche delle dinamo a f. e. m. assolutamente costante nelle quali i conduttori tagliano sempre uno stesso numero di linee di forza nell'unità di tempo e nella stessa direzione. Una macchina di tale tipo fu costruita dalla « General Electric Company ». La f. e. m. di tali macchine è però molto limitata a parte altri inconvenienti che presentano; non sono perciò usate attualmente.

soppia di poli Vediamo perciò cosa avviene quando l'indotto ruota in un campo prodotto da più coppie di poli, ad es. due (fig. 10). Data la disposizione dei nuclei polari il flusso totale si divide in quattro parti che attraversano ognuna un quarto dell'indotto.

È evidente che in questo caso la serie dei valori che assume la f. e. m. in una spira in un quarto di giro è quella che assumeva in un mezzo giro nel caso del campo bipolare. Si avranno perciò due piani di commutazione ad angolo retto e passanti per le sezioni di mezzo dei quattro fasci di linee di forza. L'avvolgimento resta perciò diviso in quattro parti dai piani di inversione, in ognuno delle quali le f. e. m. delle singole spire si sommano; non solo, ma le f. e. m. risultanti singole sono successivamente in opposizione; in altre parole ricorrendo all'esempio delle pile, si possono le quattro parti dell'avvolgimento, considerare come altrettanti generatori di f. e. m. uguali, aventi collegati i poli omonimi.

La corrente si potrà allora raccogliere disponendo due coppie di spazzole e derivando il circuito esterno come indicato in figura (fig. 11).

In tal modo la f. e. m. disponibile è quella che si sviluppa nelle spire appartenenti a una delle parti in cui resta diviso l'indotto dai piani di inversione e la corrente nel circuito esterno è tante volte più grande di quello che circola nell'indotto quante sono le parti stesse o *vie interne*. Il numero delle vie interne è uguale al numero dei poli. Un tale avvolgimento dicesi *in parallelo*.

(Continua.)

Ing. A. MADERNI.

I MOTORI A COLONNA D'ACQUA

1° — GENERALITÀ.

Hanno nome di motrici a colonna d'acqua, o a pressione d'acqua quelle macchine idrauliche in cui l'acqua agisce sopra uno stantuffo, mobile entro un cilindro, in virtù della pressione che, o corrisponde ad una caduta effettiva o viene creata con macchine idrovore od operatrici, quali pompe e accumulatori.

L'uso di tali macchine a colonna d'acqua, la cui velocità è limitata, viene fatta per volumi d'acqua medi o piccoli, cioè per portate minori di 50 litri al r' per cilindro e per grandi cadute o pressioni. Se poi la pressione disponibile assume valori eccezionali, la motrice a stantuffo è l'unica che si può convenientemente adattare. Infatti una turbina idraulica Girard, radiale, acquisterebbe una velocità periferica eccessiva e potrebbero preferire per grandi volumi d'acqua.

Le motrici a colonna d'acqua, usate dapprima pel comando diretto di pompe in servizi minerari, si adoperano ormai quali macchine motrici nel senso più generale della parola. Hanno una grande applicazione come servomotori per la regolazione delle turbine idrauliche.

Le motrici a colonna d'acqua (escluse le macchine rotative che non diedero finora ottimo risultato), si distinguono in macchine a *semplice* effetto ed in macchine a *doppio* effetto, secondo che l'acqua agisce su una sola o su entrambe le facce dello stantuffo.

Le motrici a colonna d'acqua sono dunque in generale costituite da un cilindro nel quale scorre a tenuta uno stantuffo; a questo cilindro si uniscono due tubi, uno che conduce l'acqua in pressione e l'altro che serve a scaricare l'acqua che lavorando nel cilindro ha perso la sua energia di pressione. Queste macchine prendono disposizioni simili a quelle a vapore, salvo le modificazioni richieste dalla natura incompressibile del liquido.

Il fatto della *incompressibilità* (anelastica), congiunto all'altro nella *massa sensibile* del fluido, e quindi dell'influenza che l'inerzia di esso esercita nella fasi alternate dello stantuffo, suggerisce alcuni criteri di ordine generale, atti ad impedire gli urti (colpi d'ariete che ne potrebbero derivare).

Quest'ultimi si possono verificare all'entrata dell'acqua nel cilindro, per compressione dello stesso fra lo stantuffo ed il coperchio a cagione di impedito scarico o per variazione di pressione causate dai cambiamenti di velocità lungo la corsa o nel passaggio fra i tubi di condotta e nel cilindro, oppure anche per i bruschi accidentali arresti della motrice stessa ed infine per i turbamenti nel sistema di distribuzione.

Si richiede perciò un'accurata e razionale costruzione con impiego di camere d'aria, valvole di sicurezza, ecc., ed una esatta distribuzione.

Un'osservazione di capitale importanza riguarda la purezza chimica e fisica dell'acqua motrice, la quale deve essere a contatto con organi a perfetta chiusura. Per acqua torbida il tubo di presa dovrà pescare in un serbatoio nel quale l'acqua sia stata chiarificata per decantazione. Il semplice pulviscolo contenuto nell'acqua esercita sulle pareti metalliche un effetto di consumo, se poi l'acqua è acida il consumo diventa rapidissimo e converrà quindi che le pareti sfreganti della macchina siano in bronzo, il che può essere indicato anche solamente se la pressione dell'acqua è alta perchè si viene a facilitare con essa il discioglimento dell'ossigeno nell'acqua.

Per la natura poi dell'agente motore le guarnizioni dello stantuffo sono generalmente in cuoio e qualche volta si adoperano per la tenuta a labirinto, scavando cioè sullo stantuffo una serie di cavalletti cosicché l'acqua che vi filtra dentro, espandendosi in essi successivamente, perde in pressione.

A seconda del modo col quale l'acqua si distribuisce sulle facce dello stantuffo, le motrici a colonna d'acqua si distinguono nelle seguenti quattro classi:

1. - Motrici con distribuzione a rubinetti.
2. - Motrici con distribuzione a stantuffo.
3. - Motrici con distribuzione a cassetto.
4. - Motrici a cilindro oscillante, altrimenti dette con distribuzione automatica.

I motori del 1° e 2° gruppo possono essere a semplice o a doppio effetto; quelle del 3° e 4°, ordinariamente sono a doppio effetto.

Si preferiscono i tipi 1° e 2° quando per l'applicazione speciale del motore, debbasi questo prevalentemente far funzionare col comando a mano; si ricorre ai tipi 3° o 4° per motori in cui si voglia completo automaticismo.

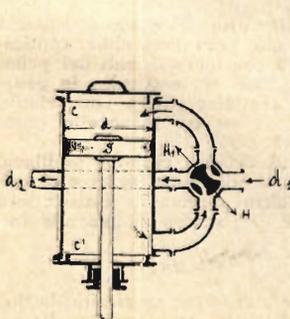


Fig. 1.

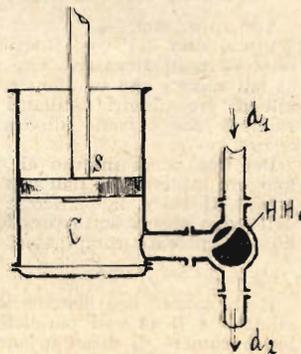


Fig. 2.

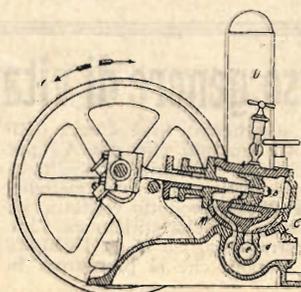


Fig. 3.

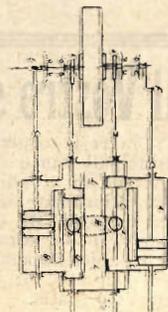


Fig. 4.

2° — CALCOLAZIONE DELLE MACCHINE E LORO EFFETTO UTILE.

La fig. 1 ci rappresenta una motrice a colonna d'acqua a doppio effetto con distribuzione a rubinetto; in essa d_1 è il tubo di arrivo dell'acqua, d_2 è il tubo di scarico, HH , il rubinetto di distribuzione a quattro vie; la figura dimostra chiaramente come l'ammissione e lo scarico si verifichino alle due estremità del cilindro cc_1 .

Il moto oscillatorio del rubinetto si può ottenere con eccentrico dall'albero motore e con altra disposizione cinematica. Per il calcolo si indichi: con F la superficie dello stantuffo di diametro d e di corsa s , animato di una velocità v in metri al $1''$; n il numero dei giri al $1''$ compiuti dall'albero motore; d_1, l_1, v_1 , diametro, lunghezza del tubo di arrivo e velocità media del medesimo; d_2, l_2, v_2 gli stessi elementi nel tubo di scarico, b_1 l'altezza verticale del pelo d'acqua nel serbatoio fornitore rispetto alla posizione media nella superficie premuta dallo stantuffo, b_2 l'analoga altezza verticale rispetto al livello di scarico. Se il cilindro è verticale b_2 e b_1 rappresentano in valore medio, se invece è orizzontale essi hanno un valore costante. $H = b_1 - b_2$ è la caduta disponibile.

I valori di H, b_1 e b_2 espressi in colonna d'acqua sono spesso indicati in atmosfere (N_e) ed allora:

$$H = 10.33 N_e$$

Le varie misure sono in metri e Q è la portata al $1''$ in metri cubi.

Allora:

$$Q = Fv = \frac{\pi d^2}{4} v \quad (1)$$

Nella quale uguaglianza v per un buon rendimento si deve contenere entro i seguenti limiti: $V = 0.20 \div 0.40$ m. al $1''$ per grandi macchine e $v = 0.50 \div 0.75$ m. al $1''$ per piccole motrici. Per d , lo si può calcolare.

La lunghezza s della corsa si fissa a sua volta in funzione di d , facendo

$$s = (1.5 \div 3) d$$

con l'avvertenza di assumere il valore maggiore tra la parentesi per motrici ad azione diretta, ed il minore, se la trasmissione del lavoro dallo stantuffo all'albero si faccia con l'intervento di biella e manovella.

Fissato così s , si potrà calcolare il numero dei giri dati al minuto primo dalla motrice, o il colpo dei numeri completi — andata e ritorno — dello stantuffo, con la relazione:

$$v = \frac{2 s n}{60}$$

Se da questo calcolo n risultasse troppo alto, basterà modificare v ed s per modo di avere un numero pratico di giri.

Per il lavoro assoluto in Kgm , considerando le pressioni che agiscono sulle due facce dello stantuffo e trascurando la differenza nella pressione atmosferica, sarà:

$$La = 1000 Fv(b_1 - b_2) = 1000 Q \cdot H = 1000 \cdot F \cdot v \cdot H = \frac{\pi d^2}{4} 1000 \cdot v \cdot H \quad (2)$$

Il lavoro assoluto in cavalli HP, sarà:

$$HPa = \frac{\pi d^2}{4} \frac{1000}{75} v \cdot H = 10,4656 v \cdot H \cdot d^2$$

ed il lavoro effettivo in HP sarà:

$$HPe = \eta HPa = \eta 10,4656 v \cdot H \cdot d^2 \quad (3)$$

Per una macchina a semplice effetto (fig. 2) i valori di Q, La, HPa e HPe sono la media dei precedenti.

Il valore di La e di HPe dipendono dalla caduta totale H e non dai singoli valori b_1 e b_2 . Così se la motrice è ad un livello più basso dello scarico questo esercita una contropressione sullo stantuffo. Se invece essa sta ad un livello superiore allo scarico sarà

$$H = b_1 + b_2$$

essendo b_2 negativo, però, il valore di b_2 sarà inferiore al carico che corrisponde alla pressione atmosferica.

Il valore del coefficiente η nella (3) si compone di due parti: del coefficiente energetico e di quello organico; i cui valori non possono essere costanti, specie quello del primo, che dipende spesso dalle condizioni locali, cioè dallo sviluppo maggiore o minore delle tuberie di condotta, dalla curvatura loro e dalla velocità dell'acqua che le percorre. L'esperienza darebbe in media il $0.30 \div 0.32$ di lavoro utile effettivo del lavoro indi-

cato e un rapporto medio del $0.80 \div 0.85 \frac{Hpe}{La}$ tra il lavoro indicato e quello assoluto. Gli elementi indicati bastano a svolgere nelle linee generali il calcolo di una macchina a colonna d'acqua.

La distribuzione è generalmente ottenuta nei vari tipi di macchine a semplice o a doppio effetto con uguali organi, ma il loro comando avviene in modo diverso a seconda se si tratti di macchine a colonna d'acqua, destinate al comando diretto di macchine pure alternative (generalmente pompe) nel qual caso esso si dissuume dal moto rettilineo alternativo dello stantuffo, o si tratti di macchine a moto rotativo nel qual caso, oltre ai sistemi che si usano per i tipi precedenti, si fa uso maggiore di sistemi di comando col mezzo di eccentrici o manovelle sull'albero motore come nelle ordinarie costruzioni delle macchine a vapore.

3° — TIPI DI MOTORI A COLONNA D'ACQUA.

a) Motore a cilindro oscillante del tipo A. Schmid.

Il motore Schmid costruito in serie dalla Casa Schumacker e che è rappresentato in figura 3 è un motorino idraulico effettivamente pratico e molto utilizzato nelle piccole industrie, specie in quelle città ove si dispone di una condotta d'acqua forzata.

Per avere una migliore idea delle dimensioni e della potenzialità di questi motori basta consultare la seguente tabella data dalla sucitata Casa, costruttrice di tali apparecchi.

Dimensioni del cilindro	Giri al 1''	Portata Q	Peso del motore Kg.	Lavoro in HP sviluppato da un cilindro $\frac{H}{m}$ per caduta di metri									
				20	30	40	50	60	70	80	90	100	
40	60	300	0.65	28	0.13	0.19	0.25	0.32	0.38	0.44	0.5	0.57	0.64
50	75	240	1.—	90	0.20	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.—
60	75	240	1.30	90	0.30	0.45	0.6	0.75	0.9	1.—	1.2	1.35	1.5
70	100	180	2.—	150	0.4	0.6	0.8	1.—	1.2	1.4	1.6	1.8	2.—
80	100	180	2.50	155	0.5	0.75	1.—	1.25	1.5	1.75	2.—	2.25	2.5
90	125	144	3.15	200	0.6	0.9	1.26	1.5	1.8	2.17	2.5	2.7	3.—
100	125	144	4.—	250	0.8	1.2	1.6	2.—	2.4	2.8	3.2	3.6	4.—
110	150	120	4.80	300	1.—	1.5	2.—	2.5	3.—	3.5	4.—	4.5	5.—
120	150	120	5.65	340	1.1	1.6	2.2	2.8	3.2	4.—	4.5	5.—	5.5
130	175	102	6.65	400	1.3	2.—	2.6	3.3	4.—	4.6	5.2	6.—	6.5
140	175	102	7.65	450	1.5	2.3	3.—	3.8	4.5	5.5	6.—	6.8	7.5
150	200	90	8.80	500	1.7	2.6	3.5	4.3	5.—	6.—	7.—	8.—	8.5
160	200	90	10.15	550	2.—	3.—	4.—	5.—	6.—	7.—	8.—	9.—	10.—
170	225	80	11.30	600	2.2	3.4	4.5	5.5	6.7	8.—	9.—	10.—	11.—
180	225	80	12.8	650	2.5	4.—	5.—	6.5	7.5	9.—	10.—	11.5	12.5
190	250	72	14.2	725	2.8	4.2	5.5	7.—	8.5	10.—	11.—	12.5	14.—
200	250	72	15.8	800	3.2	4.6	6.4	7.8	9.—	11.—	12.5	14.—	16.—
225	280	64	20.—	900	4.—	6.—	8.—	10.—	12.—	14.—	16.—	18.—	20.—
250	310	58	25.—	1000	5.—	7.5	10.—	12.5	15.—	17.5	20.—	22.5	25.—
275	340	53	30.3	1200	6.—	9.—	12.—	15.—	18.—	21.—	24.—	27.—	30.—
300	370	48	35.8	1300	7.2	11.—	14.5	18.—	21.—	25.—	29.—	32.—	36.—

Il cilindro A è oscillante a doppio effetto, ed è la sua stessa superficie d'appoggio M che forma da tiratoio cui mettono corpo due luci di distribuzione comunicanti con le estremità del cilindro. Lo specchio di analoga superficie cilindrica è costituito dall'appoggio fisso C ed in esso terminano due luci c e d di scarico comunicanti col tubo H di scarico ed una luce e che è la bocca di introduzione dell'acqua. Le varie luci sono così disposte che all'iniziare dello scarico da una parte, comincia l'introduzione dall'altra. Sul tubo di arrivo è montata la camera d'aria D che è tenuta riempita da una piccola pompa d'aria allo scopo di evitare i colpi d'ariete. Si evitano anche gli urti registrando la distribuzione; occorre inoltre che le superfici sfreganti sieno tali da rendere minimo il logoramento. Lo stantuffo è in generale a guarnizioni metalliche salvo per le grosse macchine, che hanno guarnizioni in cuoio. Nella figura si vede che lo stantuffo è spinto verso sinistra, facendo ruotare l'albero nel senso della freccia f .

Una proprietà speciale di questo motore è che se noi facciamo girare l'albero in senso inverso, f_1 , allora il motore si trasforma in pompa e si avrà una inversione nelle funzioni delle sue singole parti, cioè il tubo di scarico H diventa tubo di aspirazione e quello è tubo di mandata.

Di questi motori se ne costruiscono anche a due cilindri con manovelle a 90° .

b) Motore M. Armstrong.

Armstrong nel 1838 presentò due tipi di motori a colonna d'acqua, uno del tipo rotativo che però non ebbe applicazioni ed uno alternativo che può considerarsi uno dei primi di tali motori che fu adoperato. Esso era costituito in generale da tre cilindri oscillanti a semplice effetto con relativi stantuffi che agivano direttamente su tre manovelle poste a 120° .

Dei due perni intorno ai quali ciascun cilindro oscillava, uno era attraversato dall'acqua che già aveva agito e si collegava al tubo di scarico e l'altro serviva di introduttore dell'acqua stessa sotto pressione che veniva in generale fornita da potenti compressori.

c) Motore Jaspas.

È un motore con distribuzione a cassetto, costituito da due cilindri A, B ad assi paralleli, disposti esternamente alle relative camere di distribuzione C, D , nelle quali scorrono le valvole di distribuzione a stantuffo doppio. (Vedi fig. 4).

Il Vostro stesso genere di vita

Vi ha resi soggetti alla stitichezza. Essa è una delle principali cause dei Vostri malanni che non Vi permettono di accudire con calma e serenità ai Vostri affari. Riordinate il Vostro intestino con l'uso metodico del vero **MATHE DELLA FLORIDA** prodotto vegetale, naturale, il solo curativo fisiologico della stitichezza. Chiedete subito l'opuscolo illustrativo al Dr. M. F. IMBERT, Via Depretis, 62, S. T., Napoli, che si premurerà inviarvelo gratis.

Le valvole di distribuzione sono comandate dai due eccentrici *a*, *b*; e le due manovelle *E*, *F* dei due cilindri *A* e *B* sono ad angolo retto.

L'acqua sotto pressione giunge dal tubo *H* e dividendosi arriva ai condotti *K*, *K* nelle camere di distribuzione, limitate dalle faccie interne dei due stantuffi delle valvole; invece lo scarico si effettua dagli estremi delle camere nella camera *L*, da dove ha origine il tubo di scarico.

4° — APPLICAZIONI.

Innumerevoli applicazioni trovano praticamente i motori a colonna d'acqua oltre a quello già accennato di servomotori nella regolazione delle turbine idrauliche.

Si trovano infatti, applicati alle piccole industrie, se ne trovano applicati a pompe, a torchi ad argani, gru, elevatori ed a compressori d'aria.

Un esempio di quest'ultima applicazione lo abbiamo nelle acciaierie di Terni, ove appunto sono adoperati per la compressione dell'aria sei motori a colonna d'acqua del tipo Dubois-François, costrutte a Cockerill. Ognuno di tali motori, della costruzione presso a poco uguale del motore Jaspar, ha il diametro dei cilindri motori di m. 0,360, mentre è m. 0,800 quello ai compressori; la corsa comune è m. 0,600. L'acqua viene ammessa ad una pressione di 19 atmosfere mentre l'aria è compressa a circa 5 atmosfere. Ciascuna macchina può fornire ogni r', 5 m.³ d'aria compressa.

Fra le applicazioni dei motori a colonna d'acqua alle pompe rilevante è la macchina di Reichembach che ad Illsang di Baviera, serve per togliere l'acqua salata dalle miniere profonde 378 m., elevandola all'altezza del suolo. Per la descrizione di questo tipo di macchina il lettore può consultare il testo «Le Macchine nella Scuola e nell'Industria», II vol., dell'ing. Contaldi, edizione Hoepli, Milano.

I motori a colonna d'acqua vengono anche applicati ad ascensori ed a montacarichi nonché a freni idraulici ed a chiodatrici idrauliche.

5° — ACCUMULATORI.

Dove siano in esercizio uno o più motori ad altissime pressioni d'acqua, intendendo la parola motore, nel senso più generale (includendovi quindi i cilindri da torchio idraulico, i meccanismi di sollevamento, le macchine a pressione, ecc.), l'impianto si completa con apparecchi che hanno il nome di Accumulatori.

Un accumulatore è costituito da un cilindro ed uno stantuffo mobile, ed in generale tuffante, il quale viene sollevato dall'acqua iniettata dalle pompe (sotto l'azione di un motore qualsiasi) e caricato da un forte peso, in guisa da

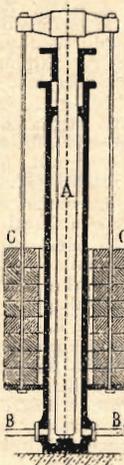


Fig. 5.

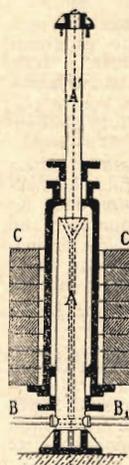


Fig. 6.

rendere costante sotto di esso la pressione dell'acqua che vi si raccoglie.

Un accumulatore serve così non solamente a distribuire mediante condotta ai vari motori a pressione d'acqua, l'acqua stessa sotto pressione costante, ma per la sua capacità può anche formare un serbatoio, in guisa da rendere, in una certa misura, il lavoro di dette motrici indipendente da quello delle pompe fornitrici d'acqua ed anche di accumulare un lavoro di poca entità, sviluppato in lungo tempo e tale da poter restituire con una certa intensità in un breve tempo.

Se *F* è l'area dello stantuffo dell'accumulatore, *p* la pressione unitaria in Kg. per mm.² che si vuole ottenere, *P* il peso onde lo stantuffo è caricato (compreso il peso proprio) sarà:

$$P = p \cdot F \tag{4}$$

e se *N* è il numero delle atmosfere effettive:

$$p = \frac{N}{100} = 0,01 N$$

quindi:

$$P = 0,01 \cdot N \cdot F \tag{5}$$

con la quale si potranno determinare, dati *N* ed *F* il valore di *P*, o dati *N* e *P* il valore di *F*.

Il valore di *P*, a seconda corrisponde all'intera area dello stantuffo di diametro *D* (fig. 5), o ai tipi di accumulatori differenziali (fig. 6), in cui l'area premuta dall'acqua è anulare di diametro *D* esterno e *d* interno, si ottiene con la formula:

$$\begin{aligned} P &= 0,0078 N e D^2 \\ P &= 0,0078 N e (D^2 - d^2) \end{aligned} \tag{6}$$

Il valore di *P* si aumenta nel calcolo dal 15 al 20% onde tener conto dell'effetto utile dell'apparecchio.

La fig. 5 rappresenta un accumulatore a stantuffo mobile *A*, la fig. 6 uno a stantuffo differenziale *A*, *A*, fisso con un cilindro mobile, cui è unito il contrapeso *c*.

Si hanno pure tipi a stantuffo differenziale, in cui il cilindro è fisso e lo stantuffo mobile; l'asta, in questo caso è più piccola ed esce dal basso portando direttamente il contrapeso.

Nel calcolo degli stantuffi differenziali si danno pressioni unitarie elevate, senza diminuire di troppo il diametro dello stantuffo, che non può discendere a piccole dimensioni e che d'ordinario non si fa salire oltre m. 0,60. L'altezza si determina in base alle speciali condizioni di ogni impianto, ed al volume d'acqua che devesi raccogliere:

Nelle figure 5 e 6, l'acqua proveniente dalle pompe entra per *B* ed esce per *B*, dirigendosi all'apparecchio a colonna d'acqua.

ENRICO VILIA.

LA LANA E L'ELETTRICITÀ

LE TOSATRICI AUTOMATICHE

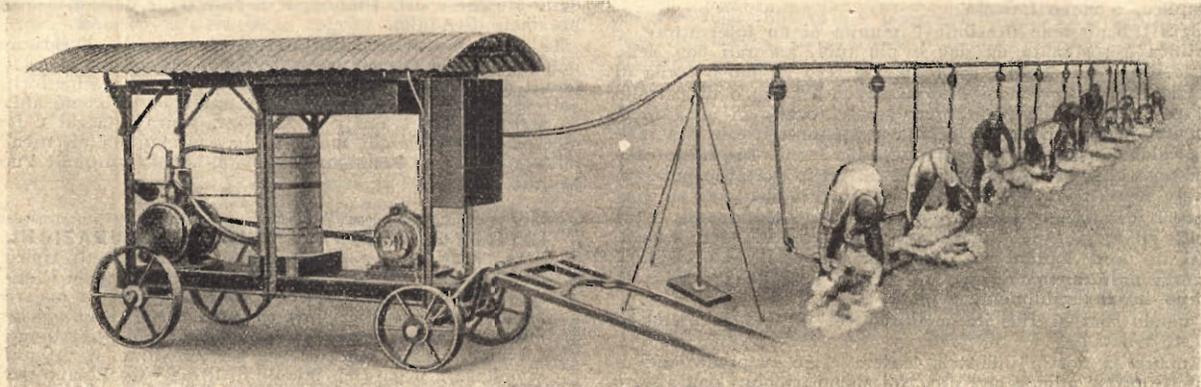
Non ricordo a quale proposito Edison dicesse di vergognarsi per i suoi concittadini che sono costretti a fare manualmente tanti infimi servizi che potrebbero essere affidati alle macchine, e soprattutto alle macchine elettriche. Cosa dovrebbe poi dire di noi!

Pensate al tempo che il vostro barbiere mette a tagliarvi i capelli con le forbici ed al tempo che dovrebbe mettere a tosare una pecora! Eppure ancora in molti paesi le pecore si tosan con le forbici: anzi in tutto il Caucaso, nei Paesi Balcanici, come la Bosnia, che è ricca di ovini, e nell'Asia Cen-

trale, gli incettatori di lana forniscono ai loro clienti, contro pagamento in natura, le forbici necessarie alla tosatura delle pecore.

Lavoro lento questo e malcomodo, di poco rendimento in lana, perchè l'operatore non riesce mai, per quanto abile, a tagliare la lana uniformemente; nocivo per le pecore per i molteplici tagli che vengono inevitabilmente fatti nella pelle dei poveri animali, soggetti poi a piaghe infettive per la penetrazione di polvere e di microbi.

Se non fossero state inventate le macchinette da tosare si



Tosatura elettrica delle pecore con installazione portatile.

può asserire che l'industria laniera dei grandi paesi europei non avrebbe raggiunto lo sviluppo odierno. Due progressi importanti sono stati fatti in questo ramo d'industria delle materie prime: il bagno delle pecore con disinfettanti creosotati (*sheep dip*), che migliorano la qualità della lana e tolgono la sabbia e la polvere che la incrosta, e l'introduzione delle macchinette.

Con una macchinetta tosatrice a mano, cioè mossa per mezzo di albero flessibile e di un volano a ruota dentata, la macchinetta permette ad un abile operatore di tosare dalle 50 alle 100 pecore al giorno. Ma — c'è un ma... l'operatore ha bisogno di un aiutante che giri la ruota, ed è facile immaginare, che dopo un'ora l'aiutante non la gira più con tanta fretta. Sono anzi disposto a credere che ogni dieci minuti è necessario si riposi, e che dopo la prima ora non riesca più a produrre lavoro utile. Come lavoro meccanico l'uomo è il congegno che dà il minore rendimento di tutti!

Si è imposto dunque, fin dall'introduzione delle tosatrici automatiche, l'applicazione di una forza motrice: la forza elettrica è quella ideale. La nostra illustrazione mostra un'applicazione già da tempo introdotta nei paesi di forte ovicoltura, come l'Australia e la Nuova Zelanda. L'installazione consiste

in Possediamo solo 11 milioni di ovini, con una media di circa 300 pecore per ogni mille abitanti, mentre l'Inghilterra ne ha 30 milioni, ossia mille pecore per mille abitanti, e la Francia, 18 milioni. Delle nostre regioni continentali solo l'Umbria (782), il Lazio (939), e la Basilicata (1241), posseggono una media che si avvicina ai paesi suddetti, ma ciò è piuttosto dovuto alla scarsità della popolazione. Ciò è ancora più evidente nella Sardegna, dove la media è di 2206 capi per mille abitanti (2 milioni di pecore, 1/5 di tutto il Regno!).

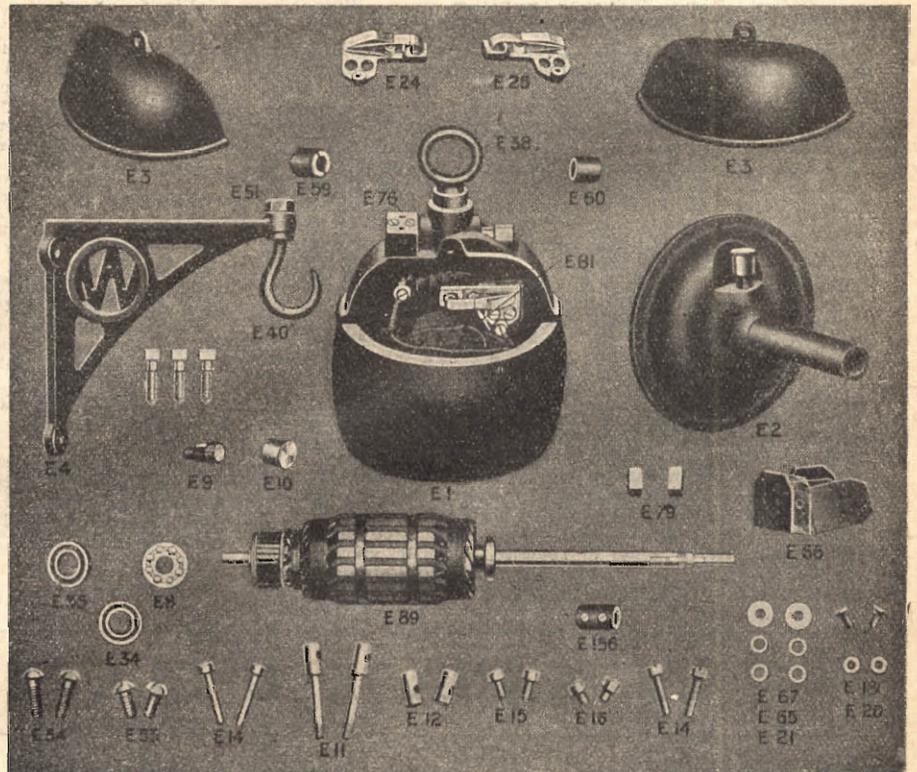
La media relativa mondiale era nel 1913, di 634 pecore per 1000 abitanti.

I paesi relativamente più ricchi di ovini sono l'Uruguay (25 mila o/100 abitanti), la Nuova Zelanda (22 mila), l'Australia (17 mila), l'Argentina (10 mila), l'Unione Sud-Africana (6 mila), la Bulgaria (1994), l'Algeria (1499), la Bosnia (1317).

Noi importiamo principalmente il lavato di lana dai paesi del Plata: Argentina ed Uruguay (170 mila quintali) e dall'Australia. Malgrado siano stati fatti degli sforzi (naturalmente in Italia si aspetta sempre la manna dal Governo) per migliorare le nostre razze ovine, con l'istituzione di istituti zootecnici (a Roma e a Montresta, presso Bosa, in Sardegna), siamo ancora ben lungi dal poter produrre per le nostre industrie



Posizione in cui si tiene la pecora.



Motorino elettrico per la tosatura delle pecore, scomposto nelle varie parti.

di un carro coperto, con motore a scoppio e dinamo. Questa alimenta un numero adeguato di motorini che azionano le tosatrici. In questo modo l'operatore è indipendente e la sua capacità in una giornata è solo limitata dalla sua resistenza a stare nella posizione inclinata inevitabile durante la tosatura. Quando si tratta di tosare un cavallo l'operazione è più semplice, e meno faticosa.

Ogni trasmissione flessibile è munita di un interruttore, e la linea è sostenuta da due o più tubi, ancorati con delle corde, come una tenda, fra i quali è teso un filo o corda di acciaio. Nel caso non si disponesse di benzina o di petrolio sul posto, questo impianto può essere fornito di altra forza motrice, per es. di una macchina a vapore verticale con relativa caldaia, alimentata a carbone od a legna. In questo caso una sega circolare è fissata su di un telaio portatile per preparare la scorta per la caldaia, mentre gli operatori si riposano. L'installazione elettrica ha un grande rendimento, ed è molto adatta per delle località dove i branchi sono concentrati in posti lontani fra loro, ma accessibili. La tosatrice asporta uniformemente 10% di più in lana della forbice in tempo incomparabilmente minore.

Quando mai si riuscirà a introdurre da noi in Italia di queste novità?

Eppure la nostra industria laniera esige la produzione di materie prime a buon mercato. Noi siamo tributari dall'Estero per più di 300 mila quintali di lana grezza, senza contare ciò che importiamo ancora di filati e tessuti. (Nel 1913 circa 37 mila quintali, per 64 milioni di lire!).

delle lane convenienti, come quelle prodotte dalle pecore selezionate tipo Merinos e Chester. Nei nostri paesi ricchi in armenti ovini, la lana non serve che per i materassi e le imbottiture, o per i tessuti primitivi e rozzi prodotti dalle industrie locali. Lasciate da industrie sono le cosiddette *bergamasche*, la *barbaresca* della Sicilia, la *gentile*, delle Puglie, le *vissane* delle Marche e dell'Umbria, le *sopravissane* del Lazio e della provincia di Aquila.

Le lane selezionate sono prodotte da animali allevati razionalmente e non lasciati vagare nomadi senza sorveglianza; ottenuti da incroci razionali con razze di qualità superiori; lavati in vasche adatte con disinfettanti e curati come animali da stalla: tosati a tempo e stagione, senza intacchi e ferite alla pelle, con metodi moderni. La macchinetta elettrica sta alla forbice, come l'auto-aratrice sta al *chiodo* col quale l'uomo primitivo graffiava la terra!

ISTITUTO NAZIONALE DELLE ASSICURAZIONI.

L'assicurazione per la «vita intera» è il contratto tipico che si fonda sull'alea della morte e per il quale l'Istituto Nazionale delle Assicurazioni si obbliga a pagare un dato capitale alla morte dell'assicurato, quand'anche questa avvenga dopo che l'assicurato abbia pagato un sol premio della sua polizza. Un individuo di 35 anni si obbliga a pagare un premio di lire 233,50 all'anno per assicurare un capitale di 10.000 che l'Istituto paga quand'anche la morte non abbia permesso all'assicurato che di pagare un sola quota del suo premio.

LA SCIENZA PER TUTTI

RIVISTA QUINDICINALE DELLE SCIENZE E DELLE LORO APPLICAZIONI ALLA VITA MODERNA
REDATTA E ILLUSTRATA PER ESSERE COMPRESA DA TUTTI

PREZZI D' ABBONAMENTO

Regno e Colonie: ANNO L. 35. SEMESTRE L. 18. TRIMESTRE L. 9. — Estero: ANNO Fr. 37,50. SEMESTRE Fr. 19. TRIMESTRE Fr. 10.

Un numero separato: nel Regno e Colonie L. 1,50 — Estero Fr. 1,60

Anno XXVIII. - N. 23.

1 Dicembre 1921.

SUI FATTI BIOLOGICI CONSIDERATI STATICAMENTE

Riportiamo qui, dall'edizione italiana che il Dott. Edgardo Baldi sta curando della classica opera di Federico Houssay: La forma e la vita, alcune pagine di valore affatto generale e che faranno accorto il lettore del singolare interesse dell'intera opera.

N. d. R.

METODI E PROCEDIMENTI.

A scanso di nocevoli confusioni, importa anzitutto il rendere all'espressione *metodo* quel suo significato proprio che numerosi tecnici hanno singolarmente svisato servendosi ad ogni proposito come sinonimo di *procedimento*.

Non si può porre in dubbio che fondamento di ogni possibile conoscenza sia il dato dei sensi e che occorra anzitutto l'applicarsi a percepire i fenomeni.

Vi prendono parte tutti i sensi; la vista innanzi tutto e con essa l'udito e il gusto, l'odorato e il tatto. Occupiamoci, per ora, della vista, il che basterà ad intenderci. Perchè gli oggetti siano visti occorre aprire gli occhi e guardare con attenzione; non si tratta di un *metodo*, ma di un modo d'agire, di un *procedimento*. Se si sia miopi o presbiti, ci si servirà di adatti occhiali, se l'oggetto osservato sia assai piccolo, si farà uso di una lente, se ancora più piccolo, di un microscopio; tutto questo costituisce una serie di *procedimenti*. Se l'oggetto situato sotto il microscopio è troppo opaco, perchè lo si possa vedere, si useranno alcuni dati dispositivi per illuminarlo: *procedimento*. Se esso sia, invece, troppo trasparente e quindi male lo si distingue da ciò che lo circonda, lo si potrà collocare con svariati mezzi; nuovo *procedimento*. Se le sue dimensioni siano notevoli e tuttavia si desiderino esaminare al microscopio le sue diverse parti, lo si dissetta oppure lo si indurisce ed indi lo si taglia in sottilissime sezioni; esistono a questo fine appositi strumenti detti *microtomi*; ancora un *procedimento*. Se si desidera infine, recare alla vista un organo nascosto nell'interno di un animale, si apre quest'ultimo con delle forbici, con un coltello od uno scalpello, si trae da parte tutto ciò che è d'imbarazzo, si disseca, in poche parole si fa dell'anatomia: ancora un *procedimento*.

Tutti questi modi d'agire, tutti questi procedimenti, evidentemente non sono facili, esigono una certa abilità, una lunga pratica ed una vasta conoscenza dei mezzi che la fisica e la chimica ci offrono, per rendere vieppiù acuti i nostri sensi. Tutto quest'insieme di procedimenti non facili ad usare con perizia, costituisce ciò che si deve chiamare *tecnica* e noi poc'anzi abbiamo parlato della *tecnica* delle sezioni, della *tecnica* delle colorazioni, della *tecnica* anatomica; ve ne sono altre molte, come la *tecnica* delle culture pure, procedimenti tutti del metodo sperimentale. E dunque a tutto spropósito che si parla di un *metodo* delle sezioni, di un *metodo* delle culture pure e così via. Va da sé, che pur negando il nome di *metodo* a questi procedimenti non intendo contestarne per nulla l'utilità, o la precisione, o la necessità, o la fecondità, nessuna insomma delle loro qualità, abbastanza incontestabili per sé, perchè si debba ricorrere, per farne risaltare il valore, ad un nome preso a prestito.

Quali sono allora i casi in cui l'espressione *metodo* può essere usata con proprietà? Conviene usarne come se ne è sempre usato in logica, nulla più. Il metodo scientifico consiste nel riconoscere nella costruzione scientifica quale parte relativa vi abbiano il fenomeno e lo spirito umano, in cui quello si è venuto a riflettere ed a deformare. Così inteso, il metodo scientifico presuppone una fondata teoria della conoscenza.

È tradizionale il distinguere nel metodo due diversi momenti: l'induttivo ed il deduttivo; taluni metafisici anzi — facendo anch'essi della Statica, sotto questo rispetto — volentieri considerano tali due aspetti come *profondamente* distinti. A nostro avviso, ciò non è esatto: induzione e deduzione sono i termini estremi d'una serie in cui trovano posto tutte le conoscenze umane; nelle une predomina l'influenza dello spirito umano, il quale dispone in infinite combinazioni nozioni ottenute dai fenomeni per via di una poderosa astrazione (matematica, fisica matematica), nelle altre, la parte dello spirito umano si fa assai minore ed i concetti, estratti da fenomeni più complessi, si prestano ad un minor numero di combinazioni. In ogni caso, i due estremi sono collegati da una serie continua, e noi vedremo di dimostrarlo, meglio che attraverso a delle speculazioni, mediante uno studio esatto e rigoroso di quel frammento della serie che costituisce le scienze biologiche.

LE ASTRAZIONI DELLA STATICA.

Una scienza è tanto più lontana dal metodo induttivo e tanto più vicina al deduttivo quanto più essa si affretta a costruire numerose astrazioni per giungere rapidamente in possesso di quei concetti con cui lo spirito umano costruisce le leggi generali. Singolare illusione è il parlare della ricerca di leggi generali considerate come possedenti una propria esistenza al di fuori della nostra mente. Ora, la statica è anzitutto la più *astratta* delle maniere in cui possano venire conosciuti e studiati i fenomeni naturali; mostreremo in seguito quali siano queste astrazioni, quale la loro natura e quanto il loro grado. La prima astrazione della statica sta nell'isolamento degli esseri viventi nell'universo. Il modo più reciso d'isolare e di caratterizzare gli esseri viventi nell'universo consiste nell'affermazione dell'esistenza in essi d'un particolare principio sui generis, dotato di una propria esistenza obbiettiva, cui si dà il nome di principio vitale o di forza vitale. Tale espressione non conta più nella terminologia attuale, ma non con essa è scomparsa l'idea che le si accompagnava; questa, anzi, ancora persiste nella scienza contemporanea. Vi può del resto legittimamente persistere a patto di non volervi vedere altro che un mezzo atto a semplificare la realtà e a darne un primo concetto che un ulteriore e più approfondito studio dovrà modificare ed estendere. Essa trova la propria manifestazione in quel programma della storia naturale che, secondo la concezione di CUVIER (1) tende « ad usare delle leggi generali della meccanica, della fisica e della chimica per la spiegazione dei *particolari* fenomeni manifestati dai vari corpi naturali » e che per quanto riguarda gli esseri viventi deve descrivere e spiegare « le forme esterne ed intime dei vegetali e degli animali, le loro proprietà, quei movimenti che costituiscono le loro funzioni vitali, le loro influenze reciproche dirette al mantenimento dell'ordine e dell'armonia alla superficie del globo terrestre ».

Sembrerebbe da quest'ultima frase che CUVIER tracci un ben largo programma alle scienze biologiche. Riflettiamo, però, anzitutto che l'armonia alla superficie del globo terrestre non è che l'armonia *fra gli esseri viventi* che risulta dalla reciproca influenza degli animali e dei vegetali. Per quanto riguarda, poi, la *spiegazione* della forma esterna ed interna degli animali è probabile che, in questo passo di Cuvier la penna sia andata oltre il pensiero. Il vero pensiero di

(1) CUVIER: *Histoire des progrès des Sciences naturelles* (1789-1830). Bruxelles, 1838, Tomo 1., pag. 67.

Cuvier, quello stesso che informa tutta la sua opera, d'impronta spiccatamente statica, è che « nei corpi viventi bisogna ammettere come dato indispensabile la forma generale dell'insieme, nonchè i più piccoli dettagli delle forme particolari; nulla ne può spiegare le origini » (2). « La forma dei corpi viventi è loro più essenziale della materia stessa che li compone » (3). Il che torna a dire ch'è inutile il cercare di sapere se il rimanente universo possa in un qualsiasi modo influire su questa forma o contribuire in qualche misura a determinarla; la forma è data, *fatta astrazione da ogni cosa*. Da tale punto di vista statico, la scienza delle forme, la Morfologia, è indipendente da qualunque altra scienza; opera su di un oggetto ben definito non facendo altro che applicarvi il metodo scientifico generico.

V'è tuttavia una categoria di fenomeni avente la propria sede nei corpi viventi, rispetto alla quale non è possibile l'astrarre completamente dal resto del mondo: vi si supplisce però tenendola nella minima possibile considerazione. Possiamo seguire ancora una volta Cuvier, indubitabilmente il maestro più autorevole ed intransigente della Statica.

« Il fenomeno che a tutta prima guadagna la nostra attenzione, nello studio della vita, è quella forza dei corpi organizzati propria ad attrarre nel loro vortice vitale sostanze estranee, a trattenervele alcun tempo dopo assimilatele, a distribuire infine queste sostanze fatte proprie a ciascuna delle parti di cui essi si compongono, a seconda delle funzioni cui queste sono devolute.

« Tale potere ci presenta tre diversi campi di studio: esaminare la natura delle materie così catturate e quella delle materie respinte, ciò che resta costituirà la materia di cui essi constano: il che costituisce il lato chimico del problema. Dare indi la descrizione delle vie seguite da tali materie, dall'istante del loro ingresso nell'organismo, sino a quello della loro uscita dal medesimo; ed in ciò risiede il lato anatomico del problema. Esaminare infine la natura delle forze che attirano, trattengono, digeriscono ed espellono tali sostanze; e quest'indagine può esser detta *parte dinamica, fisiologica o propriamente detta*, del problema. »

Tale, la natura — esposta con ammirevole lucidità — di quella categoria di rapporti ridotti al minimo numero, che la *Fisiologia statica* riconosce intercedere fra il mondo dei viventi ed il mondo ambiente. Per una felice coincidenza anche Cuvier usa dell'espressione: dinamica, ma con ciò egli non intende significare altro che lo studio delle influenze che l'« essere vivente », « la forza vitale » considerati come cause hanno su di una ristretta porzione del mondo, quella solamente che piaccia prendere in considerazione, quella medesima che viene, in certo modo scelta dall'animale. Occorrerà indagare quali sostanze siano attratte e quali repulse da questi esseri viventi, vale a dire, occorrerà considerare come mezzo ambiente, nulla più che l'alimento e l'escremento, astrarre, con ciò, dagli influssi che gli animali subiscono, all'infuori delle loro intenzioni, da parte della gravità, ad esempio, dal caldo e dal freddo e dal loro annuo alternarsi.

L'animale non è collocato nel mezzo ambiente quale ente attivo e passivo ad un tempo, come ne è di qualsiasi altro oggetto; il mondo ambiente, passivo, viene preso in considerazione rispetto all'animale, attivo; questo è un oggetto già definito senza di quello e non gli toglie a prestito altro che ciò che precisamente gli serve per compiere le proprie funzioni: fenomeni, dunque, in precedenza determinati e dati anch'essi come la forma.

L'ASTRAZIONE DEL TEMPO NELLA STATICA.

« Gli esseri viventi — prosegue Cuvier — sono continuamente sotto i nostri occhi, in tal modo presentandoci, che lo spirito non prova la necessità di congetturare sul loro stato antecedente » come avverrebbe davanti a dei dirupi di masse calcaree nel tentar di sapere sotto quale forma esse abbiano potuto esistere in passato. Non si potrebbe definire in modo più felice l'astrazione dal tempo. Nè si tratta di frase detta a caso; in istatica, lo si ponga esplicitamente o no, non è utile altra considerazione che quella dell'animale adulto. È questo che dà il nome all'essere vivente. In statica il pulcino od il pollastrello non costituiscono forme stabili; vale a dire non sono degni d'esser fatti oggetto d'uno studio completo, in quanto non rappresentano che piccole galline o piccoli galli. Se, attenendosi strettamente a questo metodo, si voglia esaminare una serie di forme embrionali, si cadrà nella contradd-

zione o nell'errore; ci si dovrà però limitare a considerarle come curiosità o come informazioni d'indole accessoria.

L'ASTRAZIONE DALLA VARIAZIONE.

La specie. Checchè se ne sia scritto o detto, è senz'altro evidente che solo l'inestricabile folla degli esseri viventi, costituisce realtà. Quella stessa nozione d'individuo e d'individualità che all'indotto sembra ben reale, costituisce per lo scienziato un concetto di tanto profonda astrazione da non essere adeguato alla fenomenologia in gran parte dei casi di cui avremo a trattare. Ma come è possibile, allora, assumere come una realtà la specie, somma d'individui?

E tuttavia è la specie, la nozione più essenziale ed indispensabile che fornisca la statica; è necessario, quindi, lo stabilire quanta parte abbia in essa il nostro spirito.

Questo v'introduce, anzitutto, quel tanto d'astrazione ch'è necessaria per giungere al concetto d'individuo, e non è poca, come vedremo. E pure opera sua l'apprezzamento delle rassomiglianze e delle differenze fra diversi individui; la nostra mente giudica delle loro entità e le accetta, oppure le respinge basandosi unicamente su tale giudizio.

« Come va, per dare un esempio, che, dati d'un lato un maiale bianco ed uno scuro, e dall'altro una pecora bianca ed una scura noi non riuniamo in una medesima categoria i due animali bianchi ed i due animali scuri? Perché il colore ci sembra qualità meno importante d'altre, quali sarebbero la forma del corpo e cioè le dimensioni relative delle membra, il numero dei denti, la complicazione dello stomaco e così via.

Con quale criterio possiamo noi giustificare il nostro apprezzamento del valore relativo di queste diverse sorta di qualità? Le une, quelle che riputiamo importanti, sono comuni a tutti quegli animali che di primo acchito e per intuizione riconosciamo come montoni o come maiali. Le altre, da noi trascurate, sono variabili negli animali di cui ci occupiamo. È dalla conoscenza volgare — è d'uopo riconoscerlo — che noi partiamo e la formulazione scientifica di cui tentiamo rivestire tale conoscenza, cercando per essa un'espressione esatta e facendone un simbolo, tutta si fonda sulla maggiore o minore fissità, sulla diffusione più o men grande, sulla varia frequenza del carattere che si è preso in considerazione o che si è negletto. Ne consegue che in biologia, come del resto ovunque, specie è nozione ottenuta astraendo dal particolare, dal contingente, dall'individuo.

Nella statica, quest'astrazione dai caratteri di contingenza e di mutabilità, o, come si suol dire, l'astrazione dalla variazione è innalzata a dignità di principio; se avviene che qualche individuo presenti variazioni tanto accentuate, da attrarre l'attenzione, lo si considera un *cattivo esemplare*, si dice che presenta anomalie, ch'è fuor della legge.

Qui si fa specialmente chiaro come la statica sia il modo più astratto e schematico di studio della natura, poichè si classifica tra le curiosità, come estraneo alle combinazioni logiche di cui è fatta la scienza, tutto un complesso di fenomeni, che pure godono di una reale esistenza.

Si è tentato di sfuggire alla taccia di arbitarietà nel porre come importante la fissità e di poca o nessuna importanza la variazione, cercando per la specie una definizione fondata su di un criterio di una oggettività apparentemente maggiore. Costituiscono specie — si è detto — tutti quei viventi atti a riprodursi fra di loro. Lo stesso fatto che circa il valore che si deve ascrivere o meno a tale criterio si sono sollevate interminabili diatribe basterà perchè si possa affermare che, se non altro, esso non possiede quell'essenziale qualità ch'è l'evidenza. Di più, la nozione di consanguineità parentale non ha potuto essere proposta, che nella speranza ch'essa venisse ad accordarsi con risultati già ammessi, ottenuti attraverso l'astrazione dal particolare. Ma se questa corrispondenza è ammissibile nel più dei casi, non lo è però sempre: sussiste infatti un certo numer d'eccezioni la cui esistenza non si può per alcuna ragione trascurare.

Comunque, ed in qualunque modo venga definita la specie, tal definizione, come quella che prende in considerazione fra le forme animali le adulte ed in queste ultime, le qualità che non variano, tiene solamente conto del durevole e del costante, trascurando tutto ciò ch'è passeggero e mutevole, sopprimendo tutto ciò che è divenire il tempo e quella variazione che abbiamo identificata con il moto della forma; per essa la forma è immobile ed in equilibrio.

AmMESSO per un istante che l'insieme delle forme animali possa considerarsi come uno spazio continuo, in questo la statica non fa che identificare dei punti, il che fa lo scopo

(2) CUVIER, pag. 90.

(3) *Ibidem*, pag. 90.

delle sue descrizioni — misurare le distanze che li separano, il che costituisce l'oggetto delle sue comparazioni — riunire tali punti, costruendo figure altrettanto semplici quanto arbitrarie, come ad esempio, delle grappe successive: fine cui mirano le sue classificazioni.

E ciò basti circa la statica considerata come il modo più astratto d'apprensione dei fenomeni di natura, il meno oggettivo e quello in cui lo spirito umano tiene la maggior parte. Checchè se ne sia detto da un secolo a questa parte e benchè sia da seguaci, sia da avversari, in conto di teorizzatori e di creatori d'ipotesi siano stati tenuti soprattutto gli

spiriti rifuggiti dalla scuola di CUVIER, non resta men certo ch'è nella Statica che maggiormente ci si tiene discosti dalla realtà dei fatti e che, per partito preso, si disconosce in più alto grado la loro complessità.

Il fatto che la statica costituisce una prima approssimazione necessaria per giungere ad orizzontarsi nell'infinita varietà del mondo dei viventi non ci deve far dimentichi di questo suo doppio carattere: d'astrazione e di soggettività. Poichè nell'averlo perduto di vista risiede la causa dei principali errori commessi nell'applicazione delle leggi della statica.

F. HOUSSAY. I

SPAZIO E TEMPO

La scienza è la conoscenza di ciò che è: questa conoscenza vera è invariabile, costante.

È perciò cosa rattristante il vedere la instabilità di ciò che chiamasi una teoria scientifica: i cambiamenti istantanei, o le successive alterazioni che col tempo subisce il sistema che credevasi il più fermo e il meglio stabilito debbono metterci in una giusta diffidenza. La mania di fabbricare sistemi, di comporre teorie, di fondare una nuova dottrina, congiunta all'amor proprio che fa facilmente nascere nell'uomo l'idea di superiorità, qualche volta di infallibilità, ha prodotto e produrrà ancora per lungo tempo innumerevoli errori.

Niente è così certo come quel che è vero. La verità si conosce per intuizione o per dimostrazione; la verità conosciuta per intuizione è verità primitiva, la verità conosciuta per dimostrazione è verità secondaria. Una proposizione per produrre in noi certezza della sua verità bisogna che sia evidente per se stessa o che dimostri la sua identità con una proposizione evidente. Se il principio non è razionale sarà almeno un fatto primitivo, e questo fatto o sarà la pura testimonianza dei sensi o sarà la deduzione legittima di un raziocinio le cui premesse sono irrecusabili. Queste premesse saranno dunque delle verità primitive di esperienza o delle verità primitive di ragionamento, esprimeranno fatti della natura o fatti dell'intelletto?

Per essere vero scienziato fa d'uopo esporre non ciò che ci pare ma ciò che è, non supporre niente, ridurre tutto alla evidenza, alla connessione tra causa ed effetto, dipendentemente da un fatto primitivo quanto reale altrettanto incontestabile. Ecco il procedimento analitico dello spirito per giungere con certezza alla verità: giacchè la verità dimostrata con le regole invariabili del raziocinio genera in noi la certezza la quale è indipendente dalla autorità. La intelligenza — dice Gioia — vagheggia il vero, procede di rapporto in rapporto e s'arresta alla evidenza. La certezza scientifica non è dunque una cosa diversa dalla intrinseca ed assoluta verità che non altrimenti discopresi se non per mezzo del raziocinio.

E noi cerchiamo di rintracciare questa verità ovunque si ritrovi: non rendiamo omaggio di adulazione ad alcuni nomi fatti giganti dal tempo, no; professiamo la nostra ammirazione per i grandi scienziati ma non facciamo loro il torto di crederli infallibili. Coloro che ci accuseranno di irriverenza ai grandi uomini di cui oppugniamo le proporzioni, sono di quella genia da Orazio detta *servum pecus*, a cui non brilla la ragione che per incatenarla sotto il giogo della autorità.

Le nostre sensazioni si decompongono nel sentimento del me che percepisce un *di fuori*. Il sentimento del me dà la nozione fondamentale ed invariabile dell'unità, quello di un *di fuori* dà la nozione del molteplice. L'uomo riflettendo sopra le sue sensazioni conosce che l'essere che in lui sente è uno, che l'oggetto da lui sentito è un molteplice; egli inoltre s'avvede che le sensazioni dell'odorato, del gusto si rappresentano come un molteplice senza fantasma, mentre le sensazioni della vista sono un molteplice con fantasma. Il primo molteplice consiste nella intensità, il secondo molteplice, che cade pure sotto il tatto, consiste nella grandezza. Analizzando le nozioni del molteplice sia nella intensità che nella grandezza, si trova un fondo comune che non è nè intensità nè grandezza ed è quantità.

Ora molti dicono: il tempo non è mica un fenomeno particolare: è la impressione che lascia nella nostra memoria una serie di avvenimenti di cui siamo certi che la esistenza è stata successiva. S. Agostino precisa dicendo: io so che se nulla fosse accaduto non vi sarebbe tempo passato, se nulla vi fosse non vi sarebbe un tempo presente, se nulla fosse per accadere non vi sarebbe un tempo futuro.

Altri ancora aggiunge che lo spazio può sussistere ed essere intuito senza rappresentazioni temporali mentre il tempo non è nè può essere intuito senza rappresentazioni spaziali. Tutta la geometria è, ad esempio, concepibile in un dato momento coesistente e permanente in eterno senza tempo, quindi lo spazio è e sta, il tempo non è se non col succedersi dei fenomeni nello spazio.

Lo spazio essendo la possibilità della esistenza della materia e del moto, il tempo ne consegue.

Ma la mente rivolgendosi sopra se stessa le sue meditazioni trova che essa è la causa dei propri pensieri e che ragionando i pensieri si attaccano in modo che uno discende dall'altro come l'effetto deriva dalla cagione. La connessione tra i pensieri — al di fuori di ogni fenomenologia spaziale — porta seco l'idea di tempo. Il tempo è così una forma del nostro intelletto, è una nozione soggettiva. Un pensiero che è prodotto da un altro pensiero dà la idea di un istante anteriore e di un istante posteriore. Dunque, si badi bene, la nozione del moto che alcuni vogliono come il risultamento di tre fattori diversamente operanti: lo spazio, il tempo e la forza, è totalmente diversa dalla nozione di tempo: quella nasce dalla connessione di causa ed effetto che sono esterni al me conoscitore, questa nasce dalla connessione di causa ed effetto che si verificano nel me conoscitore. Il moto è dunque oggettivo ed è proprio delle cose esterne materiali, il tempo è soggettivo e consiste nella connessione di pensieri che si promanano l'uno dall'altro. Vi sarà dunque moto senza tempo come vi sarà tempo senza moto; bene inteso: nella natura, per così dire, materiale, esiste il tempo e non il moto. Ora — ed è tutto qui — in natura universale — materiale e intellettuale — il moto non può esistere senza il tempo mentre il tempo può esistere senza il moto; per una altra strada dunque è ancora dimostrato che è primitiva l'idea del tempo il che vuol dire che la creazione intellettuale è anteriore alla creazione materiale.

Ora lo spazio è altresì pura concezione intellettuale. La pura estensione è uguale al luogo ovvero allo spazio nel quale i corpi si trovano. E la estensione, come ben osserva Leibnitz, non è un concreto ma è l'astratto dello esteso. Ed essendo inoppugnabile la non possibile identità dell'astratto col concreto non esisterà alcuna sostanza che si possa chiamare spazio; ed è evidente che non si possa riguardare lo spazio come un corpo giacchè data la esistenza di altri corpi si cadrebbe nell'assurdo di un corpo esistente in un altro.

Resta dunque così stabilito, sorvolando su tutta la inutile letteratura in proposito, che lo spazio, al pari del tempo concezione intellettuale e non fenomenica, è idea primitiva.

Ora quando Aristotile dice che il tempo è infinito mentre lo spazio e la materia sono finiti e nondimeno divisibili all'infinito parla un linguaggio ambiguo poichè se il moto, secondo lui, presuppone luogo e tempo la conseguenza dovrebbe essere la infinità dello universo che invece egli fece finito.

Kant accetta del pari infiniti e necessari lo spazio e il tempo rifiutando la diversità aristotelica; ma non riuscendoli a spiegare nei fenomeni sensibili li trasporta nello spirito come intuizioni pure. Ma questa espressione non è una soluzione, è un compromesso fra il me e il di fuori per cui non si riesce a spiegarli — spazio e tempo non integrando — nè in noi nè fuori di noi.

Spencer dice che una differenza c'è tra spazio e tempo: il primo è una indifferenza all'ordine, il secondo una differenza all'ordine. Ora ciò è estremamente superficiale giacchè ci sono prima e poi nel tempo e nello spazio, c'è ordine in entrambi.

Ancora superficiale è chi dice che lo spazio è ripetibile e reversibile — l'assoluto forse? — mentre il tempo non è nè ripetibile nè reversibile — quello fenomenico? — per cui anche la onnipotenza divina sarebbe infranta contro ciò che nel tempo fu.

Si crea così, da tutti, un dualismo fra spazio e tempo che è inesistente. Ed è strano che da Clarke a Leibnitz, da S. Agostino a Kant, da Catersio a Newton, per tacere degli altri, non si sia osservato che tempo e spazio sono infiniti perchè inerenti alla infinità dell'essere: uno come estensione, l'altro come durata; la loro divisibilità, costituente la misura del moto, ci indica chiaramente — ed è qui la soluzione dello angoscioso problema che ha travagliato matematici e filosofi — la loro *coesenzialità* poichè quando l'uno è divisibile per l'altro è come se fosse divisibile per se stesso assumendo una parte di sè — l'altro — come unità di misura.

E, si noti, la loro divisibilità all'infinito non porta nè all'atavismo nè al monadismo ma agli infinitesimi in ordine decrescente all'infinito; e ci si intenda bene sul concetto di infinitesimo dello spazio e del tempo giacchè gli infinitesimi

non potrebbero essere differenziali senza essere divisibili ancora: il solo punto, il punto assoluto è indifferenziato rispetto all'altro punto, ma rispetto all'infinito è una astrazione assurda, rispetto al pensiero una astrazione immaginaria, rispetto alla esperienza una astrazione inverificabile.

Dunque mentre « la analisi sdoppia la unità infinita dell'essere in tempo e spazio infiniti considerandola come estensione e durata senza limiti, la sintesi ricomponne la unità dell'essere considerando lo spazio come un presente immenso in cui una forza contiene potenzialmente tutta la serie infinita degli eventi, il tempo come spazio mosso » (Bovio).

Nella unità dell'essere fusi in una intelligenza sola abbiamo così la concezione dinamica dello spazio — tempo — e la concezione statica del tempo — spazio.

Gli uomini — Vico « Scienza nuova » — prima sentono senza avvertire; dappoi avvertiscono con animo perturbato e commosso; finalmente riflettono con mente pura.

E la vera scienza è quella che si fa storia.

Ing. MARIO PANTALEO.

COME SI DETERMINA LA LATITUDINE IN MARE

Nello scorso articolo ho esposto le norme per calcolare un'altezza di sole in mare. Premettendo alcune definizioni indispensabili, passo a spiegare un calcolo di latitudine.

Sfera celeste. — In astronomia si considera la sfera terrestre circondata da un'altra sfera immaginaria detta celeste.

È un po' il concetto degli antichi che ha un'applicazione pratica.

Gli Egizi, i Medi, gli Assiro-babilonesi immaginavano la terra circondata da un'immensa sfera di cristallo in perpetua rotazione. Questa aveva infissi qua e là le stelle e i pianeti.

Nel concetto moderno, la *sfera celeste* è perfettamente identica, dal punto di vista delle coordinate, a quella terrestre.

Ha i poli (situati sul prolungamento dell'asse terrestre), un equatore celeste che circonda l'altro terrestre, i relativi paralleli e i meridiani.

Declinazione di un astro. — È la distanza in gradi, misurata tra l'equatore celeste e il parallelo celeste dove si trova l'astro.

In altri termini, la *declinazione* è ciò che per la sfera terrestre rappresenta la *latitudine*: l'altezza (la distanza) dall'equatore d'una data località.

Zenit. — È quel punto del cielo che *SOVRASTA una persona in piedi*. Non si deve confondere lo zenit col *Polo celeste* che non varia mai e, solo in un caso, può coincidere con lo zenit (trovandosi cioè un individuo al polo).

1.° **Sfera celeste parallela.** — Si ha quando l'osservatore viene a trovarsi esattamente a uno dei poli. Allora il suo zenit coincide col polo celeste, l'orizzonte che vede intorno coincide con l'equatore celeste e la latitudine è di 90 gradi. Tutti i cerchi paralleli all'equatore sono paralleli all'orizzonte e la sfera dicesi allora in posizione parallela.

2.° **Sfera celeste obliqua.** — È il caso generale, quando, cioè, l'osservatore trovasi in un luogo di latitudine compresa tra 0° e 90, vale a dire in un luogo della terra situato tra il polo e l'equatore.

Allora lo zenit dell'osservatore non coincide col polo celeste e, più vicino è la persona all'equatore, tanto più lo zenit sarà lontano dal polo celeste.

Di conseguenza, l'equatore celeste non è, in tal caso, parallelo all'orizzonte ma deve immaginarsi come un cerchio passante, per la metà superiore, obliquamente nel cielo. La sfera dicesi, allora, in posizione *obliqua*.

3.° **Sfera celeste retta.** — Se l'osservatore trovasi sulla linea dell'equatore, ad esempio a Kisimaio, nostro nuovo possedimento nell'Africa orientale, egli avrà il suo zenit distante dal polo celeste di 90°.

Quest'ultimo gli apparirà sulla linea dell'orizzonte mentre l'equatore e i paralleli celesti taglieranno l'orizzonte ad angolo retto. In questa posizione la sfera si dice *retta*.

Qui il lettore comprende che per conoscere l'esatta latitudine d'un dato luogo non occorre sapere altro che la *distanza misurata in gradi dallo zenit del luogo all'equatore celeste*, che può coincidere con lo zenit o distarne fino a 90 gradi.

Ma l'equatore celeste, cerchio immaginario, è invisibile nel cielo. Occorre, allora, riferirsi a un astro, ad esempio al sole nella sua culminazione a mezzogiorno.

Sapendo da un qualsiasi almanacco nautico la sua *declinazione*, cioè la sua altezza sull'equatore celeste in un dato

giorno dell'anno e sul mezzodì di Greenwich, apportata una breve correzione alla declinazione, si ha:

Latitudine = distanza zenitale \pm declinazione del sole
cioè:

Latitudine = distanza dallo zenit all'equatore celeste.

NORME PEL CALCOLO:

1.° Si prende un'altezza solare a mezzogiorno osservando la culminazione dell'astro attraverso il sestante.

2.° Correttala con le norme già esposte in un mio precedente articolo, si sottrae da 90° il numero dei gradi ottenuti.

Si ha così la *distanza zenitale* complemento all'altezza di sole (distanza dall'astro allo zenit, mentre l'« altezza » è la distanza dall'astro all'orizzonte).

(Si avrà l'accortezza di chiamare *nord* le distanze zenitali presi con la faccia rivolta al *sud*; *sud* quelle prese con la faccia rivolta al *nord*.)

3.° Cercasi, poi, la declinazione del sole in un almanacco nautico correggendola per l'ora di Greenwich nellistante della osservazione (se si vuole essere molto esatti nel calcolo).

4.° Se la declinazione e la distanza zenitale sono dello stesso nome (*nord-nord*; *sud-sud*) se ne fa la somma, altrimenti la differenza.

Il risultato è la *latitudine* che prende il nome della entità maggiore.

ESEMPIO DI CALCOLO.

Il 20 agosto 1920 in longitudine 60° West Greenwich con la faccia rivolta a sud si osservò l'altezza meridiana del sole trovandola eguale a 42° 20' 25".

Errore d'indice +25". Altezza dell'occhio m. 8.

Si domanda la latitudine.

Calcolo dell'altezza solare	Altezza indicata al lembo infer. del sole h_i	42° 20' 25"
	Errore d'indice	+ 25
	Altezza osservata al lembo inf. del sole h_o	42 20 50
	Depressione	-5 02
	Altezza apparente refratta al lembo inf. h_{ar}	42 15 48
	Refrazione media	-1 14
	Altezza apparente al lembo inf. del sole h_a	42 14 34
	Paralasse	+ 8
	Altezza vera al lembo inferiore del sole h_v	42 14 42
	Semidiametro per 42° 14' 42"	+ 17 05
Altezza vera al centro del sole $h.c.$	42 31 47	

Distanza zenitale (sottraz. da 90 gradi) $z.v.$ Nord 47 28 13

Declinazione del sole a mezzodì Greenwich:
del 20-8-20 (Sud) 5 13 3

Latitudine = 42° 15' 10" Nord.

N.B. La declinazione del sole non è stata qui interpolata per l'ora di Greenwich corrispondente all'ora di bordo il che si fa trasformando in ore i gradi di *longitudine* già conosciuti e aggiungendo o sottraendo queste ore alla declinazione data nell'almanacco a mezzodì.

La variazione della declinazione solare in qualche ora è minima e l'impercettibile differenza non influisce sul calcolo.

Capitano Marittimo PIETRO GERARDO JANSEN.

L'ARTE DELLA SCRITTURA E LA SUA PREISTORIA

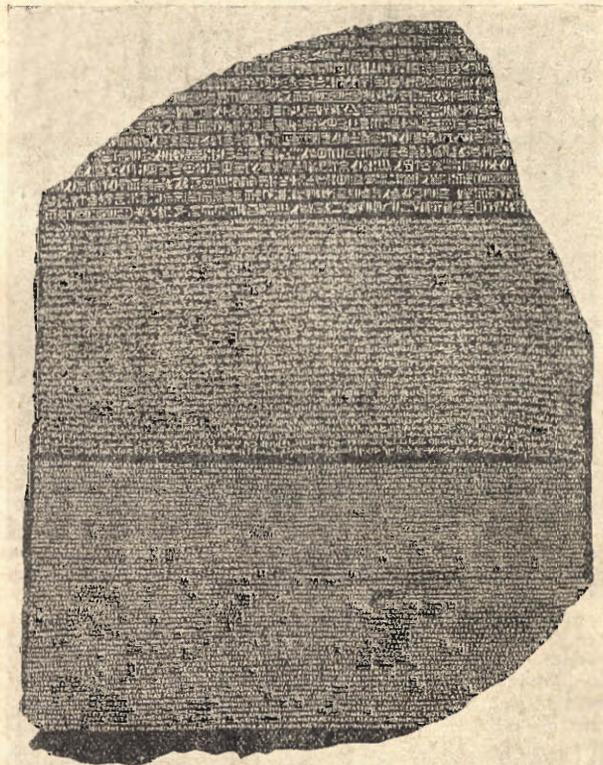
Ognuno di noi leggendo una pagina di stampa, scritta in una lingua moderna, deve essersi soffermato qualche volta a considerare con meraviglia come la scrittura serva a fissare il nostro pensiero e nello stesso tempo a rappresentare le parole così come sono pronunciate. In questa nostra età moderna, così tumultuosa e piena di faccende, l'attività del nostro pensiero a questo riguardo è diventata talmente automatica che noi non vediamo nemmeno le tracce di un lungo processo di elaborazione scritte nelle larghe pagine del presente. C'è un intero volume di storia umana dietro ad ognuna delle ventisei lettere dell'alfabeto con le quali noi scriviamo i nostri pensieri ed è con questa idea che William A. Mason ha scritto recentemente un magnifico libro intitolato «Storia dell'arte dello scrivere» (Casa editrice Macmillan).

La bibliografia delle opere che trattano dell'arte dello scrivere è assai lunga; occupa sette pagine del libro del Mason e a voler essere più meticolosi la si potrebbe ancora estendere

dell'alfabeto, comunicano alla mente, attraverso i loro simboli astratti, l'immagine delle parole e sono paragonabili per questo, alle figure ideografiche che sono state i loro precursori e i loro prototipi. Bisogna tenere ben presente questo: che le parole scritte o stampate nelle pergamene classiche, nei manoscritti medioevali e nei libri moderni rappresentano il nome fonetico delle cose che si vogliono esprimere e lo comunicano al nostro pensiero. Causa però la lunga abitudine queste immagini delle parole perdono il loro carattere astratto e richiamano alla mente del lettore l'aspetto concreto delle cose stesse: non solo il loro nome, ma la loro forma, la loro qualità o i loro attributi, per determinare i quali ci vorrebbero migliaia di vocaboli. Sono, insomma, delle immagini di idee e insieme immagini di suoni. Infatti, erano delle idee figurate in quelle età primitive, avanti che l'uomo avesse l'idea di usare quelle immagini come segni rappresentanti i suoni fonetici.



Antica scrittura babilonese (dal libro di Williams) in basalto nero del 4500 a. C. anteriore alla scrittura cuneiforme; nessun tentativo di traduzione ha avuto risultati soddisfacenti.



L'iscrizione trilingue della Pietra di Rosetta (Museo Britannico).

di molto. Due libri che emergono nettamente da tutta questa marea di opere sono: il libro, di cui parliamo ora, e l'altra opera monumentale del Dott. Henry Smith William, intitolata «Iscrizioni e monumenti», edita pochi anni fa in un *in folio* di proporzioni grandiose e ripubblicata recentemente a Cambridge (Inghilterra) con un numero più ridotto di tavole illustrative: da queste ricaviamo le illustrazioni che accompagnano l'articolo. Esse ci mostrano la storia dei diversi caratteri che sono stati ideati e disegnati da una infinità di artefici sparsi in tutte le regioni del mondo, dal nord al sud: ognuno, volta a volta, li ha modificati, alterati o semplificati usandoli per i bisogni della propria vita e la generazione della sua razza li trasmise alle altre nazioni come una eredità preziosissima.

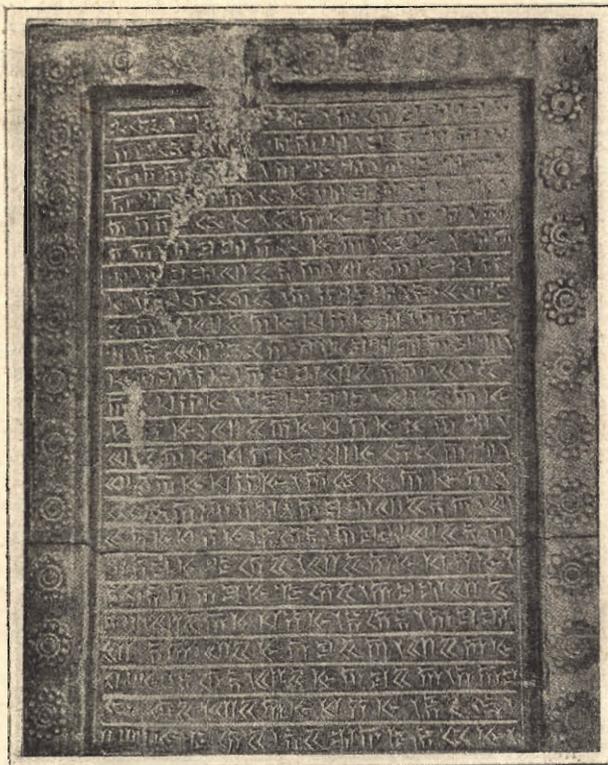
Se esaminiamo un libro scritto in una lingua Europea o Asiatica (eccetto il Chinese e i suoi derivati) vedremo che il pensiero dello scrittore è comunicato alla mente del lettore per mezzo di caratteri che hanno una forma del tutto arbitraria e che rappresentano le parole secondo il loro suono, quasi compitandole, foneticamente, sillaba per sillaba, come noi le pronunciamo. Questo principio fondamentale resta vero malgrado la lingua Inglese lo infranga con delle eccezioni. Quelle parole stampate che noi leggiamo ora, quei segni di forma completamente arbitraria che noi chiamiamo lettere

del libro del Mason si propone di dimostrare in maniera irrefutabile che praticamente tutti i sistemi di scrittura possono essere seguiti a ritroso, attraverso i successivi stadi di sviluppo, fino ad un'età primitiva anteriore all'invenzione delle lettere, quando si tracciavano i disegni delle cose o delle idee che si volevano esprimere.

Se appena ci guardiamo intorno ed osserviamo la scrittura degli aborigeni americani, quella dei Cinesi e di altri popoli, vediamo subito che, anche ai giorni nostri, si usano contemporaneamente nel mondo degli alfabeti che si trovano in diversi stadi di evoluzione. Perché la scrittura si è sviluppata in maniera molto diversa presso i vari popoli.

Certe nazioni — sia per una causa sia per un'altra — sia per una certa inerzia congenita, o per la loro posizione di isolamento o per il loro stato di servitù o per altre cause che vi si opponessero — non hanno ancora sviluppato un sistema di scrittura: mentre poi altre nazioni vicine, perfino confinanti con quei popoli arretrati hanno inventato e praticato l'arte dello scrivere e ne hanno goduto i benefici effetti per migliaia e migliaia di anni. Le tribù dell'Africa, come è ben noto, quantunque si trovassero in contatto già tremila anni avanti Cristo, con la civiltà e con la cultura Egiziana, solo da poco tempo hanno cominciato a sviluppare un sistema di scrittura indigena, mentre la storia della scrittura Babilonese comincia già cinquemila anni a. C.

È probabile che i canti Omerici siano stati mandati a memoria durante i primi anni del secondo millennio a. C. quando il contatto coi Fenici introdusse nella Grecia l'arte di perpetuare i loro poemi in una forma visibile, grafica. I Romani, poco prima della venuta di Cristo, trovarono i barbari dell'ovest e del nord dell'Europa, i Goti, che non avevano nessun sistema di scrittura, ma si servivano, per registrare e per fissare certe idee, di intagli rudimentali fatti sul legno e di nodi stretti in certe corde, con un certo ordine speciale: allora essi insegnarono loro a scrivere con le lettere Romane.



Scrittura cuneiforme di Persia (Artaserse III) in cui si ricordano i titoli e la geneologia del re, e il completamento del suo palazzo.

In seguito poi i discendenti di questi stessi Europei, nel sedicesimo e nel diciassettesimo secolo, venendo a contatto con gli aborigeni delle regioni occidentali li videro mentre come dei bambini facevano i primi passi nella scrittura e tentavano di tracciare l'immagine di quelle cose che volevano esprimere agli altri o ricordare per se stessi.

Sarà senza dubbio una grande sorpresa per il lettore sapere che nella nostra lingua restano ancora non poche tracce dei primitivi disegni anteriori alla scrittura, molto alterati e modificati, si capisce, attraverso il tempo e l'uso. La scrittura di ogni popolo contiene queste silenziose testimonianze della sua origine pittorica, la quale perdura come i caratteri fisionomici e le caratteristiche nelle tribù, o anche (per scegliere un paragone più confacente al nostro soggetto) come i dialetti di una data nazione convergono tutti verso il tronco comune della madre lingua.

Oltre quei caratteri alfabetici che noi vogliamo dimostrare come derivati dalle primitive scritture figurate, il lettore troverà anche nel libro da noi esaminato, altri caratteri, usati come rappresentazione di parole, i quali non sono niente affatto fonetici, ma che appaiono anche ad un osservatore superficiale così arbitrari come le lettere dell'alfabeto. E sono infatti delle immagini convenzionalizzate le quali ritengono ancora, indubitabilmente, una somiglianza con le cose che rappresentano.

Non occorrerà poi una grande perspicacia per comprendere che la storia dell'evoluzione della scrittura ci fa conoscere uno dei principali agenti di progresso umano. Nessuna delle opere dell'uomo ha avuto tanta importanza sullo sviluppo della sua mente e del suo spirito. Senza l'arte dello scrivere l'uomo sarebbe ancora un selvaggio incolto come quelli che abitano nell'interno dell'Africa. Senza la scrittura sarebbe impossibile conservare traccia delle varie correnti di idee per trasmetterle alla posterità: tutte le conquiste che servono a

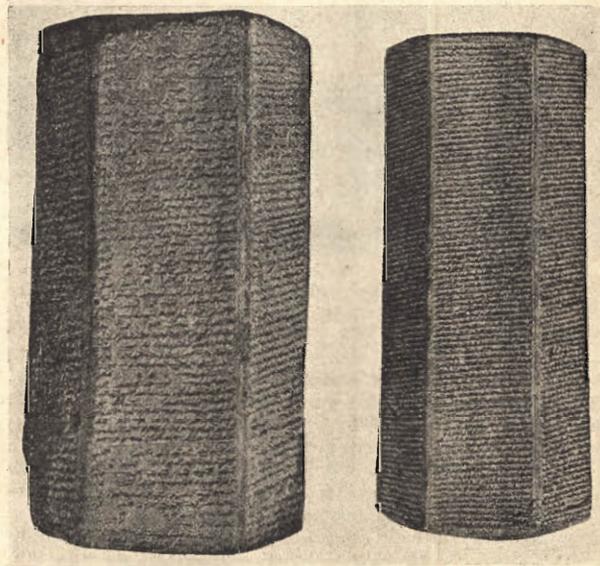
far avanzare il pensiero umano e ad innalzare lo spirito sarebbero affidate alla memoria così incerta e così debole e quindi ben presto andrebbero perduti. Più d'ogni altra conquista l'arte dello scrivere serve a distinguere le nazioni civilizzate dalle tribù barbare, e quando nella storia della vita di una nazione si trovano tracce paleografiche si può star certi che il popolo il quale praticava l'arte della scrittura, anche se usava segni del tutto rudimentali è sempre un poco avanzato sulla scala della civiltà. È per questo che uno studio sull'origine della scrittura presenta sempre un vivo interesse, e chi si avvicina a questo soggetto con animo ben disposto ne è ampiamente ricompensato, ch'egli assisterà, ad ogni stadio, alla lotta, certe volte emozionante, dell'uomo il quale vuole uscire dalla barbarie primitiva e progredire per acquistare la coscienza dei propri doveri verso sè e verso gli altri per avere la visione del suo destino finale.

Il Mason nel secondo capitolo del suo libro ci descrive la primitiva scrittura figurata e ci dà esempi interessanti dei rari disegni tracciati su un osso da un artista preistorico, dipinti su un pezzo di roccia da un abitante dei boschi, e dei sistemi di conteggio. La pittura figurata degli Indiani del nord America occupa poi un intero capitolo ed ivi l'autore mostra che quando gli Europei si stabilirono in quelle regioni gli indigeni avevano già da molto tempo un sistema di scrittura figurata, molto usato benchè di scarsa comprensibilità all'infuori dei membri di una data famiglia o tribù.

Nessuna di queste tribù aveva oltrepassato il primo stadio di quell'evoluzione che sbocca poi nella vera scrittura; quello stadio in cui si disegna l'immagine della cosa che si vuole esprimere.

Gli Indiani del Dakota e Ojibwa stavano per entrare nel secondo stadio, quello della scrittura ideografica, quando l'intrusione della cultura Europea interruppe lo sviluppo naturale del loro sistema grafico. Diamo qui una illustrazione tolta dal libro del Mason nella quale si vedono molti di questi simboli tolti da un esemplare pittografico degli Indiani del nord America (fig. 1).

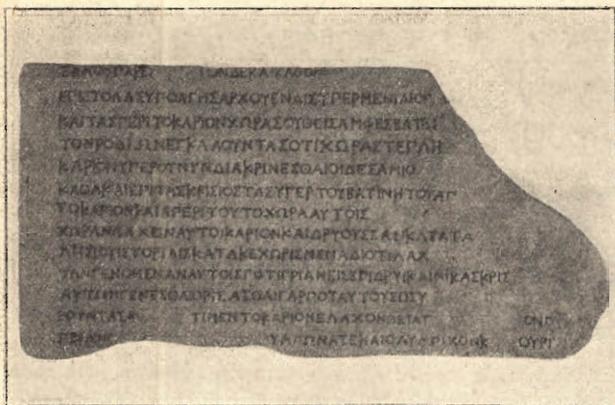
Il quarto capitolo è dedicato alla scrittura figurata dell'antico Messico e il Mason dice: «Al tempo delle conquiste spagnole, cioè nel XVI secolo, esistevano contemporaneamente nel Messico due centri di civiltà: quello di Maja, nella penisola dello Yucatan, e quello degli Atzechi, nella grande pianura del Messico centrale, là dove esiste ora la città di Messico. A giudicare dai resti, molto scarsi, dell'arte, del-



Cilindri di terre cotte recanti scritture cuneiformi. A sinistra: gli annali di Essaradon 681-668 a. Cr.; a destra: annali di Assurbanapale, 668-626 a. Cr.: entrambi nel Museo Britannico.

l'architettura, della scultura e della scrittura, salvati dalle rovine di quelle due nazioni, la loro civiltà e la loro cultura erano pressapoco le stesse; forse quelle di Maja erano un poco più avanzate di quelle degli Atzechi. Ma la conquista del paese fu così completa ed assoluta che dopo qualche tempo restavano appena pochi segni della cultura indigena.

Cartes non aveva nessun riguardo per una forma di religione che non fosse il Cristianesimo ortodosso. Era un fanatico: tipo assai comune in quell'età. Evendo assistito quindi a qualcuna di quelle cerimonie religiose crudeli per



Iscrizione Greca del terzo secolo a. Cr. (da Williams).



Tavoletta di bronzo.

loro stesse e inoltre repugnanti ai suoi sentimenti egli ordinò la distruzione di tutto ciò che potesse perpetuare quella religione indigena. Obbedendo alla lettera ai suoi ordini implacabili i suoi seguaci, crudeli e ignoranti come lui, cominciarono con la distruzione sistematica di migliaia di libri, manoscritti e documenti che quella civiltà, realmente molto avanzata, era andata accumulando mano mano. Zummaroga, il primo vescovo di Messico, bruciò quei preziosi manoscritti a cataste, giacchè cinque città da sole consegnarono allo spietato governatore 16.000 libri che egli distrusse fino all'ultimo foglio. Nello Ycatan una sorte uguale colpì la civiltà di Maja.

Diego di Landa, secondo vescovo di Yucatan, scrisse:

«Noi troviamo un gran numero di questi libri, ma poichè essi non contengono altro che delle superstizioni e delle cose ispirate dal demonio, noi li bruciamo tutti quanti: gli indigeni ne sono molto afflitti».

Più di diecimila di questi libri sacri, usati dai sacerdoti di Maja nei loro templi, e forse altre forme di letteratura profana furono distrutte: solo pochi frammenti si salvarono da quella persecuzione implacabile.

«Ma i Messicani erano molto amanti nello studio ideografico della scrittura. Benchè non avessero ancora raggiunto in quel tempo, il punto in cui ogni suono è indicato da un segno o da un geroglifico, erano arrivati ad uno stadio di transizione fra la scrittura puramente ideografica e quella fonetica.» Secondo il dottor Daniele Brinton, americanista molto conosciuto «il genio di quegli indigeni non era ancora arrivato alla completa analisi degli elementi fonetici, ma procedeva nettamente per questa direzione».

«Nelle iscrizioni di Maja, scritte o scolpite, si vede chia-

ramente che essi usavano insieme alle immagini ideografiche altri elementi per simbolizzare i suoni sillabici».

Nel capitolo che segue, l'autore discute dei geroglifici tracciati dagli isolani del mare del Sud, argomento assai interessante, e a questo proposito entra a parlare anche della scrittura ideografica dei Cinesi, ma ci manca lo spazio per esaminarlo diffusamente, dobbiamo passare quindi alla scrittura geroglifica dell'Egitto:

«Di tutti i sistemi di scrittura geroglifica usata dai popoli di ogni età per trasmettere i loro pensieri quello usato dagli Egiziani è il migliore e anzi, nel concetto popolare, dà il suo nome a tutti i sistemi di scrittura di questo genere.

Esso mantiene questa sua posizione di preminenza non solo per il motivo che si ricollega a un fatto che ha in sè elementi storici e anche romanzeschi, ma anche per la varietà, per la perfezione artistica, per la chiarezza ingenua dei suoi simboli. Nulla in questo campo della scrittura geroglifica può eguagliare il sistema Egiziano per quello che esso ha di pittoresco e di bizzarro, per il suo interesse umano, per il suo effetto decorativo, sia che lo si trovi scolpito sulla pietra, dipinto su una tomba o scritto su di un papiro. Prescindendo completamente dal loro contenuto letterario quei caratteri geroglifici tracciati sulla facciata di un tempio, sui fregi, sulle colonne o sulle grandi volte, aggiungono veramente un nuovo ornamento alla costruzione architettonica animando la severa austerità del monumento con la varietà e la grazia dei dettagli.

In Roma si elevavano una volta, al tempo dei Cesari, una dozzina di obelischi Egiziani trasportati a Roma per opera dei primi imperatori, per adornare i templi della città eterna. L'importanza delle loro iscrizioni geroglifiche non fu mai in-



Il libro egiziano della morte, scritto in caratteri geroglifici ordinari (da Williams)

tuita durante otto secoli. Fu soltanto con l'invasione Napoleonica in Egitto che si offerse l'opportunità di decifrarle. Ogni studioso conosce bene questa storia: come cioè Boussard, un giovane ufficiale d'artiglieria francese, scoprisse, nell'anno 1799, vicino a Roseka (una località che dista da Alessandria pochi chilometri) una tavola di ardesia contenente una iscrizione trilingue: in scrittura geroglifica, demotica e greca. L'iscrizione greca fu letta facilmente, ma quella geroglifica, la scrittura sacra degli Egiziani, e quella demotica, la scrittura usata dalle classi colte dell'Egitto, erano indecifrabili, giacchè erano in caratteri sconosciuti di una lingua sconosciuta. Il mondo attese dal genio e dalla scienza francese la rivelazione dei misteri della epigrafe egiziana e fu presto illuminato. Gian Francesco Champollion, un illustre studioso, le esaminò e dedicò tutta la sua scienza a decifrarle ottenendo infine un successo memorabile. Egli, con ingegnosa induzione, scoprese che il nome di Tolomeo, già letto con molta facilità nell'iscrizione greca, doveva esser racchiuso in certe cornici o in certi ovali, che erano ripetuti, qua e là, varie volte, nell'iscrizione geroglifica. Si sa ora che il nome dei re era sempre scritto entro questa specie di cornici. Lo Champollion aveva visto già prima nell'isola di File, di fronte al tempio di Iside, un obelisco trasportato poi a Corfe Castle, in Inghilterra, il quale aveva dei geroglifici disposti verticalmente in linea retta, dal mezzo alla base di ogni sua faccia: geroglifici che, per la maggior parte, erano costituiti da quegli ovali notati nell'iscrizione di Rosetta. Fortunatamente alla base dell'obelisco si trovavano due iscrizioni in greco: una petizione fatta dai sacerdoti del tempio di Iside al re Tolomeo Energete II, marito della regina Cleopatra, e la risposta del re.

Certo quei sacerdoti di Iside non si sarebbero mai immaginati che quella colonna avrebbe servito ad un tale uso: a decifrare cioè la scrittura geroglifica!

Lo Champollion, nel suo esame notò che la somiglianza fra gli ovali di Tolomeo nella pietra di Rosetta e nell'obelisco di File: in seguito poi identificò quelle di Cleopatra nell'ultima iscrizione. Così, con l'aiuto delle lettere che sono comuni ai due nomi poté assegnare il loro valore fonetico a dodici caratteri differenti contenuti in quei tre ovali».

Il soggetto poi della scrittura cuneiforme è interessantissimo e il Majon dice: « Solo ultimamente si è potuta ricostruire la storia completa dell'origine della scrittura cuneiforme per mezzo degli scavi eseguiti a Nipur dalla università di Pensilvania, da De Sarzec a Telloh, e da altri scavi ancora eseguiti in Mesopotamia. Negli strati superiori nei quali si trovavano i resti di quella che fu l'età di mezzo e l'età ultima della civiltà babilonese ed assira si trovarono delle tavolette contenenti iscrizioni in caratteri cuneiformi; ma mano mano che si andava scavando giù, portando alla luce i resti di città più antiche, si trovava che i caratteri cambiavano a grado a grado la loro forma da età ad età; quanto più sono primitivi tanto più conservano la somiglianza con le cose che vogliono esprimere, fino a un punto in cui i cunei scompaiono completamente ed ogni segno è tracciato con delle linee: non è più la scrittura che conosciamo noi, ma veramente sono degli schizzi rudimentali. Così possiamo riunire insieme i vari

gruppi di cunei che, nel corso dei secoli, servirono ad una grande nazione come caratteri del proprio linguaggio scritto: linguaggio estremamente espressivo e completo nelle sue riflessioni e rintracciare il suo prototipo pittorico.

Questo antico scritto pittorico, conosciuto ora sotto il nome di scrittura Babilonese, è chiaramente rappresentativo, come noi possiamo bene immaginare trattandosi della scrittura arcaica di un popolo primitivo. Sotto questo rispetto conferma la teoria secondo la quale ogni scrittura ha un'origine pittorica. Quando si sono riordinati tutti gli anelli nella catena di questa evoluzione, appare probabile che quella primitiva scrittura pittorica sia l'origine da cui sono scesi attraverso le scritture di Grecia e di Mesopotamia molte delle lettere che costituiscono l'alfabeto greco e latino.

E troppo presto per affermarlo nettamente, chè sono andati persi molti fattori i quali hanno contribuito a questo sviluppo, ma sembra evidente che il lontano Oriente sia la fonte di alcuni caratteri del nostro alfabeto».

Questo libro ci mostra anche i diversi stadi traverso cui un linguaggio scritto è sorto e si è sviluppato dalla primitiva scrittura-pittorica, così come è mostrato anche in una delle nostre tavole.

Il sistema geroglifico di Kati, nella Mesopotamia, occupa un intero capitolo e così pure quello dei Fenici. E così si arriva all'alfabeto Greco e questo soggetto è trattato ammirabilmente dall'autore entro i limiti di un solo capitolo, dopo avere studiato fino in fondo, fino agli ultimi stadi della sua evoluzione l'alfabeto Fenicio quale sorgente probabile di quello Greco.

Egli dice: « Nessuna tradizione appare così fondata, sia per la propria evidenza in sè, sia per l'appoggio di tanti altri atti, come quella che afferma essere l'alfabeto Greco una derivazione della Fenicia. Gli autori classici differiscono solo in questo: nell'assegnare diverse origini alle lettere Fenice stesse. Erodoto — Greco — e Plinio — Romano — credono che i Fenici siano stato gli inventori delle lettere, mentre Brosio le attribuisce ai Babilonesi e Tacito agli Egiziani. Ma in conclusione tutto il mondo crede che siano stati i Fenici a introdurre in Grecia ».

Ed ora giungiamo al Capitolo XIII che tratta dell'alfabeto romano. « L'alfabeto Romano da cui sono derivate le lettere maiuscole dell'alfabeto inglese con appena qualche lievissimo cambiamento in uno spazio di duemila anni, si è sviluppato (sembra ormai indubbio) da uno degli alfabeti della Grecia primitiva: quello della Calcide, una variante della scrittura usata nell'Eubea. Fu introdotto in Italia quasi alla stessa epoca in cui ebbe luogo una vastissima emigrazione Ellenica verso le rive nordiche del Mediterraneo, dalle Isole dell'Egeo alla Spagna; e vi fu introdotto dai colonizzatori Greci che si stabilirono a Cuma (Sicilia). Parrebbe che nel decimo secolo avanti Cristo, probabilmente verso la fine di questo periodo, non molto dopo aver trasmesso il loro prezioso alfabeto agli abitanti dell'Ullade, i Greci si ritirassero dalla Grecia e dall'Egeo. Allora sopravvenne una rivalità fra i colonizzatori Greci che si contendevano la supremazia. Mileto nella Jonia contendeva con la Calcide nell'Eubea, nella Grecia propriamente detta. Probabilmente essi divisero il territorio del Mediterraneo tra di loro: quelli di Mileto

PHENICIAN Phonetic value	GREEK ALPHABETS			Phonetic value	ITALIAN ALPHABETS			
	EASTERN	WESTERN	CHAELCIDIAN		PELAGIAN	ETRUSCAN	EARLY LATIN	ROMAN
Α	A	Α	AAA	a	AA	AAA	AAA	A
Β	B	ΒΒ	B	b	B		ΒΒ	B
Γ	Γ	Κ	ΛC	g.c.	ΚC	ΥCG	ΚCG	CG
Δ	Δ	Δ	ΔD	d	D		ΔD	D
Ε	E	Ε	ΕΕΕ	e	ΕΕ	ΥΥΕΕ	ΕΕΕ	E
Υ	F	F	F	w.f.	F	ΥΥ	ΥΥ	F
Ζ	I	I	I	z	ΖI	ΖΖI		
Η	H	H	ΗΗ	h	Η	ΗΗ	H	H
Θ	Θ	Θ	ΘΘ	th	ΘΘ	ΘΘΘ		
Ι	I	I	I	i	I	I	I	I
Κ	K	K	K	k	K	Κ	ΚΚ	K
Λ	Λ	L	L	l	L	Λ	ΛΛ	L
Μ	M	M	ΜΜ	m	Μ	ΜΜΜ	ΜΜΜ	M
Ν	N	N	N	n	N	ΝΝΝ	ΝΝ	N
Ξ	Ξ	+	+	x	Ξ			
Ο	ΟΩ	O	ΟΟ	o	O		ΟΟ	O
Π	Π	Π	ΠΠ	p	ΠΠ	ΠΠ	ΠΠΠ	P
Φ	Φ	Φ	Φ	q	ΦΦ		ΦΦΦ	Q
Ρ	P	P	ΡΡΡ	r	P	ΡΡΡ	ΡΡΡ	R
Σ	Σ	Σ	ΣΣΣ	s	ΣΣ	ΣΣΣ	ΣΣ	S
Τ	T	T	T	t	ΤΤ	ΤΤΤ	T	T
Υ	Υ	Υ	Υ	u.v.	Υ	ΥΥ	ΥΥ	V
Χ				ch	+ X		X	X
ϕ	ϕ		ϕϕ	ph	ϕ	ϕϕ		
ψ			ψ	ch	ψ	ψ		

Evoluzione dell'alfabeto romano derivato da quello Fenicio e greco (da Mason).

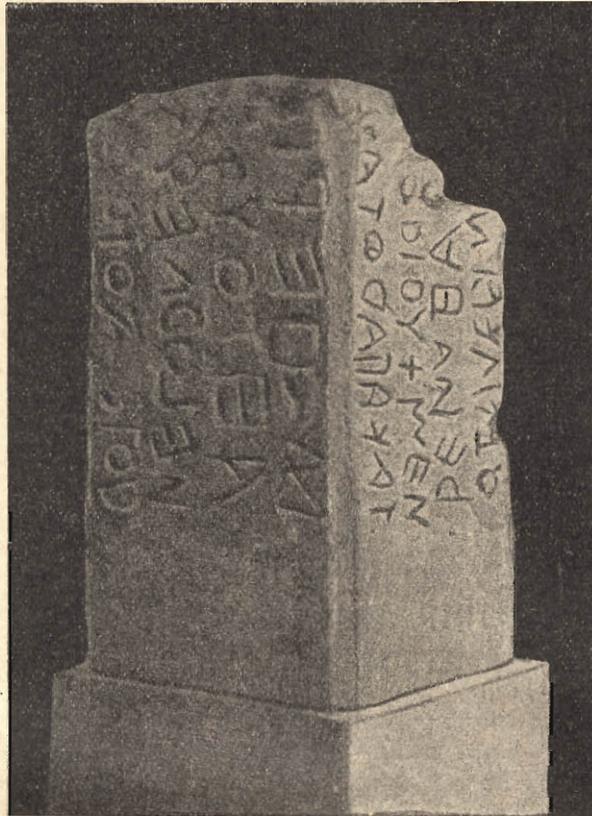
ottennero la supremazia nell'Est e sul Fonto Euxino, mentre quelli di Calcide dominavano la Tracia e l'Italia. Così avvenne che fu introdotto in Italia l'alfabeto Greco mutato secondo le varianti che aveva subito fra quelle popolazioni occidentali».

E dopo aver mostrato dell'alfabeto nella tavola che noi riproduciamo qui accanto, il Mason continua:

«Noi siamo giunti ora ai tempi classici della civiltà Romana; quei tempi nei quali sta per chiudersi l'era pagana e sta per sorgere il Cristianesimo, tempi nei quali abbiamo il completo sviluppo dell'alfabeto Italiano.

Le sue origini si ritrovano nell'antichissimo alfabeto Greco modificato dai Fenici, la sua struttura è derivata dai popoli Calcidici, Pelasgi ed Etruschi, ma la grandiosa perfezione di quelle lettere che le età venivano elaborando per noi, quella è tutta opera dei Romani.

Le lettere dei Romani nella loro estrema semplicità, nella differenza notevole che esiste fra l'una e l'altra



Iscrizione in latino arcaico - di data sconosciuta - nel foro Romano (da Williams).

hanno in sé gli elementi della loro popolarità e della loro diffusione. Questo infatti è l'alfabeto più diffuso nel mondo, essendo il solo che si usi in Inghilterra, in Australia, nel Sud Africa; praticamente è usato in tutta l'Europa, eccettuate le regioni di Germania in cui si hanno le oscure lettere Gotiche e in Russia dove si ha l'alfabeto slavo. È anche usato nei rapporti ufficiali, in India e in Egitto oltre che in tutte le zone su cui si estende il potere delle nazioni europee, eccettuata sempre la Germania».

Il libro del Mason non termina qui, ché si occupa anche, benché con molta brevità, della pittura nell'era medioevale e in quella della stampa, ma tutto questo occupa meno di cento pagine.

Vi è poi un eccellente bibliografia e nel corso dell'opera si citano tutte le osservazioni più notevoli degli eruditi che si sono applicati con amore a questo studio.

È insomma un importante contributo recato alla letteratura erudita.

L'ASSALTO ALLE MINIERE D'ORO - DRAGHE ED AUDACIE

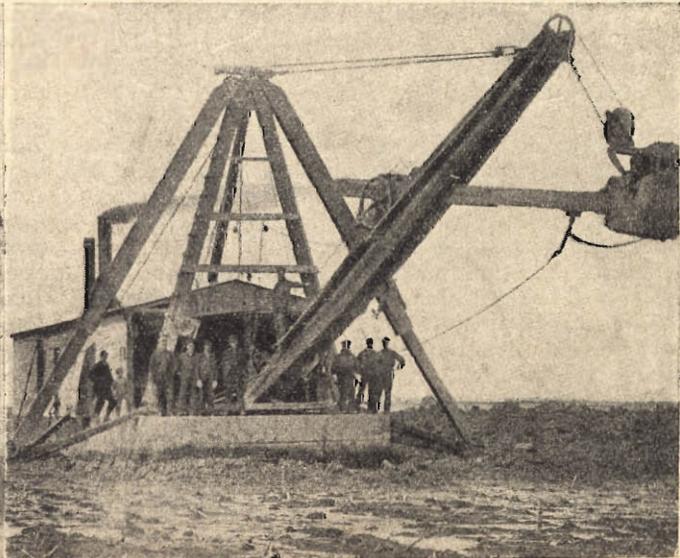
L'intensificazione della produzione aurifera non dovrebbe essere determinata soltanto dalla situazione economica derivante ovunque — sia pure con qualche sensibile differenza — dalla guerra mondiale, ma anche dai progressi, davvero straordinari, realizzati dai meccanismi necessari per effettuare le ricerche e la lavorazione del tanto prezioso metallo. Le nostre fotografie — che rappresentano le potentissime draghe che si usano ormai in quasi tutte le miniere del mondo e che implicano una spesa relativamente insignificante — non potrebbero dimostrarlo con maggiore evidenza.

L'aumento della produzione aurifera è secondo i più autorevoli competenti, molto più facile di quanto dalla grande maggioranza si crede. In diverse regioni esistono infatti considerevoli miniere d'oro non ancora sfruttate, o sfruttate solo

in piccolissima parte con mezzi e sistemi primordiali. Nella Colombia ad esempio, ad alcune centinaia di chilometri dal Canale di Panama, sulle sponde del Cauca, del Porco, del Nechi e di altri fiumi navigabili affluenti del Magdalena, vi sono importantissimi giacimenti auriferi suscettibili di essere sfruttati con relativa facilità ed enorme profitto.

Quello che manca attualmente è la perseveranza. Le società e gli industriali che si propongono la ricerca dell'oro si spaventano, purtroppo dei primi ostacoli. Se dopo qualche mese di esplorazione non trovano quantitativi quasi favolosi si scoraggiano, abbandonano l'impresa e fanno pagare agli azionisti l'importo delle spese per gli studi fatti ed i lavori compiuti senza procurar loro alcun utile.

Eppure tutta quanta la storia delle grandi scoperte auri-



fere dimostra con la maggior evidenza che trionfarono su tutta la linea soltanto coloro che seppero davvero perseverare. Non sarà male ricordare qualche episodio.

Il mugnaio Sutter, all'inizio del 1848, aggiustando un piccolo canale che conduceva l'acqua al proprio molino, scoperse fra la confluenza dei fiumi Americano e Sacramento, grandi e numerosi grani d'oro nella terra che stava scavando. Da uomo accorto si mise subito alla ricerca dei capitali per la ricerca dell'oro su vasta scala, ma nonostante tutta l'attività che seppe spiegare, le sue proposte non vennero prese in seria considerazione che dopo un anno, ed occorsero precisamente tre anni prima che le ricerche aurifere della California — l'Eldorado degli Stati Uniti — prendessero proporzioni degne di nota.

I fratelli Stuart sono universalmente considerati come i due californiani che richiamarono l'attenzione del mondo sulle ricchezze aurifere dello Stato di Montana. Orbene questi due benemeriti esploratori che fecero guadagnare tanti miliardi ai grandi cinesi nord-americani morirono disperati perchè durante la loro vita riuscirono appena a scavare l'oro strettamente necessario per procurarsi i più modesti alimenti, portandolo sulle proprie spalle dall'embrionale miniera alla lontana città.

La miniera di Lasta Chance, situata presso la località ove venne eretta la capitale dello Stato di Montana, fu scoperta da alcuni arditissimi esploratori mentre, avendo invano tentato numerose prove in tutta quella regione, stavano per abbandonare definitivamente la loro impresa.

I quattro Re del Filone d'oro, Fair, Flood, O. Brien e Mackey, riuscirono a scavare in parecchi anni, mediante stenti e sacrifici inauditi, circa tant'oro per un mezzo milione di dollari nelle miniere dello Stato di Nevada. Incoraggiati da

questo buon esito comprarono un terreno per 50 mila dollari presso Comstocks ed iniziarono la ricerca dell'oro negli anni 1870 e 71, spendendovi tutto il loro capitale. Mentre stanchi e derisi stavano per abbandonare qualsiasi tentativo ulteriore, scopersero il famoso filone di Comstocks, il quale fruttò in breve 150 milioni di dollari.

Lo scopritore della miniera d'oro di Cripple Creek, nel Colorado, non trovò alcun capitalista che volesse esercitarla. Dotato di una tenacia veramente straordinaria, estrasse con sforzi inauditi e con mezzi primordiali, da lui solo tant'oro sufficiente per acquistare i macchinari più indispensabili. Con essi scavò in poco tempo per circa un milione di dollari d'oro e dopo qualche anno poté vendere la stessa miniera, per una somma che non avrebbe mai osato sperare, ad un'importantissima società inglese.

I proprietari di miniere d'oro non ancora esplorate e coloro che hanno buone attitudini per ricercare il prezioso metallo sono adunque, contrariamente a quanto sembrano intenzionati di far ritenere, in condizioni tutt'altro che disperate... Chi può credere sul serio alla miseria di chi possiede giacimenti auriferi, specie se lo sfruttamento degli stessi non è neppure iniziato?

Le miniere d'oro possono dare, è vero, uno scarso rendimento quando vengono lavorate con mezzi primordiali in pieno XX secolo, ma non possono e non devono essere passive e dare uno scarso profitto quando l'ingegno e l'attività umana possono eliminare o ridurre a minimi termini tutte le difficoltà che una volta rendevano molto laboriosa e talvolta quasi impossibile l'estrazione e la lavorazione dell'oro.

B. MAINERI.

L' AUDION E LE SUE APPLICAZIONI

VIII.

* * *

EMISSIONE E RICEZIONE DI ONDE PERSISTENTI CON VALVOLE IONICHE.

L'apparire dell'audion di *de Forest*, seguito a brevissima distanza da una serie innumerevole di impensabili modificazioni, influiti considerevolmente sul perfezionarsi dei sistemi radio-telegrafici escogitati, ma dove suscitò una vera rivoluzione, nel senso di cambiarne l'indirizzo e deciderne finalmente la portata, fu in radio-telegrafia.

In radio-telegrafia l'emissione rara era ormai entrata nella pratica e i risultati erano stati garantiti dall'esercizio di moltissime stazioni, pel servizio pubblico ed ufficiale: non ugualmente la radio-telegrafia, allora ancora di dominio dei soli gabinetti e dei posti sperimentali. Ciò per la ragione che, mentre nella telegrafia a filo i segni convenzionali dell'alfabeto Morse si potevano affidare nell'etere ai treni intermittenti di onde smorzate, la trasmissione della parola con le onde di *Hertz* richiedeva indispensabilmente l'impiego di vibrazioni continue del mezzo-veicolo e perciò senza intervallo alcuno d'inattività dell'antenna, così che le onde sonore, trasformate con l'ausilio di un microfono, in correnti elettriche variabili a seconda dell'inflessione ricevuta dalla voce, potessero comporsi con le oscillazioni persistenti in un processo di modulazione di queste ultime (fig. 70).

La produzione di oscillazioni continue con i vecchi metodi era complicata e costosa pel grande dispendio di energie; i microfoni inventati insufficientemente sensibili o mal adatti a sopportare le non lievi correnti che dovevano attraversarli, o utilizzavano artifizii non trasportabili troppo facilmente nel campo delle universali applicazioni.

Lo stato attuale delle cose dipende esclusivamente dalla scoperta delle proprietà della corrente termo-ionica, per cui dall'ampolla di *Fleming*, ai modernissimi pliodinatron è tutta una serie di giganteschi passi di questa tecnica quasi strabiliante.

Eccitando con un oscillatore-valvola, direttamente o indirettamente con l'avvolgere una terza spirale sulla stessa bobina di reazione elettromagnetica (se il circuito è a reazione elettrostatico, si stabilisce un apposito accoppiamento), un circuito oscillatorio aperto, si è da tempo compreso come, divenendo esso sede di correnti oscillanti continuamente rigenerate, abbia capacità di irradiare onde persistenti. Ogni circuito, dunque, da noi considerato nello scorso capitolo, è acconcio a sostituire i noti oscillatori con la superiorità di una semplificazione senza confronti che si ripercuote in pratica nell'adattamento senza limiti a tutte le circostanze della vita e gli scopi delle sue manifestazioni.

Anche nelle stazioni mondiali nuovamente costruite, che erogano immense energie e comunicano con gli antipodi, dove l'audion oscillatore non è potuto entrare che in piccola parte per difficoltà non ancora abbattute, si è sentito il bisogno di impiantare sistemi d'emissione ad onde persistenti, sia per eventuali prossime modificazioni pel servizio radio-telefonico, sia per la migliore sintonizzazione che esse danno, la quale, oltre ad accelerare la ricezione, favorisce il rendimento con l'esercizio in « duplex » che è meglio conseguito. La valvola ionica non è del tutto estranea a questo sfruttamento intensificato delle energie in gioco, come non è esclusa dagli apparecchi per la trasmissione contemporanea di più radiogrammi e da alcuni strumenti registratori dei segnali (*fonografi, oscillografi a penna, apparati Morse ecc.*), creazione questa del sempre crescente valore commerciale delle radio-trasmissioni.

Vi è tendenza generale, insomma, all'impiego di onde persistenti: fin dove può giungere l'audion oscillatore, che non ha parti in movimento da lubrificare e da sorvegliare, che riduce la mole degli impianti, che è silenzioso, va gradualmente prendendo il posto delle anziane macchine generatrici.

In radio-telegrafia, poi, la questione imbarazzante del microfono per le alte tensioni è trapassata senza altro, avendo a disposizione il circuito di griglia ove inserirne uno non molto differente dagli ordinari. Nel circuito di griglia, si sa, la corrente è molto vicina a zero.

La diminuzione di peso e di ingombro ha potuto far installare gli apparecchi sui più disparati mezzi di locomozione: ferrovie, aerei, sottomarini, nei cui complessi di ricezione si utilizzano le antenne quadro; ha potuto rendere insuperabili servizi agli eserciti operanti col concorrere a far trionfare quell'assillante problema dei collegamenti laterali ed in profondità, che sono preoccupazione di ogni comandante, decidendo le sorti di una battaglia, che nell'ordine d'idee tattico aumentano l'efficacia

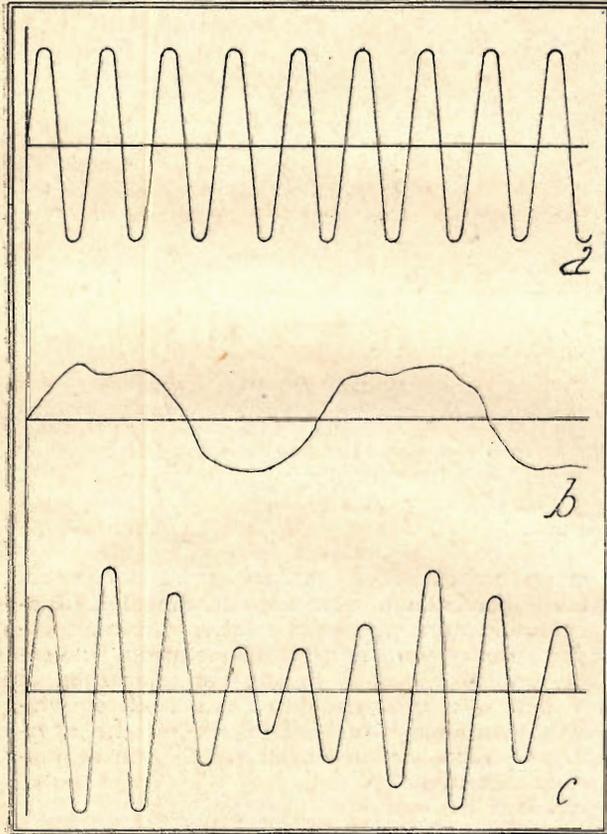


Fig. 70. — Il problema della radiotelegrafia: agire sulle onde persistenti (a), sovrapponendo alla loro frequenza ed ampiezza, le frequenze e le ampiezze della corrente variabile di un microfono riprodotte il variare dei corrispondenti fattori nelle onde sonore (b), in maniera da ottenere un sistema di onde convenientemente modulate (c), che, ricevute e rettificata, riproducano esattamente sulla membrana di un telefono i suoni emessi alla partenza.

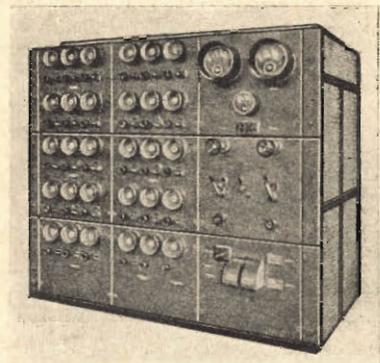
dei rilievi dall'alto durante le operazioni e danno modo all'artiglieria di eseguire razionalmente la distruzione con l'osservazione aerea del tiro.

Una stazione, munita di valvole ioniche, si dice eterodina. Molte volte una valvola produce le oscillazioni e successive le amplificano prima di cederne l'energia all'antenna; altri complessi funzionano con valvole in parallelo (fig. 71). In alcune esperienze di radiotelegrafia furono usate da 300 a 500 tubi triodi oscillanti (1).

Si costruiscono oggi apparecchi radio-telegrafici, riunendo sistema d'emissione e di ricezione in

(1) Nelle esperienze (1916) fra Arlington e la Torre Eiffel (5000 miglia).

Fig. 71. — Il presente apparato di emissione a 30 valvole, ha 4,6 Kw di energia erogabile, essendo l'anodo ad una tensione normale di 2300 Volts e il calore della corrente anodica di circa 2 Ampères. Il carico, in questo e in ogni tipo ove vi siano molte valvole in parallelo, deve essere equilibrato, vale a dire ugualmente ripartito fra tutte, per evitare l'innescarsi di oscillazioni di periodo differente dal previsto (in generale più elevato) che aumentano la corrente anodica ed il riscaldamento. Oltre alle impedenze, che non si vedono nella riproduzione perchè interne, vi è un amperometro con fusibile nel circuito anodico per la singola sorveglianza di ogni tubo generatore. Il volantino collocato a fianco di ciascuno di questi strumenti, comanda il reostato d'accensione, anch'esso distinto per filamento. A destra, i due grandi misuratori da quadro servono per le potenze in gioco; sotto, i vari interruttori a coltelli e i volantini di regolazione a distanza della capacità e reazione del circuito oscillante. — La ripartizione del carico si uniforma leggendo l'amperometro e manovrando il reostato; per aumenti anormalissimi della corrente anodica, la valvola difettosa si esclude da sè per la volatilizzazione del fusibile. Per il raffreddamento l'aria ambiente è agitata da un ventilatore.



un unico insieme (fig. 72) e svariati tipi militari, dei quali la fig. 73 rappresenta un modello francese di media potenza. Di minuscoli apparecchi trasportabili, alcuni eserciti nostri alleati hanno dotato anche le truppe di linea, sopprimendo in parte le ma sicure comunicazioni telefoniche.

La radio-telegrafia non preoccupa gran ché dal lato selezione, perchè la frequenza musicale, per gli orecchi esercitati degli ascoltatori, anche quella prodotta dalla modulazione di un sistema persistente, non è difficile a distinguersi dalla frequenza dei disturbi atmosferici e vari. La radio-telegrafia giustamente rivolge le proprie cure a questa importante questione. Infatti, mentre l'orecchio è abituato a separare, nella vita comune, il suono della voce dai comuni che lo circondano, non è allenato

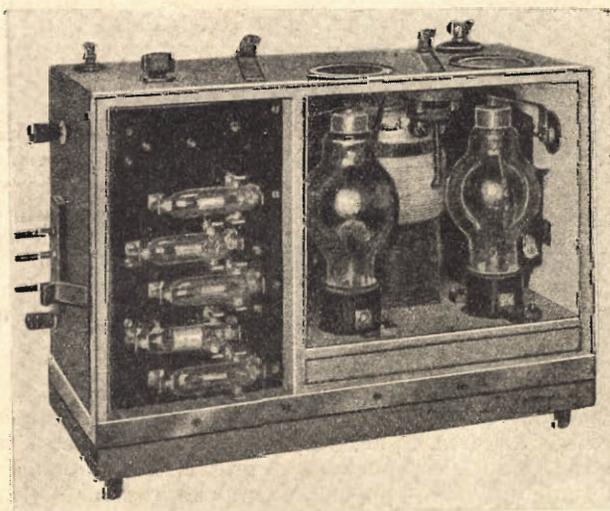


Fig. 72. — Complesso radiotelegrafico di emissione e ricezione tipo Marconi. Lo scompartimento di destra della cassetta contiene due valvole generatrici, tra le quali è visibile l'accoppiamento (magnetico); lo scompartimento di sinistra è occupato da cinque valvole per l'amplificazione e la rettificazione dei segnali ricevuti. Si osservi in quale breve spazio è compreso un insieme di apparecchi, che una volta avrebbe richiesto non indifferenti dimensioni, a parità di potenza. Nella figura sono naturalmente escluse le sorgenti di energia.

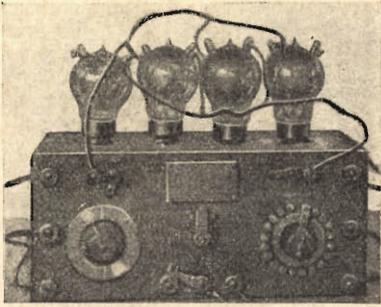


Fig. 73. — Posto d'emissione radio-telegrafico, di tipo francese (militare). Agisce con le lampade di tipo speciale, pure francesi, dette a corna, perchè il passaggio degli elettrodi freddi è effettuato con tubetti di vetro saldati al bulbo. A sinistra la capacità variabile del circuito oscillante; a destra e al centro il reostato d'accensione e la manovra della reazione (a bobina unica). Ha una portata di 500 km.

reostato d'accensione e la manovra della reazione (a bobina unica). Ha una portata di 500 km.

e non vi giunge che con difficoltà, a percepire la parola di una conversazione telefonica, al disopra degli *choc* e dei gracchiamenti la cui origine sta in perturbazioni dell'etere per le cariche elettriche che si accumulano nell'aria.

La radio-telegrafia si accontenta di cristalli o valvole in opposizione e si avvicina ad ottimi risultati con le onde persistenti; alla radio-telegrafia occorrono *limitatori* più sensibili e *filtri* più delicati delle oscillazioni perturbatrici. Fra essi (moltissimi ne sono stati inventati), uno utilizza ancora una volta le proprietà dello spazio catodo-anodico ed è senza dubbio rispondente meglio di qualsiasi altro allo scopo.

Il funzionamento ne è chiaro: abbassando la temperatura del filamento, la saturazione termionica si raggiunge più presto in seguito alla diminuita emissione di elettroni. Portata a funzionare

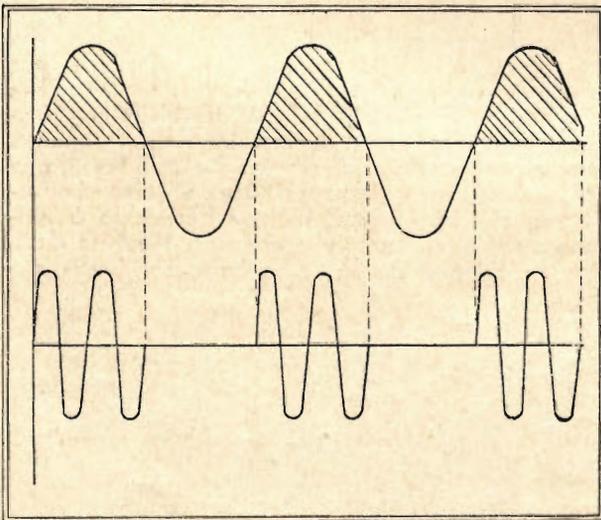


Fig. 74. — A semialternanze positive, corrisponde emissione di un treno d'onde persistenti; a semialternanze negative, inattività del circuito oscillante. Facendo la corrente anodica di un certo numero di periodi, si avranno tante emissioni rade quante sono le alternanze. Se la frequenza è musicale, cioè è uguale in valore alle oscillazioni relative ad una data nota, le onde risulteranno modulate secondo questa.

la valvola un po' al disotto di questo stato, si impedisce ad essa di amplificare le oscillazioni che elevano troppo il potenziale di griglia, come quelle estranee alla frequenza con la quale si riceve. Il reostato d'accensione, di cui è sempre fornita ogni valvola, può far variare entro i limiti voluti l'ufficio di limitatore, il quale, d'altra parte potrebbe farsi compiere alla valvola stessa con l'abbassamento del potenziale anodico.

La preponderante inclinazione ad usare onde persistenti, i cui motivi sono stati più sopra specificati

e ai quali si può ora aggiungere quello di una maggiore portata a parità di potenza, non è stata affatto ostacolata dalle difficoltà della modulazione per la radio-telegrafia, già sorpassate con apparecchi meccanici, ma più brillantemente tolte di mezzo con le valvole ioniche a tre elettrodi.

La modulazione necessaria alla ricezione radio-telegrafica di segnali trasmessi con onde persistenti può farsi all'emissione o all'arrivo; sembra però che il secondo sistema sia il più conveniente sotto il punto di vista rendimento dell'energia, ma non può escludersi, in qualche caso un primo tipo di modificazione delle onde generate. L'interruzione a frequenza ben fissa e musicale del circuito d'utilizzazione o più convenientemente del circuito di alimentazione di un arco *Poulsen* o di un alternatore (1) ad alta frequenza erano i mezzi adoperati:

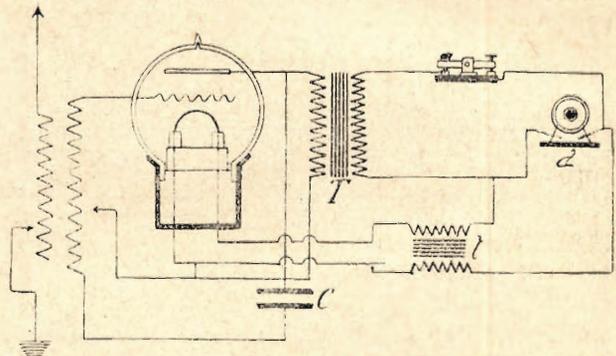


Fig. 75. — *a* è l'alternatore a frequenza musicale, *T* un trasformatore a nucleo lamellare elevatore di tensione. Il manipolatore per i segnali è inserito sul circuito a bassa tensione. Derivato sullo stesso vi è un piccolo trasformatore-riduttore per il filamento (*f*). Nello schema, l'accoppiamento è magnetico, con una sola bobina. Lo scopo del condensatore *C* è di permettere il passaggio alle correnti ad *a. f.*, e di ostacolare quelle a *b. f.*

un primo passo per la valvola ionica si fece col rendere intermittente la tensione anodica con vibratorii o interruttori meccanici rotativi. I segnali potevano perciò venire ricevuti dalle stazioni prevenivate per l'ascoltazione di emissioni smorzate. Si addivenne al miglior risultato per l'oscillatore-valvola, alimentando il suo anodo con correnti alternate a bassa frequenza musicale, prodotte da piccoli alternatori, la costruzione dei quali non esce dagli ordinari limiti, come, ad esempio, l'alternatore *Alexanderson*, tutto speciale nella sua costituzione.

Cosiffatto regime anodico fa funzionare la valvola da generatore di onde solo nel periodo in cui sono applicate all'anodo le semionde positive (figura 74); la valvola non oscilla durante le semialternanze negative, mentre come vantaggio immediato vi è la alimentazione a corrente alternata del filamento (fig. 75) che evita le oscillazioni della corrente di alimentazione di questo, durante l'inattività.

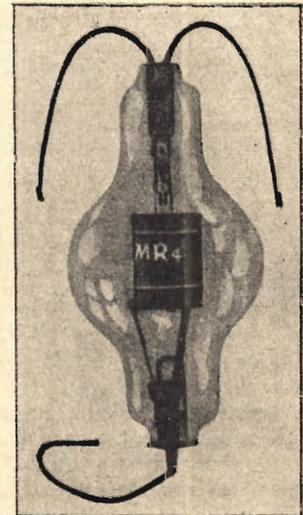


Fig. 76. — Valvola raddrizzatrice Marconi. Le analoghe sono a due elettrodi, come il *Kenetron*.

(1) Per l'alternatore, s'intende, il circuito d'eccitazione.

A proposito di potenziale anodico, a questo punto è d'uopo far notare che esso può essere realizzato in diversi modi, ricorrendo a dinamo a corrente continua con elevate tensioni (costruzioni possibili, ma particolarissime), o a correnti alternate raddrizzate. La tensione della corrente alternata è facilmente elevabile ai valori richiesti e il raddrizzamento si effettua con i soliti *Kenotron* o valvole raddrizzatrici (fig. 76), quanto basta a spiegare come il tipo di alimentazione possa riscuotere le preferenze dei costruttori. Bisogna però tener presente che una corrente alternata produrrebbe, dopo raddrizzata, delle oscillazioni del potenziale anodico, avendo i caratteri di una corrente unidirezionale, sì, ma non continua, perchè pulsante. A sbarazzarsi dell'inconveniente, giova una impedenza *livellatrice*, shuntata, se occorre, da conden-

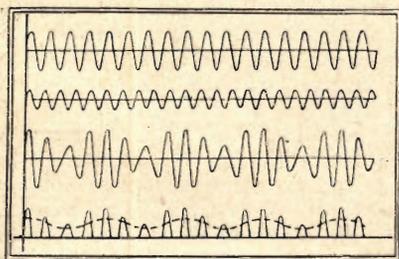


Fig. 77. — La linea tratteggiata segue il valore medio delle correnti raddrizzate variabili del terzo sistema di onde a cominciare dall'alto; il primo e il secondo rappresentano l'uno le onde in arrivo, l'altro quelle locali.

satori, per dare alle semionde l'aspetto della fig. 11. Sarebbe superfluo aggiungere che non si impiega mai una sola valvola pel raddrizzamento, ma sempre due o più di due, in opposizione, per utilizzare tutte le semialternanze della corrente, la quale, è evidente anche questo, può essere derivata da ogni alternatore o linea a corrente alternata.

Circa la modulazione delle onde all'arrivo, un analogo dispositivo di interruzione (*ticker*) rende il telefono sensibile alle onde persistenti senza altra aggiunta; la frequenza delle interruzioni può regolarsi meglio con una *ruota tonica*, il cui funzionamento è intuitivo.

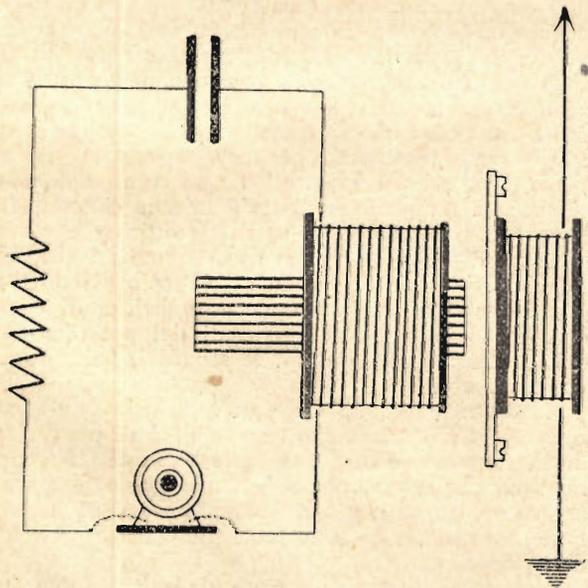
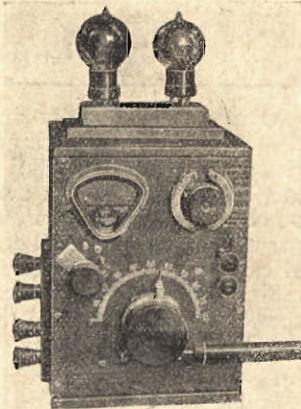


Fig. 78. — L'alternatore ad a.f., l'impedenza, il condensatore e le spire del rocchetto investito su di un nucleo lamellare, sono il circuito oscillante locale. Le oscillazioni in arrivo percorrono un avvolgimento fissato alla lamina di mica. La composizione avviene così per azione elettrodinamica fra i due circuiti. Sostituendo all'alternatore una valvola ionica generatrice, il posto diventa *autodino*.

Fig. 79. — Un posto *autoeterodino*, generatore di onde continue esclusivamente locali, cioè non destinate ad essere ingaggiate, ma a comporsi con quelle persistenti in arrivo, per creare i *battimenti*, che sostituiscono nell'audizione il processo di modulazione, altrimenti necessario a permetterla, non trattandosi di emissioni a frequenze musicali.

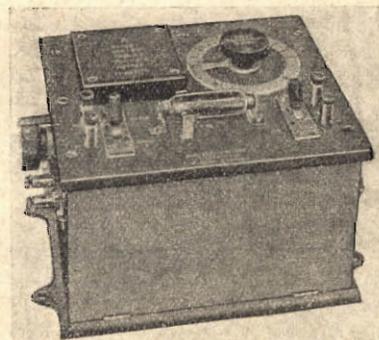


I sistemi di ricezione ad *interferenza*, ulteriormente perfezionatisi per l'impiego dell'*audion* hanno soppiantato ogni altro tipo di rivelazione.

Componendo con le oscillazioni in arrivo (fig. 77), una emissione di oscillazioni locali di frequenza leggermente diversa, si ha come risultante una serie di oscillazioni di ampiezza variabile, che, raddrizzate in un circuito qualunque, fanno circolare nel telefono una corrente media pure variabile, capace di imprimere alla lamina degli impulsi detti *battimenti*. Il cambiamento della frequenza locale produce, quindi, cambiamento del numero dei battimenti, per cui, variando la prima, si può arrivare a scoprire l'*optimum* dell'audizione.

La fig. 78 dà idea della maniera come le oscillazioni duplici si sovrappongono. Se poi si rende capace la membrana di vibrare solo per un dato numero di battimenti, si realizza un *monotelefono*,

Fig. 80. — Oscillatore *indipendente* Marconi ad una sola valvola, come si vede, facilmente cambiabile. Sollevando il coperchio, si passa all'ispezione dei circuiti, che vi sono tutti fissati. È un posto *autodino*, destinato però ad essere accoppiato con un ricevitore a cristalli o a valvole per la ricezione per *battimenti* di onde comprese fra 400 e 20 000 metri. È quindi differente dalla stazione *autoeterodina* della fig. 79, la quale, avendo due valvole, possiede in se anche i mezzi per la rettificazione.



dal quale si può passare ad un sistema di telegrafia multipla senza fili, potendo ricevere contemporaneamente e con gli stessi aerei più comunicazioni.

L'oscillatore ideale locale è la valvola ionica, non solo per i molteplici pregi che si sono passati in rassegna, ma perchè può compendiare le due funzioni, qui distinte, in se medesima, cosa che si è fatta rimarcare parlando dell'amplificazione per rigenerazione.

Una stazione, che, col fine di ricevere per battimenti, sia dotata di valvola ionica generatrice si dice *autoeterodina* (fig. 79).

La fig. 80 è un *oscillatore indipendente*: produce solo onde locali, cosicchè un posto a cristallo o semplicemente eterodino, può improvvisarsi a ricevere per battimenti.

EMILIO DI NARDO.

IL VELENO DEL CARBONE

Ogni anno, quando la rigida stagione obbliga a chiudere le finestre e ad accendere le stufe, un nuovo pericolo si aggiunge ai tanti sempre presenti a insidiare la vita di questa povera umanità. E il pericolo sta appunto in quelle stufe, in quei bracieri che si accendono per temperare un poco il freddo mordente dell'inverno. Il carbone procura calore all'uomo, ma spesso insidiosamente lo uccide. Le cronache dei giornali ricordano spesso brevemente, tra le tante cose dolorose e le tante cose brutte che accadono ogni giorno nelle grandi città, queste placide morti che colgono per lo più le proprie vittime nel sonno, senza procurare sofferenza alcuna.

L'aria tiepida di una camera chiusa e riscaldata contiene talvolta questo veleno, l'*ossido di carbonio*.

Questo gas sottile, incolore, leggermente e talvolta anche gradevolmente profumato, è di una composizione chimica molto semplice.

Quando la combustione del carbonio avviene in una atmosfera molto ricca d'ossigeno, si ha un unico prodotto: l'anidride carbonica (l'acido carbonico del volgo), gas innocuo sebbene non atto alla respirazione; quando invece nell'ambiente l'ossigeno non è sufficientemente abbondante (come avviene nei bracieri e in quasi tutte le stufe) si forma tra il carbonio e l'ossigeno una combinazione ridotta e si ha allora l'ossido di carbonio. Nel primo caso un atomo di carbonio si unisce a due atomi di ossigeno, nel secondo caso a uno solo; o per meglio dire due atomi di carbonio si uniscono con due di ossigeno; il carbonio si adatta per così dire a un regime di economia.

Questo gas imperfetto (che è anche uno dei costituenti principali del comune gas illuminante) può a sua volta bruciare, combinarsi cioè con altro ossigeno e dare allora l'anidride carbonica. Però mentre, come già dissi, l'anidride carbonica è perfettamente innocua, l'ossido di carbonio è un veleno terribile per l'organismo animale. In una camera nella quale l'aria contenga circa un centesimo del suo volume di ossido di carbonio, un uomo accusa già assai spesso i primi disturbi dell'avvelenamento: capogiri, dolori di capo, nausea, ecc. Se la quantità del veleno è maggiore, si ha rapidamente la perdita della coscienza, la paralisi respiratoria, la morte.

La rapidità con la quale avviene la perdita della coscienza spiega come assai raramente gli avvelenati da questo gas possano riuscire a fuggire in tempo e a salvarsi. Ma prima ancora della perdita della coscienza avviene la paralisi degli arti, specialmente e in primo luogo delle gambe, di modo che l'avvelenato, pur avendo ancora per breve tempo coscienza del pericolo che lo minaccia, non può più trovare scampo.

Ma in che modo questo gas riesce per l'uomo un veleno così terribile? Una delle principali ragioni dell'azione funesta di questo gas sta nell'alterazione da esso prodotta di una delle più importanti funzioni vitali che avvengono nel nostro organismo: l'ossigenazione delle singole cellule del nostro organismo. Le cellule che costituiscono un essere vivente, sia questo semplicissimo o assai complesso, non possono vivere se non sono costantemente fornite di ossigeno. Ma siccome per la loro situazione nell'interno del corpo la massima parte di esse è nella impossibilità di fornirne direttamente, il sangue circolante per ogni parte del nostro organismo ha appunto tra le sue varie funzioni quella di portare a ogni cellula l'ossigeno necessario. Ed ecco come il sangue compie questo suo importantissimo ufficio.

Come si sa, i globuli rossi del sangue sono provvisti di una speciale sostanza a costituzione chimica assai complessa, l'*emoglobina*, la quale ha una tenue affinità chimica con l'ossigeno, affinità che è minore di quella che con l'ossigeno stesso hanno tutte le altre cellule

dell'organismo animale. Da questo fatto deriva che mentre nei polmoni l'emoglobina si combina con l'ossigeno dell'aria col quale viene in contatto e forma la *ossiemoglobina*, giunta in contatto con i tessuti varî del corpo essa deve cedere a questi l'ossigeno col quale si era combinata e trasformarsi di nuovo in emoglobina semplice. Così si forma quella differenza di composizione chimica (che si rivela anche dalla differenza di colore) tra il sangue arterioso che è ricco d'ossigeno e il sangue venoso che ne è privo o quasi.

Ma mentre l'emoglobina ha una tenue affinità chimica con l'ossigeno, essa ha un'affinità molto più forte con l'ossido di carbonio col quale forma la *carbossi-emoglobina*. E questa affinità, questa mostruosa simpatia chimica è così grande che appena l'ossido di carbonio, sottile e insidioso, viene respirato e portato a contatto col sangue, l'emoglobina si unisce a lui e così strettamente che in nessun modo se ne potrà più disgiungere. In conseguenza di questa infedeltà dell'emoglobina verso l'ossigeno i tessuti vengono a essere privati dell'elemento necessario alla loro vita e così il connubio colpevole trascina a morte l'organismo intero.

Però pare che il fenomeno descritto non sia l'unica causa della morte che con tanta rapidità avviene. Il prof. Piero Giacosa, in una sua esperienza, provò a sostituire in un cane tutto il sangue normale con altrettanto sangue alterato dall'ossido di carbonio e vide che la povera bestia, appena riavutasi dall'emozione della grave operazione, continuò a vivere tranquillamente e per molto tempo ancora. Questo fenomeno, che non è del tutto facilmente spiegabile, induce ad ammettere nell'ossido di carbonio un'azione diretta sul sistema nervoso, una stimolazione violenta di certe terminazioni nervose, la quale avverrebbe subito, non appena cioè l'ossido di carbonio venga introdotto in quantità sufficiente nell'apparato respiratorio. Questo spiegherebbe la rapida paralisi delle membra, alla quale segue tosto la perdita della coscienza.

* * *

L'ossido di carbonio non si trova sempre in quantità tale da riuscire mortale, ma tuttavia anche quando è diffuso abitualmente in una camera in minime tracce, può essere assai dannoso. L'azione continuata di questo veleno sul sangue producendo una rilevante distruzione di emoglobina (poichè l'emoglobina combinata con l'ossido di carbonio essendo resa inutile per il suo ufficio viene eliminata), dà luogo spesso ad anemie più o meno gravi e resistenti a ogni cura quando non si riesca a comprendere quale è la vera causa che le ha prodotte. Anche certe nevralgie ostinate e perfino certe paralisi degli arti non sono dovute ad altro che alla intossicazione da ossido di carbonio e sono tutte queste malattie specialmente caratteristiche di coloro che vivono in ambienti avvelenati dal pericoloso gas del carbone: quali i cuochi, le stiratrici, i minatori, i fuochisti, ecc.

Certamente secondo certe esagerazioni ultra-igieniche, coloro che non hanno la possibilità di provvedersi di un termosifone o di una stufa elettrica dovrebbero rassegnarsi a gelare, poichè le stufe comuni a legna e a carbone, quelle a gas e a petrolio e perfino il familiare caminetto, sono tutte fonti più o meno pericolose di ossido di carbonio.

L'ossido di carbonio si trova dappertutto dove avvenga combustione di carbonio nelle sue forme più svariate, e perciò produzione di questo gas si ha tanto nel fumo che esce da un camino mal ventilato, quanto nel fumo di una sigaretta.

Ma a parte queste esagerazioni, questa *fobia* dell'ossido di carbonio la quale, come la *fobia* dei mi-

crobi, renderebbe la vita una serie di preoccupazioni tormentose ed assurde, è certo che è necessaria una costante e vigile difesa contro il pericolo di assorbimento di ossido di carbonio, assorbimento che anche quando non sia mortale, può sempre essere causa, come abbiamo visto, di lunghe e noiose malattie. Così è norma di buona igiene curare che le stufe siano costrutte in modo da permettere una rapida e completa eliminazione dei prodotti della combustione, mentre saranno aboliti senza alcuna indulgenza tutti quei mezzi di riscaldamento nei quali i gas del carbone vengano tutti versati nell'ambiente, quali i bracieri e quelle assurde stufe che riuscendo a evitare la produzione del fumo (per mezzo di speciali manipolazioni del combustibile) hanno la pretesa di abolire anche la produzione dell'ossido di carbonio! Anche da proscrivere completamente sarebbero quelle stufe di ghisa che sono tanto usate specialmente nelle classi più povere. Esse, riscaldandosi eccessivamente, diventano porose e lasciano

sfuggire l'ossido di carbonio, il quale si mescola in tal modo con l'aria dell'ambiente. In genere tutte le stufe a combustione lenta e a tiraggio scarso sono dannose per il pericolo che i prodotti della combustione si riversino nell'ambiente, ma neppure i grandi caloriferi ad aria calda sono completamente sicuri: spesso si formano impercettibili comunicazioni tra la via del fumo e quella dell'aria calda e allora il tanto temuto veleno viene a essere introdotto nei locali riscaldati. Il migliore di tutti i sistemi è senza dubbio quello dei moderni termosifoni, specialmente quando si disponga in modo da avere una efficace ventilazione nei locali riscaldati.

E a chi di termosifone non ha modo di provvedersi, occorre raccomandare una continua e attenta vigilanza sugli apparecchi di riscaldamento e ricordargli che una stufa accesa è sempre un nemico insidioso, un nemico che bisogna sorvegliare e del quale occorre diffidare sempre.

Dott. GUIDO FORNASERI.

MOTORI ELETTRICI A VELOCITÀ VARIABILE

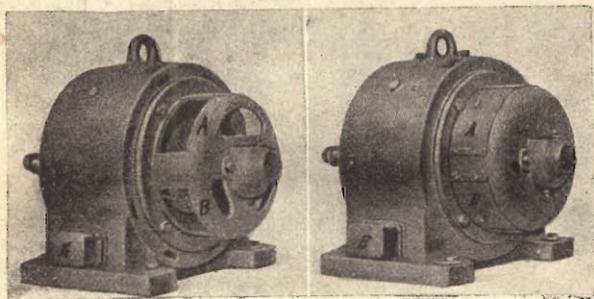


Fig. 1.

Fig. 2.

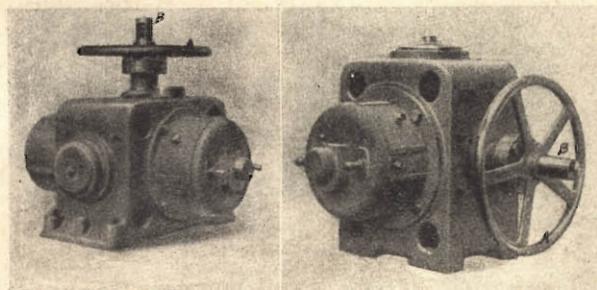


Fig. 5.

Fig. 6.

Per rispondere alle esigenze della tecnica moderna si sono creati dei motori elettrici a corrente continua a grandi variazioni di velocità per mezzo dei poli mobili. L'apparizione di tali motori nel campo dell'industria venne accolta favorevolmente ovunque, affermandosi sempre più, data la loro utilizzazione estremamente vantaggiosa.

Si sono così costruiti due serie di detti motori (brevetti Couffinhal): 1° motori a velocità variabile mediante reostati da campo, comprendenti motori da 1 a 75 HP; 2° motori a velocità variabile mediante poli mobili, comprendenti motori da 1 a 100 HP. Tutti i suddetti motori vengono costruiti a doppio collettore, ciò che permette di doppiare gli scarti di velocità realizzati sia dal reostato di campo, sia dalla variazione dei poli.

Motori a velocità variabile con reostato da campo. — Questi motori (figg. 1-2) sono di forma circolare con circuito di grande larghezza coprente perfettamente l'avvolgimento induttore e l'indotto. Essi sono a due poli od a tre poli, secondo la potenza, e tutti comportano dei poli ausiliari di commutazione permettenti il funzionamento senza scintilla nelle velocità del limite fissato.

I nuclei induttori sono foggiate in fogli massicci e vengono riportati sulla carcassa (fig. 3). Le bobine induttrici dei poli principali e quelle dei poli di commutazione sono avvolte su modelli e portate da involucri metallici accuratamente isolati.

Detti motori vengono costruiti in tre modelli: aperti e ventilati (fig. 1); protetti (fig. 1 ma con le aperture ABC previamente chiuse); e chiusi (fig. 2). Nei motori aperti e quelli protetti, la carcassa porta alla periferia delle aperture permettenti l'aerazione degli avvolgimenti induttori, mentre tali aperture sono completamente soppresse nel tipo chiuso.

I supporti sono fusi e possono essere spostati sul circuito da 90 a 180° seguendo la posizione del piano del motore. Questi supporti sono ad ingrassamento automatico ad anelli. Nel modello aperto i supporti sono frastagliati per lasciare libero passaggio alle correnti d'aria di raffreddamento; nel modello protetto le aperture dell'aria esistono solamente sulle facciate verticali e per evitarne accidenti queste aperture possono essere munite di griglie protettive. Nel modello chiuso vi sono delle porte A-B che servono a visitare il collettore e le spazzole.

L'indotto (fig. 4) è a scanalature e gli avvolgimenti eseguiti su matrice sono collocati nelle scanalature, dove sono accu-

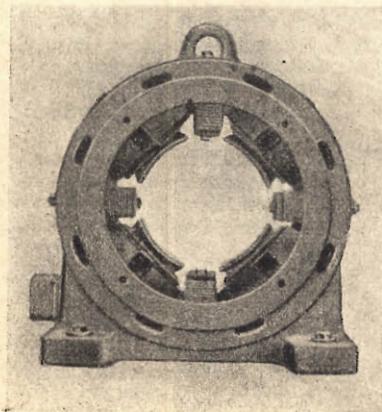


Fig. 3.

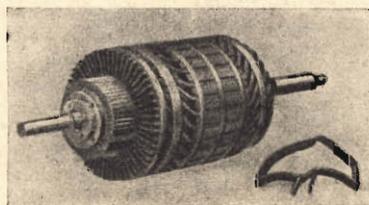


Fig. 4.

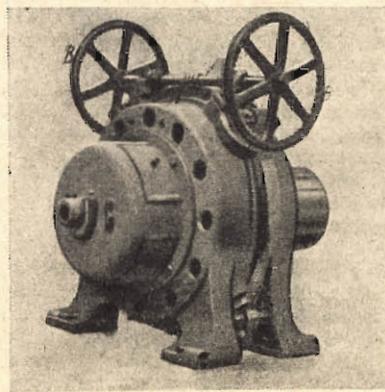


Fig. 7.

ratamente isolati. Il collettore è costituito da lamine di rame stirate a freddo e isolate le une dalle altre esclusivamente con la mica.

I porta-spazzole sono smontabili, di costruzione accurata ed estremamente robusti, le spazzole sono tutte di carbone. I limiti d'arrivo della corrente al motore sono fissati sulla parete della carcassa (lett. *E* figg. 1-2) e protetti da una scatola metallica.

I diversi modelli che compongono le due serie di motori elettrici a velocità variabile sia con reostato da campo, sia con poli mobili, possono registrarsi: a) con puleggia sull'albero dal lato opposto al collettore; b) con l'albero nudo prolungato dal lato opposto al collettore; c) con l'albero nudo prolungato da ogni lato dei due supporti; d) con pignone d'accoppiamento in luogo della puleggia.

Motori a velocità variabile con poli mobili. — Questi motori sono del tipo bi-polari blindati. L'allontanamento progressivo e simultaneo dei poli è ottenuto per l'intermediario d'una ginocchiera semplice pendente appoggio sulla massa

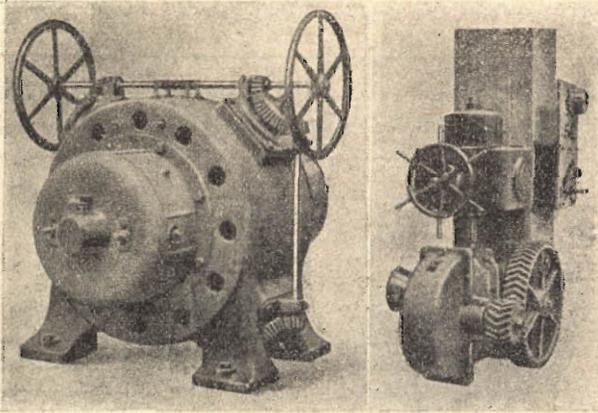


Fig. 8.

Fig. 10.

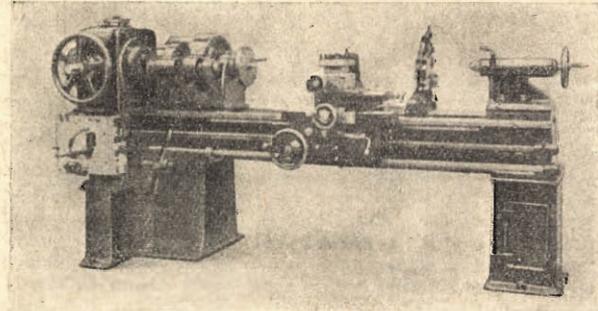


Fig. 9.

della macchina. Questo punto d'appoggio è costituito da un albero filettato (lett. *B* figg. 5-6) che sale o scende in un tubo a chiocciola mantenuto dalla carcassa del motore; detto tubo è solidale al volante *A* di manovra che si trova all'esterno. Facendo girare il volante a destra od a sinistra si provoca il raddrizzamento o l'inclinazione della ginocchiera che a sua volta determina l'allontanamento o l'avvicinamento progressivo dei poli. Lo sfregamento del tubo a chiocciola sopra il suo appoggio è fatto con l'intermediario di cuscinetti a sfere.

Nelle macchine di potenza elevata l'attrazione magnetica dei poli è equilibrata da molle antagoniste. Le pressioni laterali prodotte dallo sforzo della ginocchiera sono equilibrate da uno speciale apparecchio interno.

Secondo l'applicazione a cui devono rispondere tali motori viene costruita la carcassa, ed il volante può venire fissato orizzontalmente o verticalmente. I supporti possono spostarsi da 90 a 180° seguendo il piano d'appoggio del motore.

Allorché necessitano motori a velocità variabile a poli mobili multi-polari, a 4 o 6 poli, secondo la potenza, lo spostamento simultaneo e progressivo dei poli è realizzato servendosi di un cerchio fissato alla periferia della carcassa del motore che è a tal uopo di forma circolare (lett. *A* fig. 7). In faccia ad ogni polo questo anello porta dei piani inclinati di forma parabolica incurvata.

Facendo ruotare il cerchio, a mezzo dei volanti $B B_1$, a destra o a sinistra si provoca l'allontanamento o l'avvicinamento progressivo radiale dei pezzi polari e cioè l'aumento o la diminuzione della velocità del motore. Per diminuire le perdite dovute allo sfregamento, i piani inclinati del cerchio sono imprigionati fra due cuscinetti a sfere solidali di ciascuno dei poli.

Per effettuare la rotazione del cerchio, costruito in bronzo, esso porta sopra un punto della sua periferia dei denti. Sopra questi ultimi lavora una vite senza fine chivettata sull'albero *F* portante i volanti $B B_1$ di manovra.

La fig. 8 rappresenta un altro dispositivo per lo spostamento dei poli dovuto ad un giuoco di ingranaggi. La forza attrattiva dei poli è equilibrata, in questo caso, da molle antagoniste permettenti di far variare l'andamento del motore durante il suo funzionamento.

I vantaggi che si ottengono da questi motori elettrici a poli mobili, sono: a) variazione di velocità da 1 a 4 o da 1 a 5; b) scala completa fra le velocità estreme; c) potenza costante; d) rendimento sensibilmente costante a tutte le velocità; e) utilizzazione completa e costante della corrente fornita; f) soppressione dei reostati di regolaggio e da campo.

Ed ora passeremo a sottoporre alcune fra le più pratiche applicazioni in cui i motori elettrici a velocità variabile hanno il principale ufficio, come il comando diretto delle macchine-

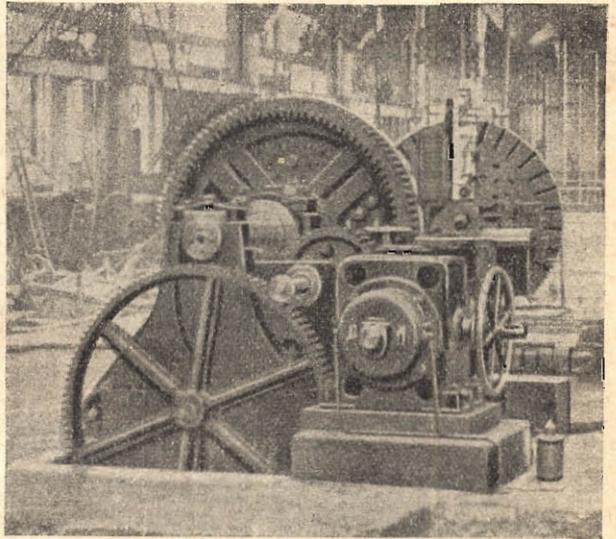


Fig. 11.

utensili, che danno a questa una indipendenza unica ed assoluta. Ciò permette una maggiore utilizzazione della forza motrice in seguito alla soppressione delle trasmissioni e cinghie, che ne sono la conseguenza.

Il massimo di produzione di un utensile è realizzato quando la velocità di questo corrisponde al suo massimo rendimento. Da qui la necessità di disporre di un apparecchio che possa, con due velocità limitate, dare il più grande numero possibile di andamento intermedio.

Con i motori elettrici a velocità variabile a poli mobili, si può sempre ottenere una delle velocità intermedie che si desidera, ciò che in ispecie si richiede nei torni orizzontali (fig. 9) per ottenere l'andamento del taglio corrispondente al massimo di produzione. Nella nostra figura si vede chiaramente la disposizione che viene adottata nell'applicazione di tali motori.

Le figg. 10-11 rappresentano rispettivamente l'applicazione di detti motori elettrici ad un apparecchio di sollevamento, nel quale è indispensabile di proporzionare la velocità in base al carico; l'altra il comando diretto di un tornio di elevato rendimento.

Da quanto sopra esposto si riassume che con tali motori elettrici a velocità variabile si ha vantaggiosamente modificato il rendimento delle macchine che essi comandano. Senza alcun aumento di forza motrice o di mano d'opera si realizza una produzione considerevole, sempre ottenendo dei prodotti impeccabili sotto ogni aspetto.

FERNANDO BARBACINI.

DOMANDE E RISPOSTE

Domande.

Si pubblicano in questa rubrica tutte le domande alle quali non rispondiamo nella Piccola Posta. Chiunque ne può usufruire, senza dover sottostare a spese.

Si raccomanda che le domande abbiano carattere d'interesse generale, od almeno non limitato in modo esclusivo al solo richiedente.

3045. — Esiste a Roma, in Piazza dell'Indipendenza, uno scambio tramviario automatico-elettrico. Sarei grato al lettore che mi sapesse spiegare la sua costruzione e il suo funzionamento. Va notato che detto scambio non ha nè leve, nè bottoni, od altri interruttori visibili, ed agisce solo mettendo o levando la corrente dal motore.

3046. — Dalla chimica mi è noto che si può ottenere lo zolfo plastico, riscaldando dolcemente in un grosso tubo da saggio dello zolfo cristallino in pezzetti; ed appena avvenuta la fusione, prima che il liquido diventi vischioso, versarlo nell'acqua fredda. In questa esso si solidifica in una sostanza giallo-chiara, pastosa ed elastica come la gomma. Volendo mantenere così lo zolfo, onde spalmarlo su tela, esiste un procedimento per conservarlo sempre tale? Grato sarei a chi potesse indicarmi il mezzo.

3047. — Come e di quale materiale sono composti gli stampi per la colatura di piccoli blocchi di pece greca (resina) per strumenti ad arco, e qual'è il mezzo adottato onde evitare che durante l'indurimento rimangano attaccati alla forma?

3048. — Grato a chi sapesse indicarmi il modo di costruirmi un cono per ingrandimento fotografico da 61/2-9 a 18-24 disponendo di un obiettivo di macchina fotografica rettilineare. Possibilmente con qualche dimensione.

3049. — Vorrei costruirmi un piccolo accumulatore d'energia elettrica per azionare un fanale da bicicletta. Desidererei sapere: quale sarebbe la tensione più indicata, quale l'amperaggio, quali i materiali da adoperare e possibilmente il calcolo per ottenere quella data carica.

3050. — Vi sono in Italia stazioni di T. S. F., che trasmettano giornalmente l'ora esatta? Si desiderano i dati particolareggiati per la costruzione di un apparecchio ricevitore T. S. F., che debba unicamente servire al ricevimento sicuro dell'ora trasmessa dalla stazione della torre Eiffel (distanza circa 600 km.), facendo uso, se possibile, di un detector elettrolitico od a galena e di un quadro anzichè di un'antenna.

3051. — Come si può procedere per dimostrare che l'espansione di un gas è accompagnata da assorbimento di calore e per dimostrare il principio della produzione industriale del ghiaccio? Si richiedono esperimenti per scuola, cioè visibili a distanza e facili ad eseguire.

3052. — Gradirei conoscere come si fabbricano le lastre in cemento armato imitazione marmo, usate per tavolini da caffè, rivestimenti murali, ecc.

3053. — Desidererei conoscere il calcolo per la quantità d'aria necessaria per un certo numero di forgie da fucina, come pure il calcolo per le tubazioni (φ) necessarie, e della quantità di gas combusto da espellere all'esterno con tiraggio forzato.

3054. — Desidererei sapere come si fabbrica in piccole quantità l'estratto di ginepro, di genziana, l'acquavite, lo spirito di vino e gli altri estratti come di mele, ecc.

3055. — Sarei grato a chi sapesse indicarmi alcuni tipi pratici di raddrizzatore di corrente da applicarsi nella costruzione di nuove vetturette elettriche.

3056. — Gradirei sapere come si costruisce un cono di ingrandimento 4x61/2 a 9x12 adoperando una lente di f.=19 cm., oppure f.=30 cm.

3057. — Desidererei conoscere: 1.° con quali materie sono formate le asticciuole che, infissate nel centro dei beccchi a gas (Auer) per illuminazione, sostengono le retine ad incandescenza; 2.° come, e con quali ingredienti, si possono fabbricare le dette asticciuole; 3.° con qual processo riesce possibile impastare l'amiante in guisa da formarne un corpo unito, compatto, solido e resistente; 4.° il grado di calore necessario per rendere incandescenti i diversi minerali, con l'indicazione di quelli che divengono tali alla più bassa temperatura.

3058. — Grato a chi mi sapesse indicare, possibilmente mediante schizzi o disegni, come sono suddivise le stadiie per la misura delle distanze, quali sono i tipi più comunemente usati, come si fa a leggere e ad apprezzare le parti di stadia, coi fili del micrometro.

3059. — Grato a chi mi indicasse in modo particolare come potermi costruire un dinamo tipo «Manchester» (od altra di facile costruzione) per alimentare una lampada ad arco.

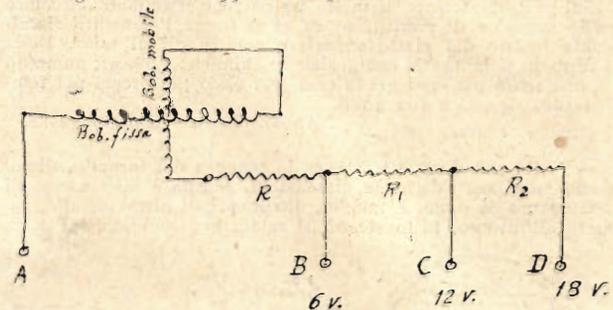
3060. — Quale dispositivo pratico e semplice potrei costruirmi per la ricezione R. T. delle onde continue usando un ricevitore a cristalli di galena soltanto? Grazie anticipate.

Risposte.

Si risponde in questo numero 23 alle domande pubblicate nei numeri 18 e 19 corr. anno. Si pregano i signori collaboratori di farci pervenire le risposte in tempo, coi disegni su foglio a parte ed in inclosedito nero.

Si pregano vivamente i collaboratori di non usare che un solo lato del foglio, di non scrivere sopra ogni foglio più di una risposta, e di eseguire i disegni accuratamente (su foglio a parte) con la riga e il compasso, per evitare ritardi che spesso impediscono la pubblicazione delle risposte.

2958. — Lei non dice che tipo di Voltmetro tiene a sua disposizione; se è cioè elettromagnetico (tipo Weston o a ferro dolce), elettrodinamico (con bobina fissa e mobile) oppure ad induzione. Se fosse ad induzione non ci sarebbe altro modo per aumentarne la portata che facendo uso di riduttori di corrente. Se invece appartiene agli altri due tipi la cosa è più facile. Il tipo elettrodinamico è rappresentato schematicamente dalla fig. 1. Per raddoppiarne la portata basta mettere in serie



$$R = R_1 = R_2$$

alla R un'altra resistenza eguale; per triplicarla un'altra resistenza doppia della R. Così facendo mentre tra A, B abbiamo 6 volts, tra A, C ne avremo 12 e tra A, D 18.

Il filo più usato per dette resistenze è la mangania, ma adoperi pure anche il suo filo di Nichrame. Per il tipo Weston (per corrente continua) basta raddoppiare o triplicare la resistenza ohmica in serie alla bobina mobile. Infine per il tipo a ferro dolce si raddoppia o si triplica la resistenza ohmica del solenoide, rimanendo la nuova resistenza in serie come a fig. 1.

MANGANI GIULIELMO — Milano.

— Il procedimento migliore sarebbe quello di raddoppiare o triplicare l'avvolgimento del voltmetro. Ma è preferibile acquistarlo nuovo.

PINO NICOLÒ — Venezia.

— Per far segnare al suo voltmetro il doppio, il triplo, ecc., di quello attuale; basta aumentare del doppio, triplo, ecc., la resistenza interna dell'apparecchio. Se non ha il necessario per la misura delle resistenze può fare a questo modo: Prenda una batteria di accumulatori opportuna e ne misuri, col suo apparecchio come sta, la sua differenza di potenziale. Al voltmetro poi aggiunga tanta resistenza (di filo di nikelina da 2/10 di mm.)

finchè otterrà una indicazione metà della precedente. Così avrà ottenuto che la resistenza aggiunta sarà uguale a quella interna del voltmetro.

GIOVANNI POZZAN — Padova.

2959-2960. — Nessuna risposta è pervenuta.

2961. — Poichè non dà alcun dato le progetterò un fornello di 300 watts.

Calcolo della resistenza:

Dati: Potenza=watts 300 — Tensione= volts 150

L'intensità è data dalla relazione:

$$I = \frac{W}{V} = \frac{300}{150} = 2 \text{ amp.}$$

La resistenza $R = \frac{P}{I} = \frac{150}{2} = 75 \text{ ohms}$. Userà filo di Nichrame del diametro di 3/10 di mm., e della lunghezza di:

$$l = \frac{R \cdot s}{r_s} = \frac{75 \cdot 0.0706}{1} = 5.30 \text{ metri circa.}$$

Costruzione del fornello. — È formato da un piatto di ferro (fig. 1) dello spessore di mm. 2 e del diametro di cm. 12, che

poggia su un altro piatto di ghisa (o di ferro). I due piatti sono tenuti insieme per mezzo d'una vite (fissata al piatto superiore) e di un dado. Il piatto inferiore porta due manici, 3 piedini e due fori laterali nei quali passano due spine.

Costruzione dell'elemento riscaldante. — Data la piccola potenza dell'apparecchio non conviene costruirlo regolabile. Il filo di Nickrame si avvolge su due lamine di mica della forma della fig. 2 e i singoli avvolgimenti sono uniti in serie per mezzo di una laminetta d'ottone o d'alluminio, piegata in modo da chiudere nel mezzo le due lamine di mica e 1 o 2 tratti di filo. Alle estremità opposte delle lamine di mica si fissano pure delle lastre d'ottone alle quali sono uniti due fili, isolati con perlina di vetro e fissati alle spire.

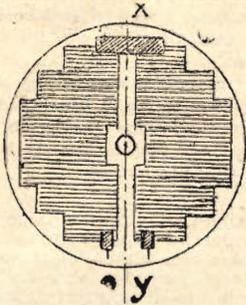
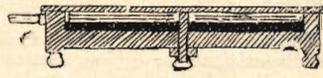


Fig. 1.



sezione xy

Fig. 2.

Sul piatto inferiore si mette un cartone d'amianto circolare dello spessore di mm. 5, sopra vi si mette l'elemento riscaldante isolato dal piatto superiore con ritagli di mica. Della Kruppina si ignora la composizione chimica: $r_s = 0,91$; aumento di resistenza per ogni grado centigr.: 0,0007; si presta per temperature da 500 a 600 gradi.

ANGELO FRISA — Borgomanero.

— Nella sua domanda, manca la potenza del fornello, dimodochè non posso darne le dimensioni. S' Ella è in possesso di un tegame di rame, è meglio, altrimenti di altro metallo, ramato all'interno, fa lo stesso. Il rame, ben lucidato, serve da

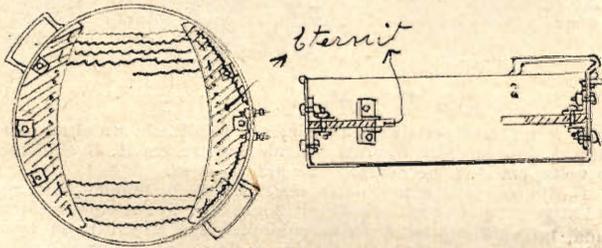


Fig. 1.

riflettore del calore. Si faccia due mezzelune di eternit, grosse 5 mm., che si possano adattare alle pareti del tegame, con diversi forellini dal lato che guarda l'interno per passare la resistenza (fig. 1). Il modo di fissarle alle pareti è chiaramente indicato alla fig. 2. Ed ora cominci l'avvolgimento. Passi il filo nel primo foro fino al morsetto A (fig. 3) e dall'altra parte lo foggia a spirale arrotolandolo su una matita e lasciando 2 mm. tra spira e spira, per una lunghezza B, C, poi passi nuovamente il filo nel foro 2, poi nel foro 3, faccia un'altra spirale per la lunghezza D, E, passi il filo nei fori 4 poi 5, faccia un'altra spirale e così via. Se per caso le spirali fossero troppo lunghe ed andassero a rischio di toccarsi fra di loro, le divida con una striscia di mica, passandola sotto la prima spirale, sopra la seconda, sotto la terza, sopra la quarta e così via. I due estremi che vanno ai morsetti bisogna isolarli, infilandovi delle perline di vetro. Per adoperarlo lo metta in un recipiente di terra refrattaria. Se per caso il recipiente da scaldare è troppo grande rispetto al fornello, copra quest'ultimo con una grati-

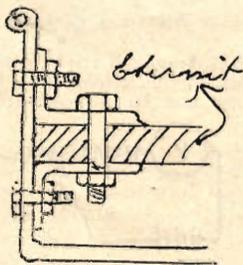


Fig. 2.

trazione alcuna sul braccio H. L'asta E impedisce che l'asse s'allontani troppo dalla ruota della bicicletta. La parte mobile è costituita da una scatola M (fig. 3), senza coperchio, alta mm. 18, portante 6 aperture di mm. 18-15 distanti egualmente l'una dalle altre. In questa scatola vi sono due lastre N disposte ad X. Tutti i pezzi descritti sono in ferro nichelato.

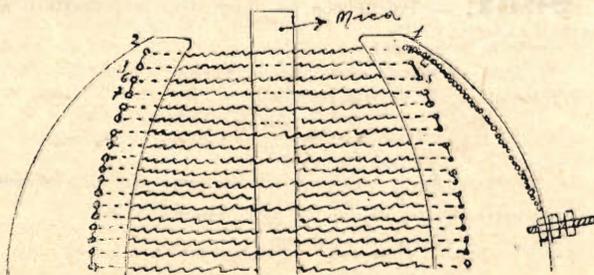


Fig. 3.

cola a maglie molto larghe. Per i morsetti veda fig. 4. L'accendisigaro non è conveniente sotto tutti i rapporti. Sono molto ma molto più comodi ed economici, tanto i modesti cerini, come le vietate macchinette a pietra. La «scruppina» è una lega «brevettata» che ha resistenza di ohm. 0,85 per metro e mm.².

NICOLÒ PRNO — Venezia.

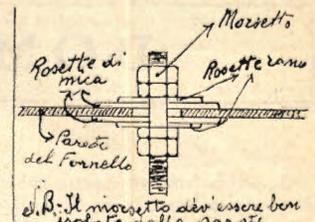


Fig. 4.

2962. — La sirena, della quale unisco la descrizione, va applicata alla ruota anteriore della bicicletta, dalla parte sinistra; e fissata alla forcella per mezzo del pezzo L (vedi figura 1 e 2). È formata da una scatola cilindrica B, munita di 6 coppie di aperture rettangolari, delle dimensioni di 10x6 mm. ognuna; le due aperture distano di 4 mm.; le 6 coppie distano le une dalle altre di 2 cm. Il coperchio A coincide perfettamente con la scatola, ed è munito superiormente di fori circolari.

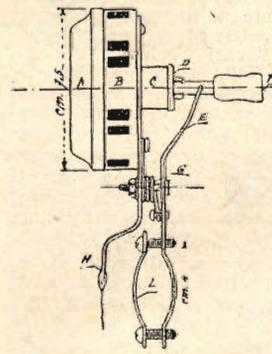


Fig. 1.

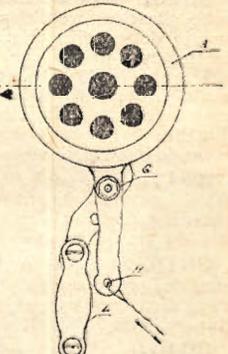
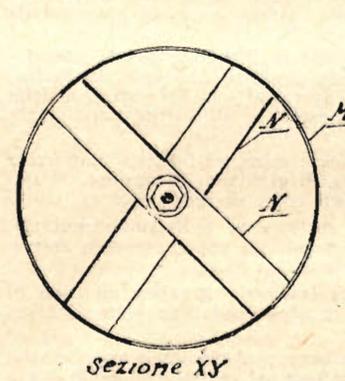
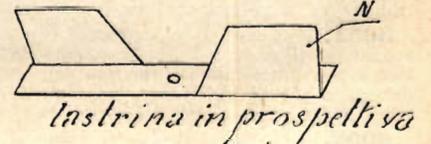
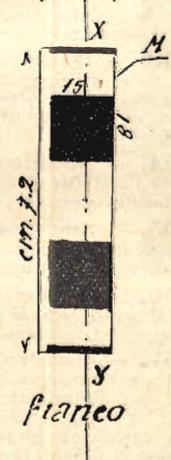


Fig. 2.

Entro la scatola vi è la parte mobile della sirena che è fissata con due dadi a un asse ruotante che poggia, per mezzo del cilindretto D, su un altro cilindro C. L'asse porta un pezzo di gomma dura F che dovrà poggiare sul coperchio della ruota. L'asta H porta un foro nel quale si fa passare una catenella, tirando la quale (in alto), la scatola della sirena s'abbatte e l'asse viene a poggiare sulla ruota. La molla e, a spirale, serve ad impedire che la scatola, pel proprio peso, s'abbassi senza



Sezione XY



Pianco

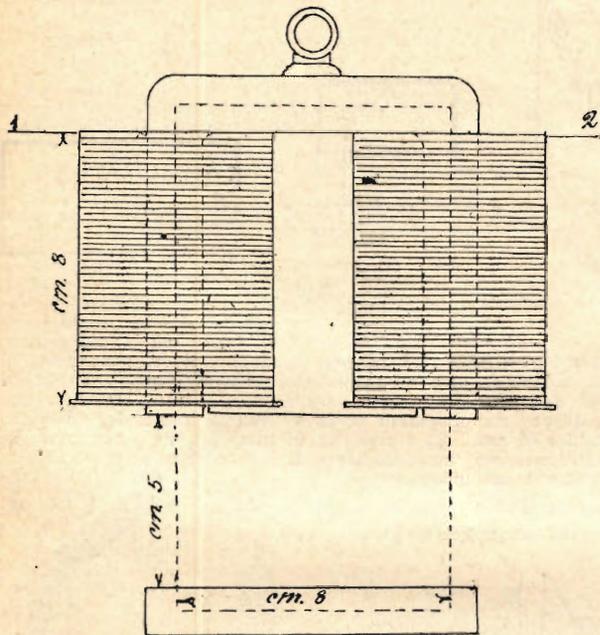
Fig. 3.

trazione alcuna sul braccio H. L'asta E impedisce che l'asse s'allontani troppo dalla ruota della bicicletta. La parte mobile è costituita da una scatola M (fig. 3), senza coperchio, alta mm. 18, portante 6 aperture di mm. 18-15 distanti egualmente l'una dalle altre. In questa scatola vi sono due lastre N disposte ad X. Tutti i pezzi descritti sono in ferro nichelato.

ANGELO FRISA — Borgomanero.

2963. — Progetto d'un'elettrocalamita. — Dati: forza portante, gr. 100; intraferro, cm. 5. — Lei vorrebbe costruire un'elettro-calamita a forma parallelepipeda, ma, dato il forte intraferro, i dati che lei vorrebbe adottare non vanno bene; per-

ciò la consiglieri di costruire una elettrocalamita a forma di U. Lei può benissimo usare acciaio di lima (formerebbe un magnete permanente) però, date le piccole dimensioni dell'elett., le consiglio di usare del ferro dolce. Ora le progetterò una elettrocalamita con nucleo di ferro dolce a forma di U:



Calcolando un'induzione nel ferro di $B=800$ (dalle tabelle date nell'« Operaio elettrotecnico ») avremo:

Permeabilità specifica: $M=860$.

Forza portante per cm.² = $f = \frac{4 \cdot B^2}{100000} = 25$ gr.

Superficie totale dei poli = $\frac{100}{25} = 4$ cm.², cioè cm.² 2 per ogni

faccia polare e, facendo il nucleo di sezione circolare, si avrà un diametro di cm. 1,6. La lunghezza totale dell'intraferro è di cm. 10 e la sua resistenza magnetica sarà:

$$R = \frac{l}{s} = \frac{10}{2} = 5 \text{ oersted}$$

Il flusso $N=800 \cdot 2=1600$ maxwell e la forza magneto motrice per l'eccitazione dell'intraferro sarà:

$$F=N \cdot R = 1600 \cdot 5 = 8000 \text{ gilbert}$$

e poichè gli ampèr-giri = $A=0,8 \cdot F$, avremo $A=6400$.

Dando al circuito magnetico una lunghezza (nel ferro) di cm. 30, la resistenza magnetica della parte metallica sarà:

$$R = \frac{l}{s \cdot m} = \frac{30}{2 \cdot 860} = 0,0174 \text{ oersted}$$

quindi la forma magn.-motr., sarà:

$$F=1600 \cdot 0,0174=27,84 \text{ gilbert}$$

cioè:

$$27,84 \cdot 0,8 = 22 \text{ ampèr-giri}$$

Quindi gli ampèr-giri totali necessari saranno:

$$6400 + 22 = 6422$$

Se la corrente è di 8 Amp., occorreranno 802 giri circa; ammettendo nel filo una densità di corrente di 3 Amp. per mm.² si userà un filo di mm. 1,75 di diametro che, con doppia copertura di cotone, avrà il diam. di circa mm. 2.

Questo filo si avvolgerà su due bobine uguali della lunghezza di cm. 8, che conterranno ciascuna circa 401 giri; ogni strato è separato dall'altro con fogli di carta paraffinata. Le bobine avranno il diametro di circa 6 cm. La lunghezza totale dell'avvolgimento sarà di circa mm. 90. La corrente si applica ai fili 1-2.

ANGELO FRISA — Borgomanero.

2964. — La terra funziona da serbatoio di corrente, quindi da negativo. Ella, nel suo caso, non sarebbe che un conduttore attraverso cui la corrente passa a terra; la sua lingua fungerebbe da elettrodo negativo. Quindi è logico che avvenga l'elettrolisi. Con molta più energia il fenomeno avviene, s'ella tiene un polo in mano e l'altro a contatto della lingua. Perché la f. e. m. si elimini occorre un corto circuito e nel suo caso la corrente deve attraversare tutta la sua persona. (Res 2000 ohms circa).

NICOLÒ PINO — Venezia.

— Il fenomeno da Lei osservato non presenta nulla di straordinario ed avviene perchè la terra costituisce un immenso deposito di elettricità negativa. Unendosi, quindi, lo zinco non si rileva nessun fenomeno; ma se si forma un circuito terra-carbone, si nota la presenza di una corrente nel circuito. È bensì vero che al contatto si forma l'equilibrio di potenziale fra polo + e il suolo; ma l'elettrolisi continua a generare forza

elettromotrice nella pila fino ad esaurimento. Per la stessa ragione, negli impianti telegrafici si collega il polo — col suolo risparmiando così un filo nella linea.

GOFFREDO RICCARDI.

2965. — Più che una grande difficoltà tecnica occorre per la tintura delle piume, una vasta pratica che non si acquista che con molte prove. Riassumerò per sommi capi i diversi processi di tintura coi diversi coloranti.

Operazione 1.^a - *Sgrassatura*: Occorre che le piume siano assolutamente ben sgrassate in modo che immergendole in acqua si bagnino rapidamente. Ciò è di vitalità essenziale per ottenere tinte uniformi. Generalmente si impiega: ammoniacca, gr. 200 al 23% in 5 litri d'acqua. Il bagno si scalda leggermente lasciando immerse le piume per un periodo di un'ora, un'ora e mezza circa, in modo d'averle ben sgrassate e ciò si potrà facilmente provare, togliendole dal bagno ed immergendole in acqua. Se si bagnano bene è segno che sono sgrassate.

Operazione 2.^a - *Tintura*: Coloranti basici. Essendo questi coloranti poco solidi alla luce, sono poco impiegati e solo quando si desiderano avere tinte molto brillanti, per articoli fantasia. Generalmente si tingono trattando le piume per un'ora in un bagno contenente la voluta quantità di colorante e un po' di acido acetico alla temperatura di 70° C. Per ottenere tinte molto uniformi è meglio aggiungere il colorante a piccole porzioni nel bagno. Si ha così una tintura più regolare ed anche più uniforme.

Tintura coi Coloranti Acidi: Ottimi come vivacità e più solidi dei coloranti basici. Tingonsi in presenza di acido solforico alla temperatura di 90° C. Anche qui è bene per il buon funzionamento della tintura di aggiungere a piccole porzioni la materia colorante previamente sciolta in acqua preferibilmente di condensazione o distillata.

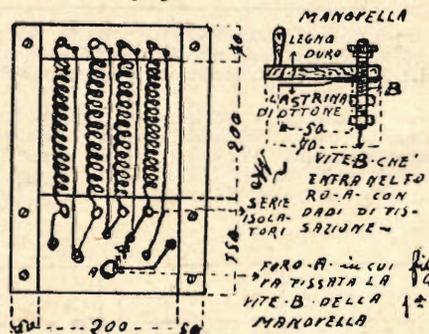
Tintura coi Coloranti Sostantivi: Generalmente poco impiegati a causa della loro tinta — mat — che danno, senza vivacità; per lo più tingono rapidamente la costa della piuma e sono quindi di impiego limitato.

Tintura delle piume in Nero: Vengono tinte generalmente le piume di struzzo e a tal scopo si impiega ancor oggi il campeggio, che sotto ogni rapporto dà un bel nero lucido e molto intenso. Si procede come segue: si sciolgono in 1000 c. c. di acqua, gr. 8 di nero naftol, all'acido con aggiunta di acido acetico. In questo bagno concentrato vi si tuffano le piume tingendole per un'ora e mezza all'ebollizione. Si passano poi in un altro bagno caldo per un'ora con aggiunta di 2% bicromato, 1% solfato di rame, 1-2% acido formico, indi si passano in una soluzione di campeggio. Finita la tintura si lavano e si avvivano con olio; si centrifuga se è necessario e semi-asciutte si passano ripetutamente in amido o fecola sbattevole fortemente. Si mettono poi su un tavolo e con una spazzola forte si battono dolcemente in modo di togliere l'eccesso di amido, si mettono ad asciugare in corrente d'aria calda, la quale toglie la restante acqua ed in ultimo si sbattono dolcemente in aria per togliere il poco amido rimasto. Questi i metodi che ho visto applicati in Germania e che ho applicato anch'io con esito soddisfacente.

LEONE LONI — Biella.

2966. — I dati per la costruzione di una dinamo a corrente continua di 10 Amp., 25 Volts, che Ella richiede, li potrà trovare ampiamente esposti nella risposta data dal sig. A. Paolini, al N.° 9, maggio (I) 1921, di questa Rivista. In quanto

Dimensioni in mm.



poi a ridurre alla decima parte la sopradetta corrente per mezzo di un trasformatore, la consiglio a desistere dal proposito, e di costruire piuttosto un piccolo reostato, la cui costruzione è assai più facile, ed è maggiormente adatto allo stesso

scopo, permettendo inoltre una maggior variazione di tensioni, poichè suppongo che la sua domanda non escluda una eventuale necessità di poter avere a disposizione anche una tensione minore o maggiore di quella che si otterrebbe riducendola alla 10.ma parte, poichè allora le sarebbe stato più utile costruire addirittura una dinamo di soli 25 watts anzichè di 250 come Ella richiede. Il reostato si presta appunto a soddisfare queste necessità mediante l'inserimento o il disinserimento delle sue spirali, e perciò, supponendo che Ella al dilettevole voglia unire anche l'utile, le dò qui sotto i dati per la costruzione di questo, adatti alla sua richiesta.

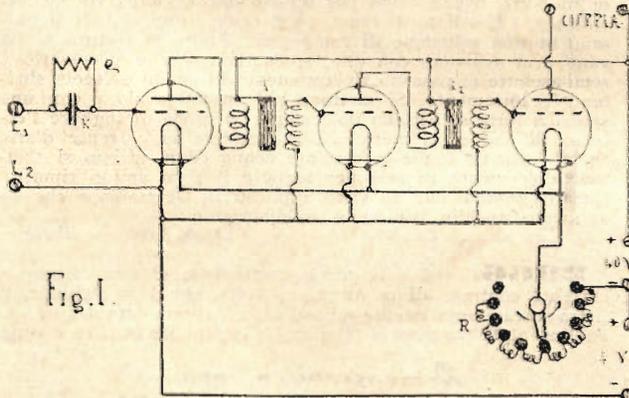
Sopra di un quadro precedentemente costruito, secondo le dimensioni della fig. 1 fissi le due serie di isolatori, che dovranno portare le singole spirali. Il filo da usarsi è Nichelina, la cui resistenza specifica è di 0,3 Ohm al metro, e ne occorrono metri 7 del \varnothing di 1 mm., si divide detta quantità in 4 parti uguali e se ne avvolgeranno 4 spirali, fermandole ai rispettivi isolatori, nel resto la figura mi pare abbastanza eloquente. Non le resta quindi per ottenere la tensione voluta che collegare in serie col circuito d'utilizzazione il detto reostato, come secondo la fig. 2, dopo averne inserita la 4ª spirale mediante l'apposita manovella.

A. VACINO — Vercelli.

2967. — Indicazioni sulla visibilità dei pianeti (con cartine) sono state pubblicate quest'anno nell'« Almanacco italiano », edito dal Bemporad di Firenze. Più ampie indicazioni troverà nell'« Annuaire du bureau des longitudes » (Gauthier-Villars, Paris - Quai des Grands-Augustins, 55) e nell'Almanacco « La connaissance des temps » (stesso editore), in cui vi saranno, probabilmente, anche dati sulle comete, che però sono solo raramente osservabili senza strumenti di discreto ingrandimento.

GOFFREDO RICCARDI.

2968. — Quanto Ella richiede è possibile se la distanza da Parigi non è troppo grande. In un raggio di circa 800 Km., i segnali sono ancora perfettamente udibili, la sensibilità aumenta assai se l'apparecchio è ben costruito. L'amplificatore da impiegarsi deve avere una lampada rivelatrice e due amplificatrici: lo schema di montaggio dell'amplificatore è rappresentato nella fig. 1.



$T_1 - T_2$ trasformatori intervalvolari a B. F. Rapporto 1/5 ohms: 350/6000; K , condensatore di capacità rf 0,0007; C , resistenza di 1 Mega-Ohm; R , resistenza d'accensione di 1 Ohm.

Ma vi sono apparecchi a tre lampade (montati come nella fig. 2) da usarsi con un rivelatore estraneo (un'altra valvola o un detector a cristalli). Per questi occorre inserire uno dei detti rivelatori tra il quadro e l'amplificatore. Il montaggio con l'un tipo o con l'altro di amplificatori è indicato nelle figg. 3 e 4.

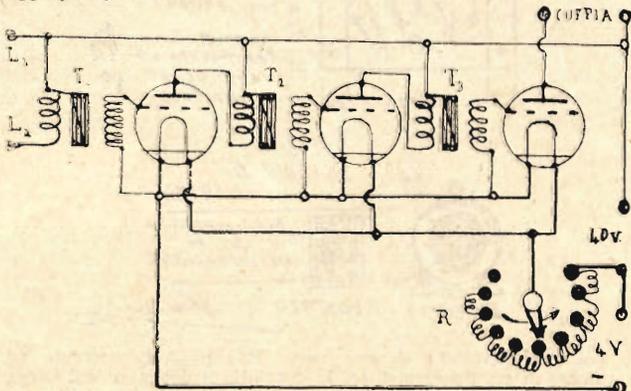


Fig. 2. — $T_1 - T_2 - T_3$ trasformatori intervalvolari a B. F.; R , resistenza d'accensione di 1 Ohm.

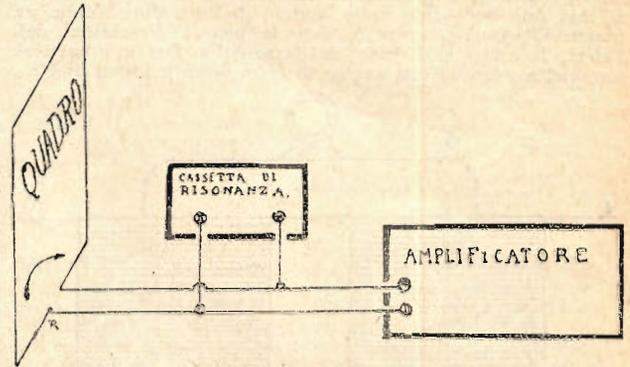


Fig. 3.

1.º - Il quadro sarà un telaio di legno (fig. 5) imperniato in un altro telaio più grande e mobile di 90° per mezzo di un volantino, con un qualunque altro sistema. Esso ha ai lati due piccole sponde e fra queste è teso l'avvolgimento costituito da cinquanta spire di filo di rame del diametro (nudo) di mm. 0,9 e rivestito di mm. 1,5. Esso occuperà, in tali condizioni, una lunghezza di 8 cm. Le caratteristiche sue saranno: autoinduzione ph 720 — capacità $m\mu f$ 0,55 — lunghezza d'onda propria (giusta la formula $\lambda = 60 \sqrt{CL}$ nel nostro caso: $\lambda = 60 \sqrt{720 \cdot 0,55} = m. 1200$.

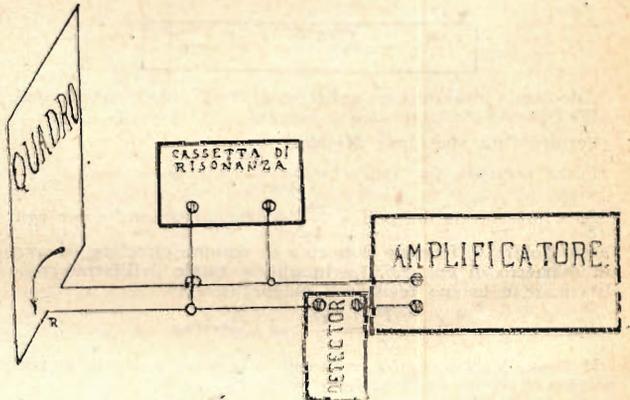


Fig. 4.

2.º Cassetta di risonanza. — La torre Eiffel emette i segnali orari su un'onda di m. 2200; occorre quindi aumentare l'onda propria del quadro; a questo scopo serve la cassetta di risonanza composta da un complesso di condensatori variamente accoppiati tra di loro in modo da ottenere una gamma assai estesa di lunghezza d'onda ed una sintonia perfetta. Uno schema vantaggioso di cassetta di risonanza che ho costruito ed sperimentato con ottimi risultati riguardo alla nettezza della sintonia, è quello della fig. 6. K_1 è un condensatore d'aireo Marconi o comunque a capacità variabile, di circa $\frac{3}{10000}$

pf max. — K_2 : condensatore Billi, capacità $\frac{4}{10000} pf$. — K_3, K_4, K_5, K_6 : condensatori fissi rispettivamente di capacità $\frac{4}{10000}, \frac{8}{10000}, \frac{10}{10000}, \frac{12}{10000} pf$.

L'interruttore P serve ad escludere completamente dal circuito il condensatore K_3 . L'inseritore I'' serve ad inserire in circuito una delle quattro capacità fisse K_3, K_4, K_5, K_6 che, per mezzo del commutatore I''' possono essere messe in serie od in derivazione col Billi. Quando sono in serie, la variazione della capacità manovrando il Billi, è relativamente piccola; e quindi ciò è bene per ottenere la sintonia perfetta correggendo i valori della capacità K_1 da usarsi per grandi variazioni; nella posizione in derivazione ogni condensatore è in parallelo con K_1 per ricezione di grandi lunghezze d'onda.

Il quadro descritto, unito alla nostra cassetta di risonanza, può ricevere, quando i condensatori sono al massimo, una lunghezza d'onda di quasi 4500 metri e si possono quindi benissimo sentire le trasmissioni di Wauen, Poldhu, ecc., se la distanza e la sensibilità dell'amplificatore lo permettono.

3.º - Condensatori. — I condensatori, se il richiedente crede di costruirseli da sè, si calcolano comodamente con la formula:

$$S = \frac{c \cdot d}{K}$$

dove S = superficie delle armature in cm^2 — d = spessore del die-

lettrico in mm. — ϵ = potere induttore specifico del dielettrico secondo la tabella seguente:

c = capacità voluta in ppf (milionesimi di microfarad)	
dielettrico	k
aria	0,88
carta paraff.	3,08
ebanite	2,2
mica	7,04
vetro comune	3,96

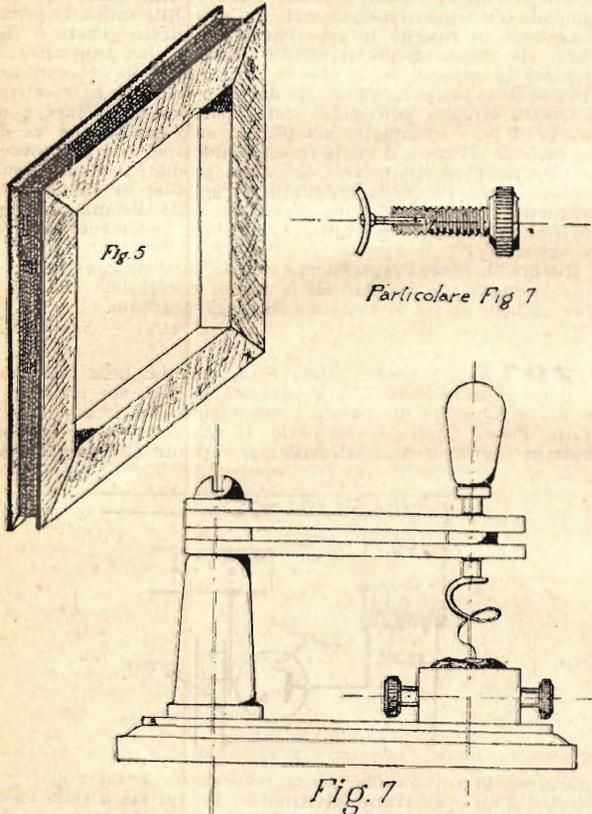
Supponiamo di voler costruire i nostri condensatori fissi, usando come dielettrico un foglio d'ebanite di $3/10$ mm. Per il condensatore K_1 la formula diventa:

$$S = \frac{400 \cdot 0,3}{2,2} = 54,5 \text{ cm}^2 \text{ (per armatura)}$$

Per i condensatori K_2 , K_3 e K_4 , se costruiti col medesimo dielettrico, la superficie viene duplicata, ecc.

Condensatori variabili. — La loro costruzione non è molto facile ma è possibile anche ad un dilettante; per non dilungarmi troppo su queste colonne, l'autore della domanda può interpellarmi direttamente.

4.° Il detector. — Se il montaggio dell'amplificatore è quello della fig. 2, come s'è detto, occorre inserire un detector in



serie sul circuito del quadro. Il detector può essere a galena o a carborundum: il primo è preferibile per sensibilità, il secondo per costanza. Un detector a galena è rappresentato nella fig. 7. Il frammento di cristallo è tenuto da due viti nello scodellino d'ottone e la molla di contatto di platino o di nickel è sostenuta da una sfera e mobile in tutti i sensi per mezzo del manico d'ebanite C.

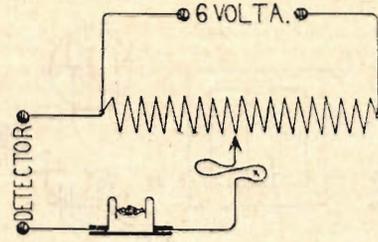
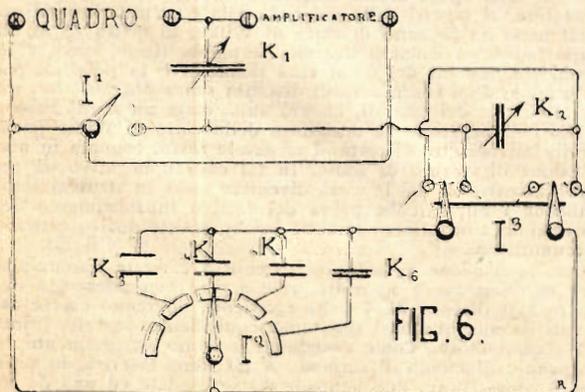


Fig. 8.

Un detector a carborundum è più costante ma richiede una f. e. m. ausiliaria di 4 a 6 volts, ottenibile con 3 o 4 pile Leclanché o a secco e regolabile per mezzo di un potenziometro P (fig. 10).

Il detector può avere la forma della fig. 9. Il carborundum è contenuto nello scodellino d'ottone a vite e tenuto fermo

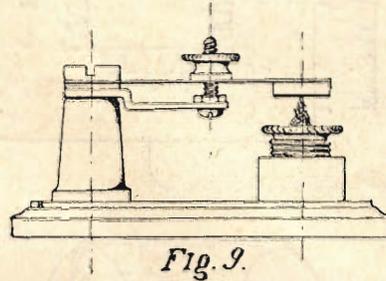


Fig. 9.

con lega da saldature; lo scodellino si cambia quando il frammento si spezza. La base è d'ebanite (o di fibra).

Il potenziometro si avvolge su ardesia o fibra, ecc.; la sua resistenza è bene non sia minore di 200 Ω ; il filo da usarsi è quello d'argenta o di nickelcromo di $2/10$ mm., o più sottile.

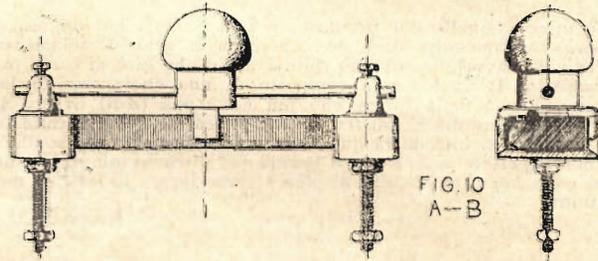


FIG. 10
A-B

5.° — Diciamo piuttosto due parole sull'emissione dei segnali orari e del bollettino di Parigi. Un po' prima delle ore 11,44 o delle 0,44 incomincia la trasmissione coi soliti segnali di richiamo: (CQ de FL). Dalle 10^h 44' alle 10^h 44' 55", ogni 5" viene trasmessa una linea —. Alle 10^h 45' un punto. Dalle 10^h 46' alle 10^h 46' 55" —. alle 10^h 47' un punto. Dalle 10^h 48' alle 10^h 48' 55" —. alle 10^h 49' un punto. Il bollettino meteorologico consiste in parecchie serie di cifre ciascuna preceduta da una lettera iniziale dell'Osservatorio che rilevo i dati: R=Reykjavik (Islanda), V=Valentia (Irlanda), O=Ouessant (Francia), C=La Coruña (Spagna), H=Horta (Azorre), S=Saint Pierre et Miquelon (Antille).

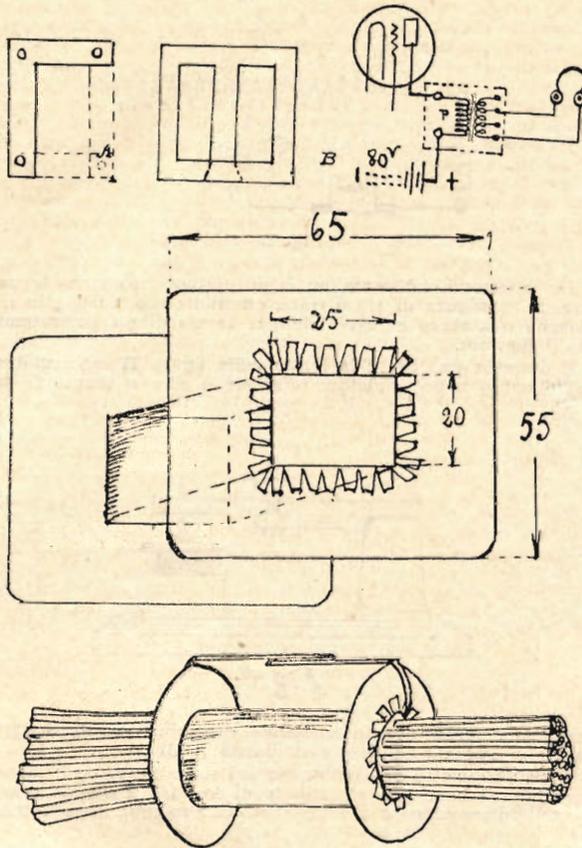
Le prime due cifre indicano la pressione barometrica al disopra dei 700.

Le due seguenti indicano la direzione del vento supponendo il quadrante diviso in 32 parti numerate dal N=32, seguendo il senso delle lancette dell'orologio.

La quarta cifra e la sesta indicano rispettivamente la forza del vento e lo stato del mare secondo una scala da 0 (calma) a 9 (bufera e tempesta).

LUIGI ROTA — Roma.

2969. — A completamento del mio articolo di S. p. T., pag. 164 (1921) eccole i dati da Lei richiesti. Il trasformatore non differisce molto da quelli ordinari per campanelli; si eseguisce nello stesso modo, cioè avvolgendo un certo numero di spire su di una carcassa di cartone indurito delle dimensioni indicate in figura: 55x65x80. Il numero delle spire sarà, pel primario di 12.000 (resistenza ohmica complessiva \sim 5000 Ω), e pel secondario non si possono fissare, dovendo la resistenza dell'avvolgimento eguagliare la resistenza della cuffia telefonica che può essere posta coi due ricevitori in serie o parallelo. Io le consiglio di costruire il secondario con varie prese, ad es.: a 200 — 500 — 3000 ohms, così si troverà sempre in grado di utilizzare diversi ricevitori telefonici sia a bassa che ad alta resistenza — combinandone anche il loro collegamento (serie o parallelo). Il senso di avvolgimento del secondario è



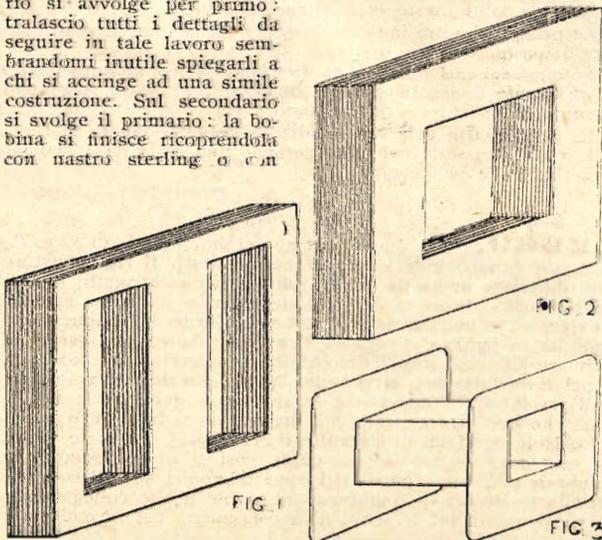
identico a quello del primario, e così pure il filo da usarsi sarà per ambedue di 8/100 copertura in seta. L'isolamento fra i due avvolgimenti può ridursi a qualche giro di carta paraffinata. Il nucleo sarà composto di una quarantina di lamierini 5/10 della forma che più accomoda (A-B) ovvero si può utilizzare del filo di ferro come indica la figura. Terminata la bobina, si introdurrà questa in un bagno caldo di paraffina (non superiore ai 60°) ove si lascerà per circa 30 minuti. Infine si collegherà sul circuito di placca come indica lo schema qui unito.

SANTANGELI.

— Ecco i dati per il trasformatore telefonico che Ella ha intenzione di costruire: *nucleo*, sezione lorda circa cm.² 4; *primario*, resistenza Ω 6000 ÷ 8000; *secondario*, resistenza uguale a quella della cuffia da usarsi in ricezione.

Le dimensioni del nucleo non danno nulla di assoluto e possono variare entro limiti abbastanza estesi: serve sempre bene un nucleo tolto da un trasformatore per campanelli elettrici purchè la qualità sua sia buona. Ottime sono le forme della fig. 1 e 2 del resto assai comuni.

Gli avvolgimenti si collocano su una bobina costruita con cartone press-spahn e verniciata con gomma lacca sciolta nell'alcool (fig. 3). Il secondario si avvolge per primo: tralascio tutti i dettagli da seguire in tale lavoro sembrandomi inutile spiegarli a chi si accinge ad una simile costruzione. Sul secondario si svolge il primario: la bobina si finisce ricoprendola con nastro sterling o con



una qualunque protezione isolante e verniciando di nuovo con gomma lacca. Dopo di che s'infilano le lamine del nucleo e si serrano con gli appositi bulloni.

Gli estremi degli avvolgimenti si fanno giungere a 4 serrafili situati sulla stessa base su cui è il trasformatore o sul copricchio di ebanite della cassetta che lo contiene: in quest'ultimo sistema di montaggio è bene riempire la cassetta con paraffina fusa. Il filo da usarsi per il primario avrà il diametro di 0,5 mm. e sarà lungo m. 700: peserà circa gr. 11. Il secondario

si farà con filo di $\frac{1}{10}$ mm.: la sua lunghezza dipende dalla resistenza della cuffia che si impiega: resistenza che s'aggira in generale attorno ai 150 Ω . Per tale caso il filo sarebbe lungo m. 75 circa e pesante gr. 7.

Se il trasformatore deve servire volta per volta per parecchi tipi di cuffie di resistenza assai diversa l'una dall'altra, è bene calcolare la lunghezza del secondario per la cuffia di resistenza maggiore prendendo poi qualche derivazione intermedia all'avvolgimento per le cuffie di resistenza minore: precisamente come si fa per i trasformatori da suonerie elettriche.

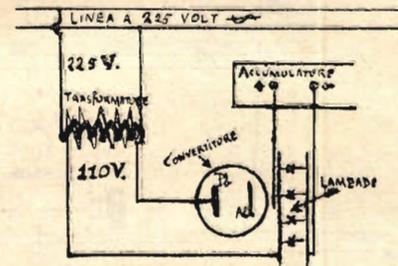
LUIGI ROTA — Roma.

2970. — Credo che l'esito negativo del suo esperimento sull'arco cantante dipenda dall'aver Ella adoperato una lampada con regolazione automatica. Come Ella saprà, la prima condizione di riuscita in esperimenti di questo genere è che l'arco sia assolutamente tranquillo: usando una lampada con regolazione automatica, le piccole variazioni della corrente nel circuito della lampada, provocate dal microfono che le trasmette a questo circuito per mezzo del trasformatore, invece di provocare uno scoppio nel piccolo arco gassoso che va da un carbone all'altro, il quale trasmettendosi all'aria ne provoca la vibrazione ed il ripetersi dei suoni prodotti davanti al microfono, passando nella bobina del regolatore ne influenza il magnetismo provocando una variazione nella distanza dei due carboni, variazione che turba il regolare andamento del fenomeno.

Ritenti, dunque, l'esperimento usando corrente continua, con una lampada con regolazione a mano, e cercando che fra i due carboni vi sia la massima distanza possibile.

A. ASTUNI — Sanremo.

2971. — Quale prima cosa, sarebbe bene (ma non è indispensabile) che Lei abbassasse la corrente stradale a 80 a 110 volts con un piccolo trasformatore da circa 500 a 600 watts. Poi, e questo è essenziale, la sua corrente va trasformata in continua che, caricando con corrente alternata l'accumulatore, lo rovinerebbe senza remissione.



A tal uopo, può servirsi d'un convertitore elettrolitico Sestini sia a cella unica (in tal caso utilizza un solo semi-periodo) che a quattro celle. Per la disposizione di quest'ultimo tipo legga la risposta 2897 nel numero 19. Onde evitarle insuccessi, Le dirò che le lastre di piombo non vanno raschiate ma messe nella soluzione così come si trovano; poichè, essendo esse coperte d'un piccolo strato d'ossido di piombo (formatosi al contatto dell'aria) la formazione dell'apparecchio resta di molto abbreviata. Se vuol usare una sola cella, veda di disporre le cose secondo lo schema della figura unita. Una volta pronto e formato il raddrizzatore, si accerti della polarità della corrente. Inumidisca a tal uopo un pezzetto di carta di Wilke, lo metta su di un corpo pulito ed isolante (marmo, terraglia, legno, ecc.), e lo tocchi coi due fili dei quali vuol riconoscere la polarità, posti a meno d'un centimetro di distanza senza più farli toccare fra loro. Uno dei due fili, lascerà sulla carta un segno rosso: quello è il negativo. In mancanza della carta di Wilke potrà servire un pezzetto di carta al tornasole rossa, bagnata in una soluzione di cloruro di sodio. In tal caso il negativo dà un segno azzurro. Se poi la carta divenisse rossa (o azzurra) sotto ambedue i fili, sarebbe prova del cattivo funzionamento del convertitore: in tal caso sarebbe assolutamente nocivo caricare l'accumulatore.

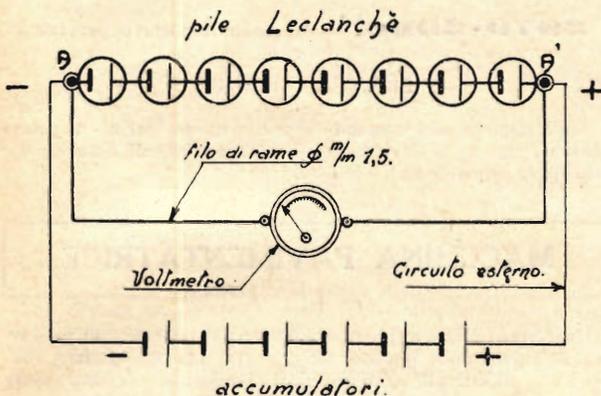
Ora, la tensione massima occorrente a caricare l'accumulatore in questione è 2,7 volts, vale a dire ben poca cosa dei 110 (o 225) disponibili. I volts eccedenti, dovranno essere assorbiti da una qualsiasi resistenza equivalente, inserita prima dell'accumulatore. Come resistenza servono egregiamente le lampade a filamento di carbone. A tal uopo inserirà, in serie con il convertitore, due lampade da 32 candele ed una da 16, messe in parallelo fra di loro (v. fig. 1). Ciò nell'ipotesi che

usasse la corrente ridotta come consigliai, a 110 volts. Ove non la volesse ridurre, le lampade dovrebbero essere 5 da 32 candele (vede quanta energia spreca?). Unirà poi il filo che avrà lasciato il segno rosso (o azzurro) col — dell'accumulatore e l'altro col +. Va richiamata in modo speciale l'attenzione sulla densità dell'acido, tanto sovente trascurata, e che è uno dei principali fattori della vitalità degli accumulatori.

Ad inizio carica, la densità dell'acido dev'essere 24° Beaumé e l'acido deve coprire l'orlo delle placche di 6 o 7 mm. Ove non arrivasse a tale altezza, occorre farvela giungere prima della carica aggiungendo acqua distillata. A carica completa, la densità dell'acido raggiunge i 28° a 30° Beaumé ed è **INDISPENSABILE verificare tale densità** per procedere ad eventuali correzioni. Per sapere la densità dell'acido, ne aspiri un po' dall'accumulatore con uno schizzetto, lo metta in una provetta, e vi introduca l'aerometro. Al punto di galleggiamento, si legge la densità. La carica può considerarsi finita, quando le placche positive avranno raggiunto un bel color cioccolato, quando vi sarà nell'acido forte svolgimento di gas (ebollizione) quando l'acido avrà raggiunto i 28°-30° Beaumé. È necessario interrompere la carica quando l'elemento è carico per non danneggiarlo. A sua disposizione per ulteriori schiarimenti.

MARIO CENTEMERI.

2972. — Disponendo le 8 pile in serie secondo lo schema, potrà caricare solo 6 elementi.



Sia I intensità di un elemento pila. η il numero degli elementi. r la resistenza interna di ogni elemento. — R la resistenza del circuito esterno ed ε la f. e. m. di ogni elemento; applicando la formula avremo:

$$I = \frac{\eta \cdot \varepsilon}{\eta \cdot r + R} = \frac{8 \times 1,5}{8 \times 0,33 + 2,64} = \frac{12}{5,28} = 2,2$$

ampère di intensità sui morsetti di attacco della batteria.

Per caricare 6 elementi occorre la f. e. m. totale di 10,8 volts e un'intensità di 1,8 amp., avendo invece disponibili 12 volts e 2,2 amp., tenendo conto delle perdite interne, ecc., potrà senza pericolo mantenere una carica assai regolare.

Per formare le connessioni del circuito, occorrono complessivamente 20 metri di filo di rame del diametro di mm. 0,15; misura molto approssimata per ottenere una resistenza esterna uguale a quella interna delle pile, e di qui un ottimo rendimento.

La carica degli accumulatori dovrà avere la durata di circa ore 5,30 anche non consecutive purché la f. e. m. totale ai morsetti A e A' si mantenga costantemente 12 volts; e perciò sarà conveniente tenere un voltmetro derivato sui detti morsetti.

Quando la f. e. m. verrà a diminuire (unico inconveniente) la causa sarà dovuta solo alla lenta polarizzazione delle pile, cioè su ogni zinco si formerà uno spessore di cristalli salini, i quali fanno aumentare la resistenza interna di ogni pila, e di conseguenza la diminuzione di f. e. m. nel circuito.

Questo inconveniente potrà eliminarlo togliendo lo spessore di sale sugli zинchi e rinforzando la soluzione con cloridrato d'ammonio.

Prima di sottoporre alla carica gli accumulatori dovrà con molta cura ricoprire di un centimetro le piastre di piombo con una soluzione di acqua distillata e acido solforico puro alla densità di 18° Beaumé, che misurerà con un aerometro; oppure una soluzione di 100 gr. di acqua e 10,6 grammi di acido.

In ogni caso Le consiglio di consultare il manuale *L'Operaio Elettrotecnico* del Marchi (ediz. Hoepli, Milano).

I. UGI SCHIASSELLONI — Livorno.

2973. — Nessuna risposta è pervenuta.

2974. — I corpi liquidi si riscaldano se si fanno attraversare dalla corrente elettrica e l'elevazione di temperatura è tanto più considerevole quanto più il liquido attraversato conduce meno bene l'elettricità. Ora, l'acqua potabile da lei impiegata per l'esperienza, contiene sali in quantità minima e la corrente vi passa producendo poco calore. Con l'aggiunta invece del cloruro di sodio, la soluzione diventa più densa di

sali e siccome il cloruro di sodio che vi si trova in prevalenza conduce poco bene l'elettricità, per la legge fisica sovraesposta, avviene una maggiore elevazione di temperatura, quindi una ebollizione più tumultuosa.

Nello stesso tempo avviene il fenomeno di elettrolisi e cioè: il cloruro di sodio (NaCl) si divide, per azione dell'elettricità,

in sodio (Na) e in gas cloro (Cl). Gli atomi di sodio, che hanno carica positiva, vengono attratti al polo negativo (catodo), gli atomi di cloro che contengono elettricità negativa si svolgono al polo positivo (anodo). Questo avviene per tutte le soluzioni di sali, acidi, basi (elettroliti) che vengono attraversate da una corrente elettrica.

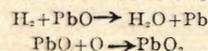
Per la teoria di Arrhénius, essi si dividono, nella soluzione, in ioni i quali contengono elettricità che può essere negativa o positiva ed è naturale che gli ioni positivi vengano attratti dal polo negativo e gli ioni negativi dal polo positivo.

Ora, i fenomeni luminosi da lei osservati, credo che provengano appunto dall'unione dell'elettricità contenuta dagli ioni con l'elettricità di segno contrario di ciascun elettrodo, come avviene quando si mettono in contatto due fili conduttori energia elettrica di segno contrario.

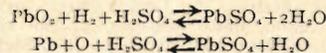
Rag. FRANCESCO SIRACUSA — Reggio Calabria.

L' H_2O perfettamente pura non darebbe il fenomeno da lei osservato, però questo si produrrebbe subito dopo l'aggiunta di poche gocce di H_2SO_4 . Il fenomeno si spiega così: Tutte le sostanze in soluzione acquosa, e alcuna anche in soluzione alcoolica si trovano dissociate in ioni (cioè atomi carichi di elettricità, o gruppi atomici come NH_4) le cui proprietà differiscono naturalmente da quelle degli atomi che costituivano le molecole dissociate perchè le proprietà dei corpi dipendono dalle quantità di energia che essi possiedono. Gli ioni dunque a differenza degli atomi vengono orientati dalla corrente che respinge quelli carichi elettro positivamente al catodo (—) e viceversa, dove si spogliano delle rispettive cariche, riprendendo gli elementi tutti i loro caratteri. Ma siccome per una data temperatura ciascun elettrolito, per una data concentrazione, possiede un certo grado di dissociazione (è cioè costante il rapporto fra la sostanza presente e la quantità dissociata) altre molecole si scindono in ioni per ristabilire il rapporto suddetto. Si ripete allora ciò che si è già detto e così di seguito. In tal modo si decompone tutta la sostanza in soluzione mentre che si ha un passaggio di corrente da un polo all'altro inquantochè all'anodo si aggiungono le cariche elettronegative degli anioni; e al catodo le elettropositive dei cationi.

Così nell'esempio fatto l' H_2SO_4 si trova dissociato in SO_4+O e H_2 ; l' H_2 va al catodo dove si svolge, l' SO_4+O all'anodo dove $SO_4+H_2O \rightarrow H_2SO_4$, mentre l' O si svolge. Tale risultato si ha pure usando altri acidi, o idrati, o sali che si comportino come l' H_2SO_4 . Lo svolgersi dei due gas produce l'apparente ebullizione. Se Ella ponesse al polo+una lastra di PbO come fase al polo— il fenomeno visivo sarebbe molto indotto o addirittura annullato perchè si avrebbero le due reazioni

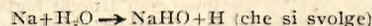


Ristabilendo poi un circuito conduttore fra le lastre, siccome tra le medesime esiste una differenza di potenziale, si ottiene una corrente che nell'interno va in senso opposto a quella di carica. Questa corrente di scarica dà origine alle seguenti reazioni



Leggendo da destra a sinistra si hanno poi le reazioni, secondo le frecce inferiori, del nuovo periodo di carica. Si ha così un Accumulatore, ed è questa forse la più bella applicazione dell'elettrolisi.

Dopo quanto si è detto noi possiamo pensare il NaCl dissociato in soluzione acquosa in Na e Cl sebbene nessuna reazione lo manifesti. Facendo però passar la corrente il Cl si svolge all'anodo e il Na spogliatosi al catodo della sua carica elettrica reagisce con l' H_2O dando



la reazione è molto viva e dà luogo alle fiammate osservate. L'acqua in tal caso bolle maggiormente perchè NaCl ha un grado di dissociazione maggiore di quello dei sali comunemente presenti nell' H_2O .

Il grado di dissociazione è del resto facilmente calcolabile difatti data questa ipotesi si capisce come la grammo-molecola del cloruro di Na in soluzione dia dei valori doppi per ciò che riguarda la pressione osmotica e il punto di ebullizione o congelamento; ad ogni molecola di NaCl si sostituiscono due ioni i quali si comportano come altrettante molecole, e così calcolando il peso molecolare dalla costante normale, esso diventa la metà.

In generale: Consideriamo una soluzione che contenga un numero n , di molecole di una sostanza della quale sia M il peso reale della grammo molecola, sia α il grado di dissociazione, cioè la frazione delle molecole dissociate; le molecole dissociate sono allora αn e quelle non dissociate $n - \alpha n = n(1 - \alpha)$ sia i il numero degli ioni nei quali si dissocia ciascuna molecola; allora il numero complessivo delle particelle che

trovansi in soluzione e alle quali corrisponde il valore apparente del peso molecolare M_2 , è dato da

$$\alpha n i + n - \alpha n = n [1 + \alpha (i - 1)]$$

Il peso molecolare reale sta a quello apparente in ragione inversa del numero di particelle che lo determinano; perciò:

$$\frac{M}{M_1} = \frac{n [1 + \alpha (i - 1)]}{n}$$

da cui eliminando n e risolvendo rispetto ad α si ottiene

$$\alpha = \frac{M - M_1}{M_1 (i - 1)}$$

Se $i=2$ come per il NaCl, a dissociazione completa si è già visto che $M=2M_1$, e perciò

$$\alpha = 1$$

Se la sostanza non è dissociata $i=1$ e perciò

$$\alpha = 0$$

Numerosissime le applicazioni dell'elettrolisi nella chimica per separare elementi o ottenere determinati composti; nella galvanoplastica e galvanostegia, ecc.

Il caso poi particolare della soluzione di NaCl ha le seguenti applicazioni:

1° Preparazione del Cl₂;

2° Preparazione del NaOH che saturato di CO₂ dà la soda (Na₂CO₃).

MARIO BRUNI — Livorno.

— Esaurienti risposte hanno pure inviato i sigg. Mario Centenari di Monza e Giovanni Bellafà di Torino.

2975-2977. — Nessuna risposta è pervenuta.

2978. — Rispondo solamente alla seconda parte di questa domanda, e cioè al disegno che sarà naturalmente a colori e applicato sul legno, lo scopo principale sarà dunque quello di imitare il più che possibile l'intarsio e ciò sarà una occupazione facile e gradevole.

Il legno più faciente per tali lavori è l'acero, il pino e talvolta il castano ed il pero, in mancanza di questi però si possono sostituire con gli altri legni ma con minor fortuna.

Spandendosi il colore facilmente sul legno greggio esso richiede una preparazione speciale, la quale consiste nel pulire la superficie per bene con un rasoio, o carta vetrata di grana mezzana e poi fina, per passarvi poi sopra una mano di vernice mastice sottilissima.

Sul legno così preparato si trasporta il disegno, per poi intagliarlo coi colori all'acquarello. Ultimato il lavoro che sarà bene asciutto si vernicerà e si pulirà per dargli la debita e normale lucidatura imitando così più o meno bene l'intarsio, e se a un disegno corretto sarà accoppiato un colorito di buon gusto, allora l'opera può acquistare anche un certo valore artistico. Se non avesse conoscenza abbastanza di disegno o non avesse una sufficiente familiarità con gli stili ornamentali per poter comporre e inventare può aiutarsi facilmente valendosi della pubblicazione bellissima la *Decorazione policromata*, opera notevole del prof. C. Boito.

Per la speciale tessitura del legno, questi lavori richiedono in prima un disegno molto corretto; perchè col ritoccare o col cancellare, non solo ne va di mezzo la nitidezza delle tinte chiare, ma si potrebbe scappare la freschezza del legno dove deve serbare la sua tinta naturale, prima di trasportare il disegno sul legno, si accerti che la superficie sia ben piana, se deve eseguire un disegno lineare direttamente sul legno, adoperi una matita nè troppo dura, che intaccherebbe il legno, nè troppo tenera che lo sporcherebbe.

Quando avrà fatto il disegno, prima di passare al colorito tutte le linee, che possono essere rese con la riga o col compasso, devono subire una operazione importante, cioè devono essere ripassate con un tiralinec non troppo tagliente, carico di una tinta scura intensa, discretamente liquida, composta di inchiostro di China e nero lampada, conducendo il tiralinec con leggerezza lasciando il tratto non troppo pesante e sempre uguale; trattandosi di tavole piuttosto grandi, queste precauzioni vanno raddoppiate, perchè le fibre della stessa superficie variando di consistenza da una porzione all'altra, è facile passare improvvisamente da una porzione dura a una tenera.

Lo scopo di ripassare con una tinta scura le linee ove è possibile, con la riga o col compasso, non è solamente quello di permettere maggior sicurezza e precisione nello stendere il colore, ma anche perchè questi tratti neri aiutano a dare maggiore il carattere dell'intarsio. Dove però il tiralinec non può essere utilizzato, come negli arabeschi o altri motivi complicati, allora bisogna rinunciare a tale sussidio, perchè con la penna, per essere la sua punta eccessivamente affilata, e lavorando male sul legno, e potendo la penna scivolare facilmente, si otterrebbe un lavoro privo di finezza e di precisione; qualità indispensabili nella pittura sul legno.

Nel colorito è importante ottenere effetti brillanti o col colore stesso, o col contrasto dei toni, e per riuscire in questo caso il miglior mezzo è quello di disporre tinte fredde vicine a tinte caldissime; toni chiari vicini a toni scuri, e accoppiando colori complementari; per le prime prove dovrà limitarsi ad ottenere effetti semplici combinando i colori nero, gialli, rossi, bruni e grigi comprendendo anche il colore del legno, escludendo il verde e l'azzurro perchè volendo utilizzare questi ultimi colori richiede molta pratica e familiarità con essi stessi. Le tinte delicate e trasparenti devono essere adoperate molto liquide, portandole alla forza voluta, non altrimenti che con ripetute sovrapposizioni; le tinte rosso scuro e bruno, che si ottengono generalmente con l'aggiunta dell'inchiostro di China o del nero devono essere applicate anch'esse liquide, ma sufficientemente dense da coprire il legno senza lasciarlo trasparire, così senza bisogno di ripassare due volte.

Mi rincresce di non poterle dimostrare con una tavola a colori come può riuscire di bellissimo effetto un disegno disposto con questo metodo, essendo neppure questa rubrica solamente in bianco e nero; non si scoraggi alle prime prove. Molti adoperano per ornamento le decalcomanie, stanno bene ma non hanno quel certo valore artistico. Se abbisogna di una lista specifica delle tonalità più o meno luminose e delicate, oppure intense dei colori, mi scriva direttamente.

ATTILIO FRITTOLE — Via Vignola, 8 — Milano.

2979-2980. — Nessuna risposta è pervenuta

ERRATA CORRIGE.

Nella risposta alla domanda 2597 a pag. 351 del n. 22, prima colonna, riga 23 si deve leggere: « Ma i triangoli *ode* e *odg* sono pure equivalenti... ecc... ».

MACCHINA PAVIMENTATRICE

(Vedi figura in copertina)

Una strada affinché possa resistere con sicurezza ad un carreggio anche poco intenso, deve avere una massicciata conveniente, di cui gli strati inferiori, fondazioni, devono essere più o meno resistenti a seconda della natura del terreno. Per lo scopo sopradetto, oggidì si preferisce una fondazione rigida, la quale anche caricata in una piccola parte trasmetta questo carico ad una superficie molto più grande: acciocché il terreno sottostante sopporti una compressione unitaria molto piccola.

La fondazione che risponde ai requisiti sopradetti è la fondazione in calcestruzzo: la quale in molti paesi ed in singolar modo in America serve anche da massicciata. Date quindi le due ottime qualità e la grande diffusione l'opera manuale ha dovuto essere sostituita da quella meccanica; la macchina illustrata in copertina è una delle macchine pavimentatrici più perfezionate ed è costruita in diversi tipi dalla « Austin Machinery Corporation », di Chicago.

Montata su due « caterpillar » di grandissima superficie, essa è automotrice; la forza necessaria le è fornita da un motore a vapore verticale della potenza di 20 HP, ed il suo funzionamento si può così riassumere: nella parte posteriore della macchina vi è una specie di tramoggia entro la quale viene scaricata la ghiaia ed il cemento; questa tramoggia porta il materiale in un cubo d'acciaio imperniato su due vertici, il quale una volta caricato viene messo in rotazione e con l'aggiunta di acqua, la quale viene dosata automaticamente dalla macchina, impasta i diversi ingredienti formando il calcestruzzo, il quale così pronto viene scaricato nel secchio a fondo mobile — visibile in figura — il quale per mezzo del palo su cui scorre deposita il calcestruzzo in un punto qualsiasi, oppure su tutta la larghezza della strada.

Non voglio abusare della cortesia del lettore, descrivendone i particolari, che egli troverà visibilissimi in figura.

G. ALFIERI.

ISTITUTO NAZIONALE DELLE ASSICURAZIONI.

A un individuo solo, che non abbia famiglia o persona cara cui dover provvedere, l'Istituto Nazionale delle Assicurazioni offre mediante il versamento di un dato capitale, una rendita pagabile a rate annuali, semestrali, trimestrali o mensili che non può naturalmente aver confronto con alcun altro investimento. Una somma di 10.000 lire che a un tasso bancario dà 600 lire l'anno a beneficio d'un individuo di 75 anni, come rendita vitalizia, gli darebbe invece 1700 lire all'anno.

ISTITUZIONE POLITECNICA ITALIANA

Il successo ottenuto dal nuovo Programma dell'Istituzione è stato veramente superiore ad ogni aspettativa. Le iscrizioni pervenute sono già parecchie centinaia e continuano ad affluire giorno per giorno da ogni parte d'Italia e perfino dall'estero. Ciò dimostra come la necessità di una Scuola per corrispondenza, che rendesse possibile a tanti e tanti giovani volenterosi di procurarsi un titolo per farsi un posto nella società, fosse veramente sentita. Seguendo i corsi dell'Istituzione Politecnica Italiana, si possono infatti conseguire i titoli di **Perito Eletttricista, Perito Meccanico, Perito Industriale, Assistente Chimico, Assistente Edile.**

Vi sono inoltre corsi complementari sull' *Industria del freddo, Impianti di riscaldamento, Industrie tessili.*

Per iscriversi all'Istituzione è necessario possedere cognizioni di matematica almeno pari a quelle che si impartiscono nelle Scuole Tecniche; ma chi è sprovvisto di tali cognizioni, può egualmente iscriversi seguendo il corso preparatorio di matematiche che la dott. Anna Canevari-Crespi svolge presso l'Istituzione stessa e del quale diamo qui sotto il Programma.

Per maggiori facilitazioni per gli aspiranti-allievi la Direzione ha creduto opportuno di apportare le seguenti modificazioni al Programma:

II. SEZIONE.

1° corso: *Chimica generale* (comprendente anche la Chimica organica e inorganica).

2° corso: *Chimica industriale.*

3° corso: *Chimica analitica.*

V. SEZIONE.

1° corso: *Resistenza dei materiali.*

2° corso: *Costruzioni civili.*

3° corso: *Costruzioni stradali e idrauliche.*

Le lezioni hanno avuto inizio il 1° dicembre; ma i corsi sono continuativi; essi hanno inizio per ciascuno allievo entro quindici giorni dalla data di arrivo della domanda d'iscrizione. Le iscrizioni si accettano in qualunque giorno dell'anno.

CORSO PREPARATORIO DI MATEMATICHE

Dott. ANNA CANEVARI CRESPI

Questo Corso ha lo scopo di dare agli allievi le cognizioni di matematica necessarie per poter seguire con profitto gli altri corsi dell'Istituzione.

Sommario:

PARTE 1ª — *Aritmetica.* — Grandezze e loro misura — Numeri razionali e numeri irrazionali — Divisibilità e numeri primi — Operazioni dirette e operazioni inverse sui numeri razionali — Rapporti e proporzioni.

Geometria piana. — Retta — Piano — Segmenti — Angoli — Triangoli — Poligoni — Cerchio — Eguaglianza — Equivalenza — Similitudine — Misura delle principali figure geometriche studiate.

Geometria solida. — Angoli diedri — Angoloidi — Poliedri — Prismi — Piramidi — Cilindro — Cono — Sfera — Misure relative.

Algebra. — Nozioni generali — Equazioni di 1° grado.

PARTE 2ª — Logaritmi — Sistemi di equazioni di 1° grado — Equazioni di 2° grado — Nozioni generali di trigonometria piana e principali formole trigonometriche — Nozioni fondamentali di Geometria Analitica (coordinate cartesiane e polari — diagrammi — funzioni e loro rappresentazione grafica).

Per schiarimenti e informazioni rivolgersi alla sede dell'Istituzione, in via Petrarca, 15, Milano.

RENI - VESCICA - ORGANI URINARI

Organi speciali della donna - Emorroidi

Guarigione completa di tutte le malattie di questi organi, recenti od antiche, anche le più gravi (albuminuria, infiammazioni, dolori, frequenti stimoli di urinare, incontinenza, difficoltà di urinare, ecc.), coi *meravigliosi* estratti di piante del *Dr. Damman*. Chiedere opuscolo N.° 57, con prove alla Farmacia **Pagani**, Via dell'Orso, 20, Milano, *indicando per qual malattia.*

CONSULENZA BIBLIOGRAFICA

Si pubblicano in questa rubrica aperta alla cortese collaborazione dei lettori, tutte le domande alle quali non rispondiamo nella Piccola Posta. Chiunque ne può usufruire senza dover sottostare a spese.

Domande.

123. — Prego indicarmi un libro ch'è tratti in forma chiara, ma precisa ed esauriente, della fotografia astronomica *stellare*, soprattutto in vista della fotometria stellare fotografica.

F. C.

124. — Sarei grato a chi mi indicasse dove posso trovare o comprare i fascicoli usciti nei primi 4 anni della pubblicazione del *Supplemento al Periodico di Matematica*, in mancanza di ciò riferirmi quali biblioteche possono avere i suddetti fascicoli.

OLIVA FRANCESCO — Taranto.

125. — Indicarmi con i prezzi: 1.° Un manuale sulla costruzione di piccole dinamo elettriche a corrente continua. — 2.° Un manuale sull'adattamento a piccole industrie (specie illuminazione e calore) di dette dinamo, con dati dei watts che ciascun adattamento richiede e che ciascuna dinamo produce, specificando i Volts e gli Ampères. — 3.° Un manuale illustrato per il disegno di macchine (specie le elettriche) e di elementi di macchine.

PAOLO VACQUER — Selargius.

126. — Gradirei conoscere in quale testo o trattato, rivista, ecc., posso trovare per esteso, i procedimenti industriali usati per avere il cartone vulcanizzato.

Prof. A. RIVERI — Spoleto.

127. — Grato a chi mi indicherà libri italiani o francesi che parlino dei forni elettrici e delle loro applicazioni, possibilmente anche qualche Rivista.

M. GALLOPPA — Torino.

128. — Gradirei sapere se esistono libri in italiano o francese che trattino: 1.° Sui compressori ad aria in genere. — 2.° Sul macchinario Claude e sul macchinario Linder per la separazione dell'azoto e ossigeno dall'aria.

G. SERRANTONI — Domodossola.

129. — Grato a chi vorrà indicarmi bibliografia italiana ed estera che tratti esaurientemente la pollicoltura e la conservazione delle uova.

GUINOCCHI — Tollegno.

130. — Sarei grato a chi volesse indicarmi qualche buon Trattato italiano o francese che si occupasse esclusivamente delle condutture forzate delle acque a scopo industriale, calcoli relativi, peso dei tubi in ferro-acciaio o ghisa; e tubazioni in cemento armato.

ALBERTO GIOVANNI — Torino.

131. — Grato a chi mi saprà indicare buoni libri di esercizi di meccanica razionale, anche francesi o tedeschi o inglesi, che presentino una guida pratica per la risoluzione di detti esercizi e la soluzione per quelli proposti agli studiosi (a titolo di controllo).

CARLO FONTANA — Milano.

132. — Grato a chi mi saprà indicare buoni libri anche francesi o tedeschi sulla storia della matematica e della fisica.

CARLO FONTANA — Milano.

133. — Grato a chi mi indica: editore, autore e prezzo attuale, di qualche buona pubblicazione che tratti degli impianti d'illuminazione elettrica nonchè dei motori elettrici e dinamo, con gli appositi schemi.

BRASCHI DANTE — Santarcangelo.

134. — Desidererei conoscere libri che trattino del funzionamento e della costruzione degli innesti ad aderenza elettromagnetica secondo i sistemi Bovet.

E. SEGNANI — Castelnuovo di Magra.

135. — Grato a chi mi indica un libro che tratti della macinazione dei cereali con macchine moderne azionate elettricamente.

F. TORRI — Brescia.

136. — Grato a chi vorrà indicarmi tutte le pubblicazioni in materia di proprietà intellettuale italiane ed estere e le riviste che trattano tale argomento.

V. SIANO — Napoli.

137. — Sarei grato a chi potrà indicarmi: Autore, editore e prezzo di un *prontuario* per la *tassa* delle operazioni di *anticipazioni* su valori.

SIMONOTTI EMILIO — Vercelli.

Risposte.

130. — Non conosco alcuna rivista che tratti l'argomento da Lei desiderato. Potrebbe consultare le ottime pubblicazioni qui sotto elencate ed in vendita presso l'editore Ulrico Hoepli - Milano: E. Garuffa - *Aviazione*. — Hayward G. B.: *Practical*

aeronautics. — Graffigny H.: *Le constructeur d'appareils aériens*. — Marchis L.: *Cours d'aéronautique de la faculté des sciences de Paris*. — *Le navire aérien*. — Ventou-Duclaux et M. Robert: *Bases et méthodes d'études aéronautiques. Formulaire des sciences aéronautiques*.

GIANNI CALCERANO — Milano.

103. — Se vuol trovare completamente tutto ciò che riguarda le macchine utensili deve consultare l'Enciclopedia delle Arti ed Industrie, edita dall'Unione Tipografica Editrice Torinese, agli articoli: *Macchine per lavorazione dei metalli per le macchine utensili d'usi metallurgici*. — *Macchine per la lavorazione del legno per le macchine utensili dell'arte del falegname*.

RUGGIERO RUGGERI — Napoli.

106. — Ecco alcuni dei più accreditati libri di scienza Ermetica: «Bibl. del Popolo», Sonzogno, vol. N.ri 321, 332, 426 e 545. — Jollivet-Castelot: *Alchimia antica e moderna* (L. 4). — Rizzotti: *Dalla pietra filosofale al radio* (L. 4,50). — Elifas Levi: *Il libro degli splendori* (L. 12). — Id.: *Il dogma e il Rituale dell'Alta Magia* (L. 28). — Tutte queste opere le troverà presso: Casa Editrice «Luce e Ombra», Via Varese, 4 - Roma. — Presso Hoepli (Milano - Galleria De-Cristoforis) troverà gli ottimi: Pappalardo: *Dizionario di scienze occulte* (L. 4,50) e G. Belfiore: *Magnetismo e Ipnatismo* (L. 7,50).

Dalla Casa Editrice «Luce e Ombra» si faccia inviare il listino dei volumi di sua edizione o da essa tenuti in deposito, nel quale troverà preziose indicazioni, ad esempio: J. Filatre: *Cours pratique d'Hypnotisme et Magnétisme* (L. 22,50), un vero gioiello.

M. ALDO COLOMBO — Milano.

107. — Il miglior volume che tratti di Cagliostro è: Cagliostro: *Il vangelo di Cagliostro* — vendibile presso la Casa Editrice «Luce e Ombra» - Roma - Via Varese, 4, a L. 8.

M. ALDO COLOMBO — Milano.

114. — Libri italiani: quello del Narcolongo - edit. Principato - Messina - L. 50. — Libri francesi: E. M. Lémeray: *Le principe de Relativité* (Fr. 7,50). — *Leçons élémentaires sur la gravitation* (Fr. 7). Edit. Gauthier-Villars et Cie, Quai des Grands-Augustins, 55 - Paris. — Le basteranno. Si rivolga, per averli, ai rispettivi editori.

RAFAELE CONTU — Corso XXII Ma; 30, 23 — Milano.

121. — Prenda: C. Flammarion: *Astronomia Popolare* (Casa Editrice Sonzogno) esposizione vivace, immaginosa a cui s'aggiunge l'esattezza delle notizie. Segue: *Le stelle*, ecc. (Casa Ed. Sonzogno - Milano). Se ha qualche conoscenza della matematica elementare può prendere l'ottimo: Card. Pietro Maffi: *Nel Cieli. Pagine d'Astronomia Popolare*. (Soc. Editrice «La Scuola» - Brescia).

M. ALDO COLOMBO — Milano.

INDIRIZZI COMMERCIALI E INDUSTRIALI

Molti lettori si rivolgono a noi per chiedere indirizzi di ditte commerciali, fabbriche, ecc., per acquisti o per offerte di prodotti. Non sempre ci troviamo in grado di rispondere a queste domande, che hanno interesse personale e che, pertanto, non possono essere pubblicate nella rubrica Domande e risposte, la quale deve mantenere, per quanto è possibile, il suo carattere di utilità e di coltura generale.

Inoltre, questo genere di domande ci crea imbarazzi per il fatto che, indicando un indirizzo invece di un altro, potremmo infondere in altrui il sospetto che si abbia preferenze non disinteressate.

È stata pertanto istituita questa nuova rubrica nella quale tutti possono richiedere indirizzi di ditte o di fabbriche o qualsiasi altra indicazione d'indole commerciale. Essendo la *Scienza per Tutti* molto diffusa tra industriali e commercianti, questi saranno interessati a rispondere direttamente ai richiedenti o per mezzo di questa stessa rubrica.

Prezzo di pubblicazione: L. 0,10 per parola, con un minimo di L. 1,—. Tassa governativa in più di L. 0,10 per avviso.

Indirizzi commerciali ed industriali di qualsiasi arte o professione e per qualsiasi città italiana e del mondo trovansi presso

ETELPLINDO MAZZA — Via Alavolini, 22 — Fano (Marche).

Desidererei indirizzi cartiere che fabbrichino carte gregge per carte fotografiche (carte patinate).

NARDI ARMANDO — Arezzo.

ROSOLINO RONZONI — Impianti industriali moderni — Via Toschi, 30 — Reggio Emilia.

Le malattie bronco-polmonari

La tisi, tubercolosi polmonare, broncoalveolite, bronchite fetida, asma, affanno e simili, guariscono con l'uso della rinomatissima *Lichenina Contardi* al creosoto e menta. — Rivolgarsi alla Ditta Chimico Nicola Contardi, a Napoli, Via Roma, n. 345. Cura completa (sei flaconi). Non si spedisce in assegno. Manifesto gratis.

LA GRANDE INDUSTRIA E LA PICCOLA INDUSTRIA IN ITALIA

DOMANDE PER PICCOLE INDUSTRIE.

CXXIV. — Desidererei sapere ove acquistare macchinario per la sterilizzazione del latte e fabbricazione del cosiddetto latte umannizzato.

CXXV. — Per la produzione razionale del tipico vermouth di Torino, sarei grato a chi volesse darmi dettagliate istruzioni sulle composizioni degli aromi. Inoltre se è preferibile usare l'essenza preparata dagli stabilimenti chimici oppure le erbe aromatiche. Le diverse esperienze fatte non mi hanno dato quel prodotto brillante come dovrebbe essere; il colore dato dallo zucchero abbruciato quando dà il bianco caratteristico lascia il gusto della cicoria. Come si possono eliminare questi inconvenienti?

Mescolando il vino bianco col moscato di Canelli si ottiene il prodotto facile a fermentare. Portando il prodotto a lavorazione finita per ottenere i 15° gradi coperti, il prezzo del vermouth si avvicina a quello dei rivenditori. Si può ottenere ad un prezzo più basso senza scapito della qualità.

CXXVI. — Debbo creare di sana pianta una centrale termoelettrica di 100 Kw. Intanto i combustibili che più facilmente potrei acquistare sarebbero: lignite (3000 cal., 40% umidità, 15% cenere) al prezzo di L. 60 la tonnellata; olio pesante al prezzo commerciale più L. 15 a quintale per le spese di trasporto. Gradirei sapere da persone competenti fra un impianto completo di motore a gas ed uno di motore Diesel per detta centrale, quale sia da preferirsi: 1.° Tecnicamente; 2.° Economicamente come spesa di prima impianto e manutenzione; 3.° Economicamente come spesa di combustibile nelle condizioni predette.

CXXVII. — Sarei grato a chi potesse darmi dei suggerimenti pratici ed i necessari dati tecnici ed economici relativi all'impianto d'un moderno e razionale oleificio per lo sfruttamento completo giornaliero di 40-50 quintali di olive.

CXXVIII. — Posseggo notevole quantità di forza motrice. Dato che la mia officina si trova sulla riva del mare, vorrei impiantare una fabbrica di perossido. Desidererei sapere se

ci sono dei manuali che trattino della lavorazione di questo composto. Le materie prime necessarie e l'indirizzo delle case fornitrici delle macchine necessarie.

CXXIX. — Grato a chi mi vorrà indicare un metodo industriale per la deodorazione della margarina destinata ad uso commestibile ed ottenuta dalla fusione del grasso di bue in autoclave. Esistono congegni o macchinari che rispondano allo scopo e per una lavorazione di due o tre quintali giornalieri? Quali sono le ditte fornitrici di tale materiale?

CXXX. — Come posso conservare prodotti alimentari in scatole di latta cilindriche? Quali macchine posso usare o quale procedimento?

INGRANDIMENTO FOTOGRAFICO



Inalterabile al Platino completo con cornice ovale dorata (oppure in tinta noce o bronzo). Si ricava da qualunque fotografia casesi restituisce intatta, anche da un grappolo. — Lavorazione artistica. — Rassicurazione perfetta. — Si accetta di ritorno se non fosse di piena soddisfazione.

Formato del quadro cm. 45 x 55. Spedizione in tutto il mondo, completo, per pacco postale. Pagamento contro assegno, oltre W porto; per l'estero inviare anticipato. Desiderando un formato più grande e cioè cm. 57 x 68 il prezzo sarà di L. 114.—. Indirizzare commissioni.

Premiato Stabilimento Fototecnico

Lire 65,-

DOTTI & BERNINI

zampino con cornice e vetro. MILANO - Via Carlo Farini, 35 S

GRATIS si spedisce catalogo generale illustrato dietro invio di semplice carta da visita.

RICHIESTE - OFFERTE

Si pubblicano in questa rubrica tutte quelle richieste e quelle offerte che, rispondendo ai bisogni della scienza e della pratica, danno il mezzo alla nostra rivista d'essere utile come organo di diffusione.

Prezzo di pubblicazione: L. 0,10 per parola, con un minimo di L. 1,—. Tassa governativa in più di L. 0,10 per avviso.

Richieste.

COMPRO vera occasione fotografica 4 1/2x6 pellicole, buone, ottimo stato. Descrizione particolareggiatissima. Risposta affrancata.

GATTA presso ROBERTO CASATI — Parini, 10 — Torino.

ACQUISTO prezzi affezione scopo collezione medaglie e cartoline commemorative guerra Corpi R. Esercito. — Molinari: «Chimica applicata Industrie» - Volume primo, parte prima e Volume secondo, parte seconda.

PIETRO DEODATO — Via Lincoln, 8 — Catania.

CERCO numeri *Scienza per Tutti*, A-V-ERTE e «I migliori progetti di Alberghi», volume pubblicato dal «Touring Club Italiano». Scrivere prezzo:

LORENZI ARMANDO — Via Montanelli, 10 — Pisa.

CERCO N.° TD, 15 ottobre anno corrente *Scienza per Tutti*.

CULIO COSTARELLI — Orvieto.

Offerte.

VENDO, o cambio con microscopio, grammofono Columbia tromba interna ultimo modello con 54 dischi.

PASQUALE STAMPANONE — Lucera.

VENDO migliore offerente Zeiss «Contessa Neuel» nuova 9x12, obiettivo Tessar, busta tela 3 châssis.

PIETRO DEODATO — Via Lincoln, 8 — Catania.

CEDENSI: Fotografica «Goerz Manufock Tenax» 9x12, obiettivo Dagor 1:6,8; astuccio con tre châssis - châssis film-pack, borsa cuoio. — Stereoscopica 4,5x10,7 «Glyphoscope Richard» con 6 châssis, torcietto traspositore. — Annata 1915 «Scienza per Tutti», rilegata. — Piccolo rocchetto induzione per scosse - bobina accordo 2 cursori per Radiotelegrafia.

VITTORIO MATRICARDI — Corso Carlo Alberto, 2 — Brescia.

T. S. F.: Amplificatore 3 valvole termoioniche funzionante (400 Km.), L. 270. — Ondametro per dilettanti. — Accumulatori carichi 4 Volts, d'occasione. — Motore 160 V, 1/25 HP: L. 170. — Valvole termoioniche e cuffie vendo.

CARLO VILLA — Via Cappuccini, 6 — Milano.

OFFRESI: *La Science et la Vie*, N.ri 29-59; *Annuario Smithsonian Institution* 1908-1916; *Tavole Logarithmiche Borda*.

G. SCHNEIDER — Via Correggio, 18 — Milano.

VENDO prezzo d'occasione pacco lamierini indotto, di una diamo, diam. mm. 230, peso Kg. 47. Scrivere:

VIGNOLI ANGELO — Via Andrea Costa, 125 — Bologna.

VENDO apparecchio fotografico *Alba* 9x12 buonissimo stato. Lastre, obiettivo luminoso, sei châssis nuovi. L. 125. — *Enciclopedia Sonzogno*. Volumi dal 3.° al 7.° nuovissimi. L. 250 per L. 200. GIOVANNI ARDUIN — Via Bramante, 7 — Milano.

VENDO fotografica, libri, paia corna, minerali, bestie conservate imbalsamate, pelle coccodrillo, caimano, muso pesce sega, articoli pesca, fisica.

ABBIATI CARLO — Via Umberto, 2 — Seregno.

CEDO: Brauns - *Regno Minerale* - traduzione Artini - editore Vallardi - nuovissimo completo testo atlante. Offrire:

TREVISAN — Via Cesariano, 2 — Milano.

VENDESI annate complete *Scienza per Tutti*, dal 1909 (primo anno) al 1920, rilegate tela-oro. Prezzo L. 350. — Rivolgersi «Edicola Foppa» — Porta Garibaldi — Milano.

VENDO: Segna alternativa per metalli, nuova, per segreti lunghi 30 centimetri: L. 540. Modelli e disegni di trapano americano da banco a trasmissione, ritorno automatico, L. 380. 10 volumi di *S. p. T.*, dal 1909 al 1918, legati, a L. 28 cadauno. Disegni dettagliati per costruzione macchine diverse.

MONTE — Piazzale Stazione Genova, 6 — Milano.

DILETTANTI, Grosisti, Rivenditori: Ruhmkorff, Wehnelt, Fili bobinare resistenza — Sestini — Termoelettrici — Materiale Impianti — Articoli suonerie — Lampade elettriche — Radiotelegrafia — Listino gratis.

STENOPOST centro «368» — Milano.

DILETTANTI, studiosi, domandate interessante listino-programma. Tabella dati costruttivi Ruhmkorff: Lire 2,55.

STENOPOST centro «368» — Milano.

**“L'istruzione dà ai popoli
ricchezza, forza, indipendenza,,**

A chiunque è dato, con l'iscriversi alla

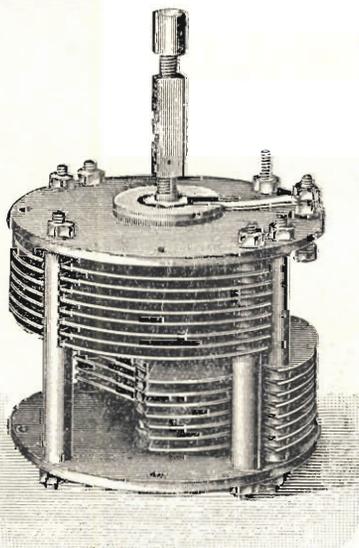
SCUOLA PER CORRISPONDENZA

ricevere in casa temi, correzioni, consigli, spiegazioni e lezioni dettate da noti professori specialisti e raggiungere, con miglior profitto, quel grado d'istruzione che si ottiene soltanto frequentando le scuole pubbliche. Per corsi completi teorici o professionali di Perito Elettrotecnico, Perito Meccanico, Conduttore di Macchine Elettriche, Teleg. e Telef., per corsi separati di Impianti Elettrici, Telefonia, Telegrafia, Radiotelegrafia, Meccanica, Matematica inferiore e superiore, ecc. Per schiarimenti e programmi rivolgersi esclusivamente per iscritto alla Direzione della Scuola in **Via San Quintino, 19 - Torino.**

Continua l'iscrizione al Corso di Perito Commerciale.

Presso la Scuola è pure istituito un Corso di Scuole Tecniche in base ai programmi governativi in vigore.

“L'uomo tanto vale quanto sa.,,



Capacità variabile ad aria.

Ingg. ALLOCCHIO, BACCHINI & C.
MILANO

Corso Sempione, 95 -- Telefono N. 15-59

♦ ♦ ♦

**APPARECCHI DI PRECISIONE PER MISURE ELETTRICHE
APPARECCHI TELEGRAFICI E RADIOTELEGRAFICI**

♦ ♦ ♦

Agenti esclusivi per la vendita:

S. A. HENRY COE & CLERICI - Ramo Tecnico - MILANO

Telegr.: Cæder .. Via Montebello, N. 36 S .. Telefono 12-747

È uscito:

:: **RAFAELE CONTU** ::

Intorno ad Alberto Einstein ed alla sua opera

Estratto dalla "Scienza per Tutti"

Elegante opuscolo di 24 pagine col ritratto di Alberto Einstein

...

Prezzo L. **0.50**

...

Inviare richieste e Cartolina-Vaglia alla Casa Editrice Sonzogno - Via Pasquirolo, 14 - Milano (4)

È utilissimo

per tutte le Aziende importanti sapere che sono tuttora disponibili nella Libreria della Casa Editrice Sonzogno - Milano, Corso Vittorio Emanuele N. 11 - poche copie della

Guida Savallo

(Milano e Provincia) anno 1921

... Lire **50** ...

e dell'

Annuario Generale d'Italia

anno 1921 (due volumi)

... Lire **100** ...

♦ ♦ ♦

Indirizzare richieste e Cartolina Vaglia alla Casa Editrice Sonzogno, Via Pasquirolo, 14, Milano (4), non omettendo di aggiungervi l'ammontare delle spese di spedizione se si tratta di invio fuori Milano.

ALMANACCO POPOLARE 1922 - SONZOGNO - 1922

È una pubblicazione interessante ed utile, ricca di circa 400 incisioni riproducenti fatti politici, uomini illustri, curiosità svariatissime; una larga parte è data alla caricatura, specialmente nelle rubriche: *Il fascismo nel 1921, La moda, Lo sport, Vita studentesca*, ecc.

Le rubriche sono numerose e trattano tutto ciò che può interessare: politica, sport, commemorazioni di cui ricorrono i centenari e nozioni utili per ogni persona e specialmente per i giovani.

L'Almanacco Popolare Sonzogno 1922

è preceduto da un calendario redatto dal prof. Eredia, nel quale si spiegano i fenomeni celesti e si illustrano i fenomeni e le caratteristiche astronomiche dell'annata.

L'Almanacco Popolare Sonzogno 1922

è nello stesso tempo un libro di scienza e di dilettevole lettura; giova alla cultura e può essere consultato con profitto. Tutti i migliori scrittori vi hanno collaborato. Può considerarsi la più completa enciclopedia dell'annata che sta per discendere negli abissi del tempo. Fate richiesta dell'

Almanacco Popolare Sonzogno 1922

alla nostra Casa Editrice - via Pasquirolo, 14 - inviando Cartolina-Vaglia di L. **3,50**.

L'Almanacco Popolare Sonzogno 1922

si trova in vendita anche presso tutte le edicole giornalistiche.

"La Parola e il Libro"

... Mensile delle Istituzioni di coltura popolare ...

DIRETTORI: E. Fabietti - S. Varazzani — DIREZIONE: Milano, Via Ugo Foscolo, 5

La Rivista è organo ufficiale:
della *Federazione Italiana delle Biblioteche Popolari*, Milano, Via Pace, 10;
della *Federazione Italiana delle Università Popolari*, Milano, Via U. Foscolo, 5;
delle *Biblioteche Popolari Milanesi*, Milano, via U. Foscolo, 5;
della *Università Popolare Milanese*, Milano, Via U. Foscolo, 5.

È una Rassegna illustrata di coltura popolare che viene tirata in **20.000 copie**. Essa vuol essere:
un mezzo di divulgazione scientifica, artistica e letteraria;
un prolungamento della Biblioteca e Università Popolare;
una guida disinteressata per la scelta de' libri;
un mezzo di orientamento per chi studia da sé;
un consulente pratico per chi lavora nelle istituzioni di coltura popolare.

AMMINISTRAZIONE:

Anonima Libreria Italiana (Ali), Torino, Corso Palestro, 7 e Milano, Foro Bonaparte, 43

Abbonamento annuo: Italia, L. 12; Estero, Fr. 15 - Un numero separato, L. 1.50

Chiedere numeri di saggio all'Amministrazione della Rivista: Milano - Foro Bonaparte, N. 43

Inviare vaglia per abbonamenti direttamente all'Amministrazione della rivista di Milano, Foro Bonaparte, 43