

C. G.

Piccole Dinamo Elettriche

Come funzionano - Come si costruiscono

Come si riparano

Seconda Edizione



NAPOLI
CASA EDITRICE "ELPIS"

S. Sebastiano 48, p. p.

Casa Editrice GIORGENO - Napoli - S. Sebastiano 48

Nuova e interessante pubblicazione:

Almanacco del Meccanico Italiano

Piccola Enciclopedia di nozioni pratiche di Officina - - Il libro di ogni giorno del meccanico moderno - -

UTILE A TUTTI - - Meccanici, Elettricisti, Studenti e Dilettanti

Nozioni pratiche di officina - - Note, tabelle e appunti sulle macchine-utensili, sugli utensili e loro costruzione: Trapani, torni a filettare, fresatrici ecc. - - Fucinatura a tempera degli utensili - - Strumenti di misura ecc.

Un elegante volume di 100 pagine con numerose illustrazioni e disegni

Lira UNA

Chiedere Sommario che si spedisce gratis

Di prossima pubblicazione:

L'arte del Tornitore Meccanico Manuale pratico per gli aspiranti tornitori meccanici e gli studenti delle Scuole industriali.

Costruzioni Elettriche per Dilettanti Manuale pratico di costruzione, con disegni e complete istruzioni per costruire macchine e apparecchi elettrici.

AVVISO - Chiunque manderà il proprio indirizzo alla nostra Casa Editrice, riceverà *gratis*, di volta in volta, un listino delle sue pubblicazioni tecniche.

Piccole dinamo elettriche

Come funzionano

Come si costruiscono - Come si riparano



Manuale pratico di costruzione, ad uso degli studenti di Scuole industriali, dilettanti di Meccanica ed Elettricità ecc. Con Disegni, dettagli e complete istruzioni per costruire piccole Dinamo. =

Seconda Edizione

1906

Carlo Giordano Antonio Morano

—
Proprietà letteraria
—

Stab. Tipo-Stereotipo S. MORANO, S. Sebastiano 48, p. p. - NAPOLI

www.fpww.it

Nel fare la seconda edizione di questo libro, non abbiamo creduto portare nessuna innovazione al contenuto di esso, perchè il sistema di esposizione adottato, si è dimostrato pienamente rispondente allo scopo, cioè quello di dare agli studenti e dilettanti di elettricità, una guida pratica per piccole costruzioni elettriche.

AI MECCANICI

La pratica di officina è fatta di cognizioni e di esperienza. Voi avete bisogno delle une e dell'altra. Un libro che vi aiuti in ciò, che mette a vostra disposizione le cognizioni acquisite ed i risultati dell'esperienza degli altri, — vi faciliterà il compito, vi aiuterà a diventar « pratici », vi servirà di prontuario nelle occorrenze quotidiane del lavoro.

L'ALMANACCO DEL MECCANICO ITALIANO è il libro che fa per voi!

In esso troverete informazioni, note pratiche, appunti e tabelle riguardanti gli utensili, le macchine-utensili e le costruzioni meccaniche, nonchè una miscellanea di cognizioni, tutte interessanti e sempre circoscritte ai bisogni di officina.

Il volume di circa 100 pagine, illustrato, costa solamente

UNA LIRA

Casa Editrice GIORGENO - S. Sebastiano 48, p. p. - NAPOLI

PARTE I.

Magnetismo

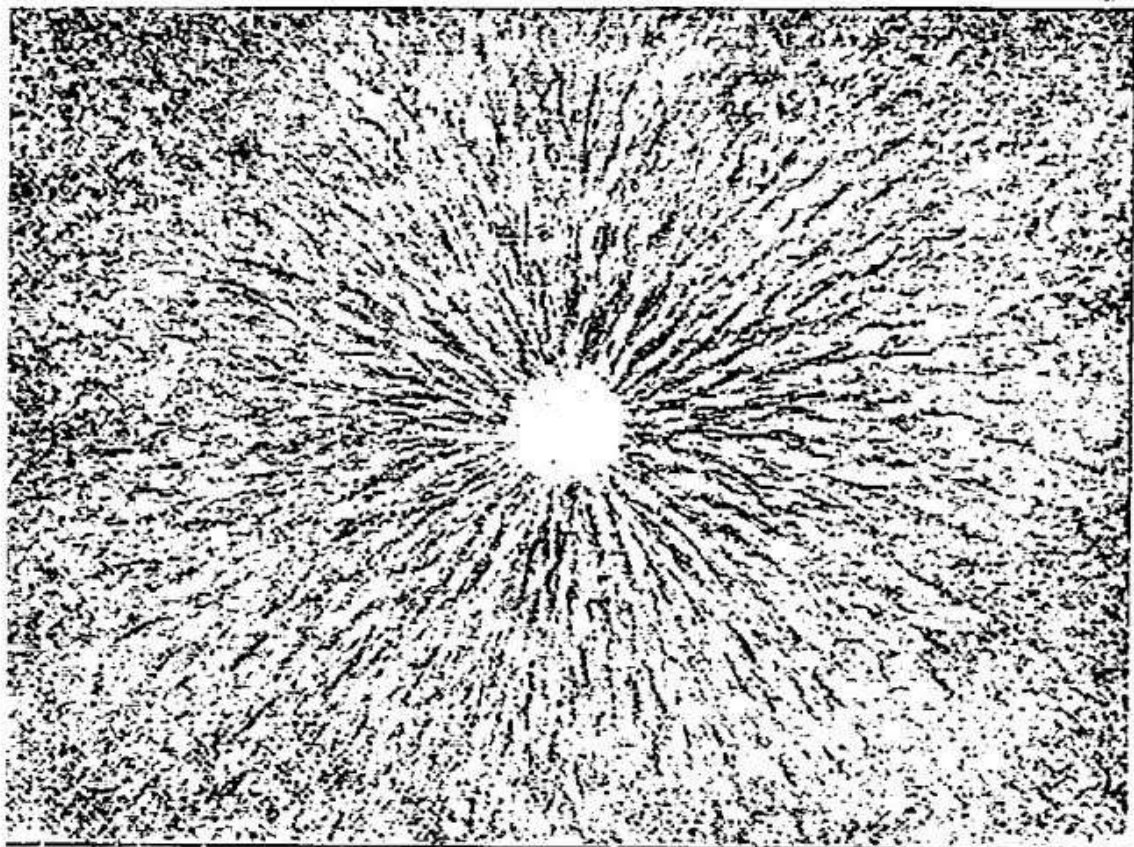
Nella costruzione delle dinamo, una parte principale è quella rappresentata dai fenomeni del magnetismo, ed è bene perciò, farsi un concetto esatto di ciò che esso è ed a quali applicazioni dà origine.

Noi sappiamo che esiste un minerale di ferro a cui si dà nome di magnetite, il quale ha la singolare proprietà di attrarre piccoli pezzi di ferro e con molta maggior forza la sua limatura: a questa attrazione appunto si dà il nome di magnetismo.

Tale minerale può trasmettere questa sua proprietà ad altri corpi, per esempio ad una verga di acciaio che venisse strofinata contro di esso, e allora il fenomeno di attrazione che si verifica nella magnetite, si riproduce tal quale nella barra di acciaio. Quest'ultima quindi, artificialmente diventa magnetizzata, e perciò vien chiamata magneto o calamita artificiale, mentre la magnetite vien chiamata magnete o calamita naturale.

polo Nord di una calamita attrae il polo Sud di una altra calamita, ma respinge il polo Nord e così di seguito.

Fig. 2.



Per verificarsi tali fenomeni, non è necessario che i magneti si tocchino perché l'attrazione e ripulsione s'effettua anche ad una certa distanza, purché nel raggio di azione del campo magnetico.

Stabilita così la natura del magnetismo e del campo magnetico con i fenomeni ad essi inerenti, possiamo vedere come essi vengono utilizzati nella costruzione delle dinamo.

Se s'imprime un movimento qualsiasi a un *conduttore* (un filo di rame) quando trovasi sotto l'influenza di un campo magnetico, nel conduttore si genera una corrente elettrica che circolerà da un capo all'altro di tale conduttore, quando esso formasse un circuito completo.

A questo fenomeno si dà il nome di induzione, e la corrente elettrica prodotta in tal modo, chiamasi corrente indotta.

Ma perchè questo fenomeno si produca è necessaria una speciale condizione nel modo di muoversi del conduttore; cioè che innanzi a un campo magnetico costante, il suo movimento dev'esser tale da tagliare non uniformemente le linee di forza.

Su tali principii è fondata la costruzione della dinamo: essa deve produrre un campo magnetico nel quale possano muoversi, in modo qualsiasi, una serie di conduttori, nei quali si genererà la corrente elettrica indotta, che sarà raccolta da un collettore e che mediante spazzole che la raccolgono, verrà trasmessa ad un circuito esterno dove tale corrente può essere utilizzata a scopi diversi.

Cosicchè in ogni dinamo, di qualunque tipo essa sia, vi sono quattro parti principali che la compongono e sono :

- 1.º Il campo magnetico o induttore.
- 2.º L'armatura o indotto, composto di un nucleo di ferro su cui sono avvolti numerosi conduttori.
- 3.º Il Collettore.
- 4.º Le spazzole.

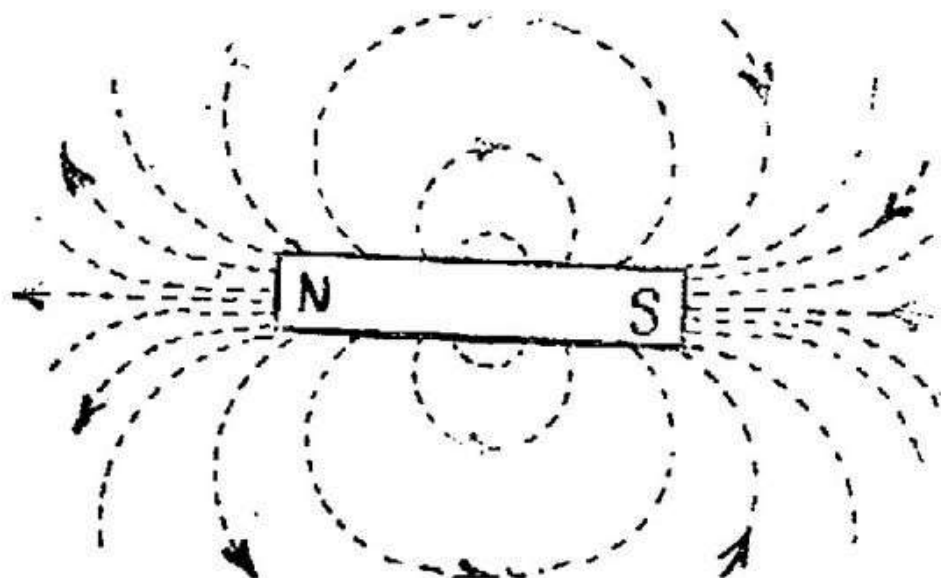
Generalmente alla serie di conduttori formante la armatura s' imprime un movimento di rotazione, e perciò l' indotto assume una forma cilindrica fra le parti curve delle estremità polari di un' elettrocalamita (fig. 5).

Quando un conduttore si muove in un campo magnetico la direzione della corrente elettrica che in

esso s' induce, dipende dalla direzione del flusso magnetico e da quella del senso del suo movimento.

Siccome in una barra magnetica diritta il flusso o le linee di forza partono dal polo *N* rientrando al polo *S* (fig. 3), così se la barra è piegata a forma

Fig. 3.



di ferro di cavallo, come d'ordinario usasi e che nelle dinamo piglia la forma indicata dalla fig. 5 in modo che i due poli si affacciano uno di fronte all'altro, le linee di forza partendo dal polo *N* vanno al polo *S* percorrendo lo spazio fra le due estremità polari.

Nella fig. 5 le linee di forza sono segnate schematicamente con linee punteggiate, e le frecce indicano la loro direzione.

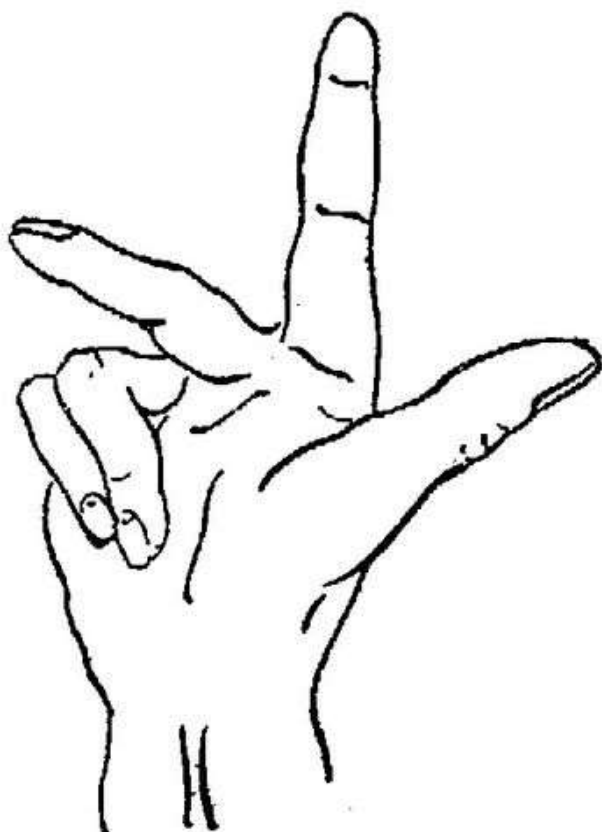
L'anello *A* rappresenta il nucleo di ferro su cui stanno i conduttori *d* e *c*, che gira nel campo magnetico prodotto dai poli *N* e *S*.

Supposto che il senso di rotazione di tali conduttori sia quello indicato dalle due frecce curve, cioè nel senso contrario a quello con cui si muovono le sfere di un orologio, per stabilire in quale direzione sarà indotta la corrente elettrica nei detti

due conduttori, si usa adoperare il seguente metodo facile a ricordarsi e che è dovuto al Dr. Fleming.

Si dispongono le prime tre dita della mano destra, pollice, indice e medio, in modo da formare tre angoli retti (fig. 4) rispettivamente fra il pollice e l'indice, l'indice e il medio, e fra quest'ultimo e il pollice. Le dita così disposte indicano tre direzioni differenti, come lo spigolo interno di uno scatolo da cui partono tre lati. Ora se il pollice è volto verso il senso di rotazione del conduttore e l'indice verso la direzione delle linee di forza, il medio indicherà la direzione che percorrerà la corrente generata nel conduttore.

Fig. 4.



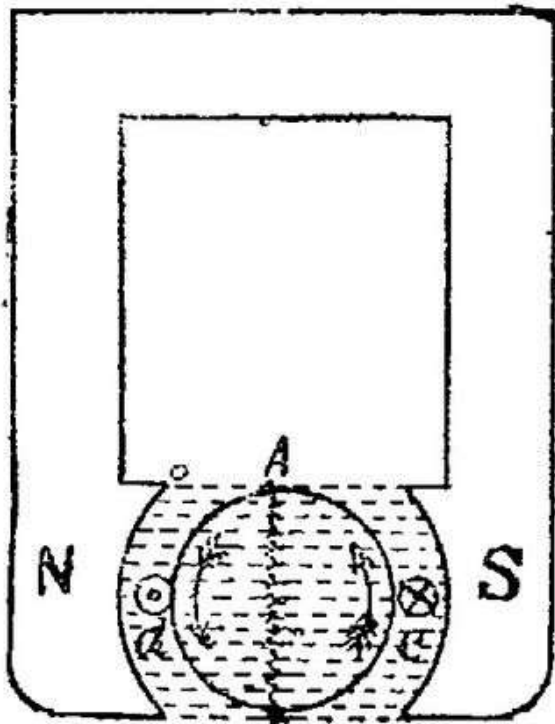
Riferendoci alla fig. 5 e applicando la regola suddescritta al conduttore c , noi avremo che la corrente in esso prodotta si dipartirà dall'osservatore, mentre se si applica la stessa regola al conduttore d , si avrà che la corrente va in direzione contraria all'altra e cioè si dirige verso l'osservatore. Per distinguere queste due diverse direzioni della corrente nei conduttori, si segnerà la prima con una croce indicante la coda della freccia, e la seconda con un punto che indica la punta della freccia.

Come si è detto nelle pagine precedenti, la cor-

rente elettrica si genera nei conduttori solo quando essi tagliano le linee di forza non uniformemente.

Nella dinamo tale condizione di fatto, si ottiene

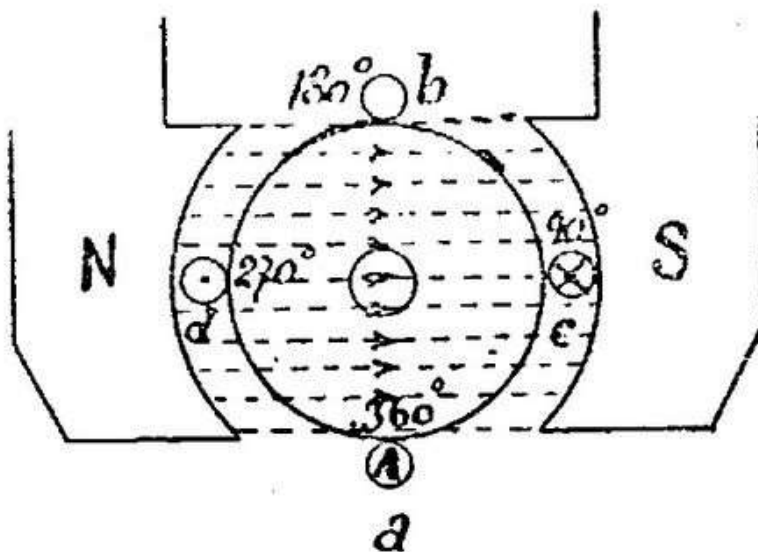
Fig. 5.



dal movimento rotatorio che assumono i conduttori avvolti attorno al nucleo, i quali girando nel campo magnetico uniforme, tagliano più o meno linee di forza in ogni successiva posizione che assumono, variando costantemente l'angolo d'intersecazione e ottenendo così una variazione nella densità del campo.

Nella fig. 6 un conduttore A è segnato in quattro differenti posizioni le

Fig. 6.



quali completano un intero giro intorno a un centro *e*, e conseguentemente a ciò che si è detto più sopra, noi abbiamo che ai punti *d* e *c* dove il con-

duttore taglia ad angolo retto il maggior numero di linee di forza, si avrà la maggiore quantità di corrente elettrica indotta, mentre ai punti *a* e *b* la corrente è praticamente nulla, perchè il conduttore dopo aver toccato i punti *c* e *d* forma angoli sempre decrescenti, e di conseguenza taglia minor linee di forza a misura che si avvicina ai punti *a* e *b*, dove seguendo quasi il piano delle linee di forza non ne taglia alcuna.

Riepilogando noi avremo che il conduttore partendo dal punto *a* man mano che si avvicina al punto *c* taglia da un minimo a un massimo di linee di forza; dal punto *c* decresce il suo angolo d'intersecazione per arrivare a zero al punto *c*. Da questo al punto *d* il conduttore ripete la fase precedente cioè taglia da un minimo a un massimo di linee di forza e così di seguito.

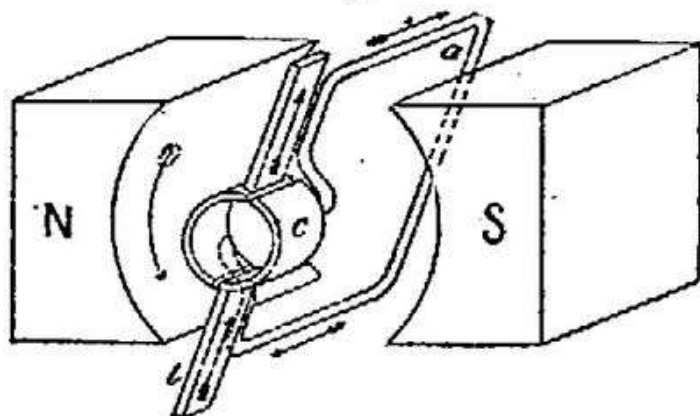
Ora se a questo conduttore si applica la regola del Fleming precedentemente spiegata per determinare la direzione della corrente indotta, si vedrà che la corrente prodotta nel mezzo giro del conduttore nel percorso da *b* ad *a* è in senso opposto a quello che si produce nell'altro mezzo giro da *a* ritornando a *b*.

Da ciò si capisce che ogni giro completo di un conduttore produce una corrente non continua ma alternata, e che perciò vi è bisogno di un commutatore per commutare in una sola direzione la corrente prodotta.

Proseguendo nella nostra esposizione, invece di servirci di un solo conduttore dritto, noi supporremo un conduttore ripiegato in due e le cui estre-

mità siano fisse a due mezzi anelli posti concentricamente all'armatura. Tali mezzi anelli rappresentano la forma più semplice del commutatore e le fig. 7-8 permettono di vedere come e perchè la corrente alternata si commuti in corrente continua e come essa venga raccolta dalle spazzole.

Fig. 7.

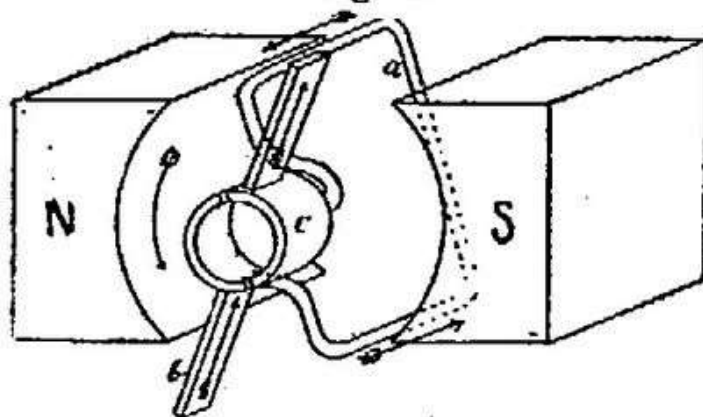


Una condizione necessaria nella disposizione del commutatore e delle spazzole, è questa; che il primo e le seconde siano disposti

in tal modo rispetto al conduttore, che nel momento preciso in cui cambia la direzione della corrente nel conduttore, le spazzole traversino lo spazio che se-

para i due mezzi anelli, invertendo così le connessioni e ottenendo lo scopo che ciascuna spazzola raccolga sempre corrente di ugua-

Fig. 8.



le direzione. Tuttavia non può dirsi di avere così una vera corrente continua, ma piuttosto essa risulterà intermittente, perciò l'esempio del conduttore ripiegato in due va inteso come semplice dimostrazione, perchè in pratica tali conduttori sono numerosissimi, disposti simmetricamente in modo che

le diverse correnti indotte nei conduttori si sommano e ne risulta una vera corrente continua.

Tale serie di conduttori nelle piccolissime dinamo sono formate da un gomitolo di filo di rame le cui estremità vanno saldate ai mezzi anelli del collettore, ma in altre dinamo la serie dei conduttori è divisa in sezioni che fanno capo a diversi segmenti di un collettore.

PARTE II.

Costruzione di una dinamo

Avendo esposto brevemente e semplicemente i principi teorici sui quali è fondata la dinamo elettrica, non ci dilungheremo più oltre su tali principii, perchè i limiti assegnati a questo libriccino, non permettono di toccare altri fatti e fenomeni, che se sono interessanti ed essenziali per il tecnico, sarebbero superflui pel dilettante, il quale per sua natura rifugge da astrusità teoriche che affaticano il suo cervello anche se esposte in forma piana ed attraente.

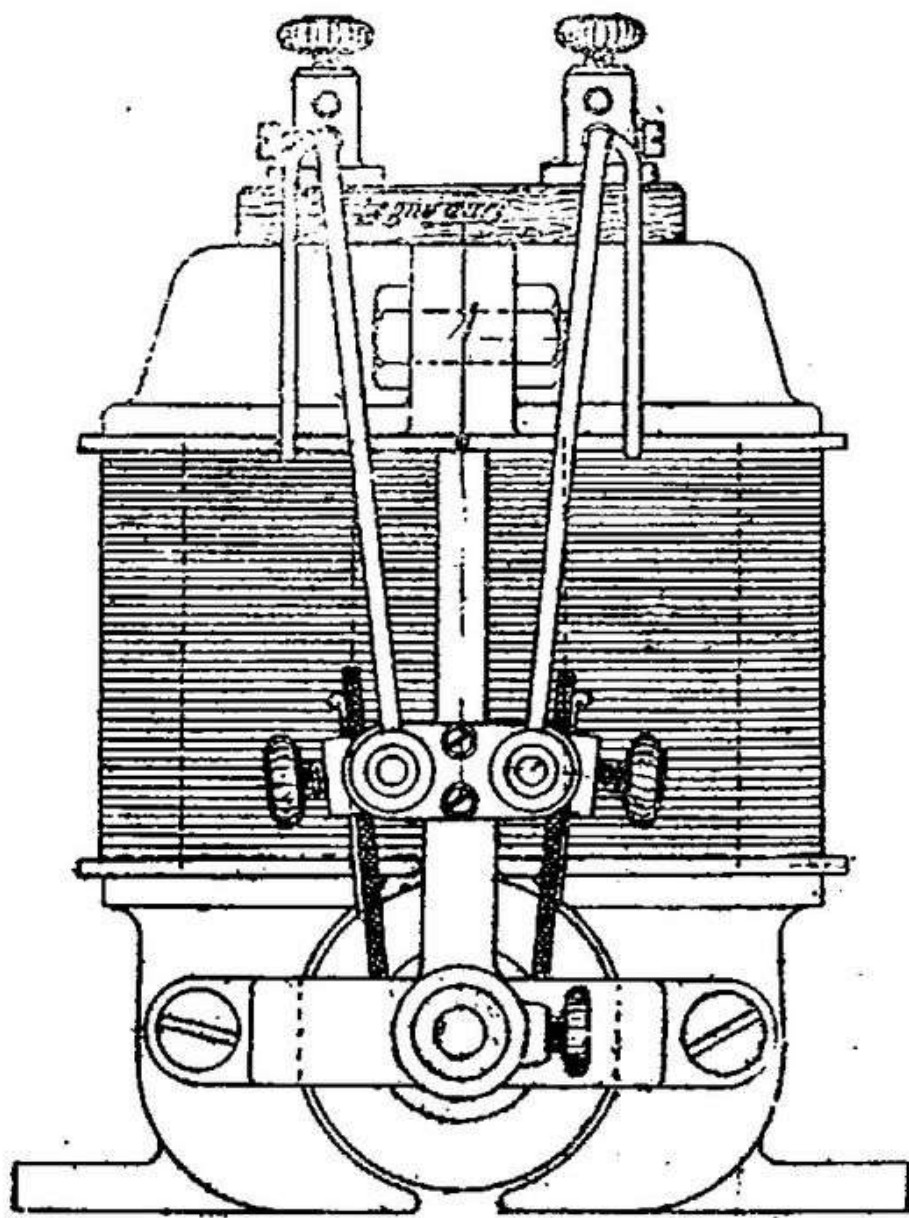
Noi cominceremo ad applicare le teorie fin qui esposte alla costruzione di una dinamo di 60 Watt e nel corso di tale costruzione, caso per caso, aggiungeremo quelle necessarie spiegazioni e considerazioni atte a fissare nella mente di chi costruisce fatti e nozioni di cui non si può fare astrazione anche nella costruzione delle piccole dinamo.

Le fig. 9 e 10 rappresentano rispettivamente due vedute di una piccola dinamo di 60 watt, con in-

dotto a tamburo per una corrente di 4 ampères a 15 volts di tensione.

Il campo magnetico di essa è prodotto non da calamite ma da elettrocalamite formate da un nu-

Fig. 9.



cleo di ferro su cui è avvolto del filo di rame, il quale quando è attraversato da una corrente elettrica, rende magnetico il ferro su cui è avvolto, determinando, come in tutte le calamite, due poli diversi, che, data la forma della massa, si affacciano di fronte nella parte inferiore della dinamo.

La corrente elettrica che serve ad eccitare tali

dinamo. Vedremo in seguito come si ottiene tale magnetismo residuo, quando tratteremo del funzionamento della dinamo dopo la sua costruzione. Aggiungiamo solamente che l'impiego delle elettrocalamite è necessario e indispensabile, non potendo le semplici calamite artificiali produrre un campo magnetico di sufficiente intensità, quale è richiesto perchè s'abbia nell'armatura o indotto una sensibile induzione di corrente elettrica.

I disegni e dettagli di costruzione hanno tutte le dimensioni necessarie per l'esecuzione dei singoli pezzi, e noi seguiremo man mano tale esecuzione suggerendo le norme pratiche perchè il lavoro sia fatto in modo semplice e razionale.

Costruzione dell'armatura

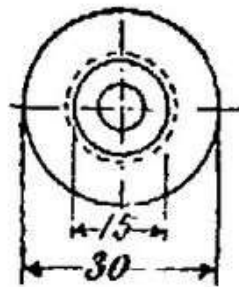
L'armatura della nostra dinamo è del tipo a tamburo con otto scanalature sulla sua periferia, nelle quali passano i fili conduttori. Tale armatura è del diametro esterno di mm. 44 e della lunghezza di 64 mm. formando così un cilindro di ferro. Questo cilindro non è tutto di un pezzo, ma composto di una serie di dischi di lamiera di ferro i quali vanno infilati l'uno appresso l'altro su di un albero di acciaio dolce.

Per costruire l'armatura è necessario, quindi, innanzi tutto costruire i dischi dentati i quali vanno fatti della migliore lamiera di Svezia e il loro spessore non dovrebbe superare 1 millimetro (fig. 19).

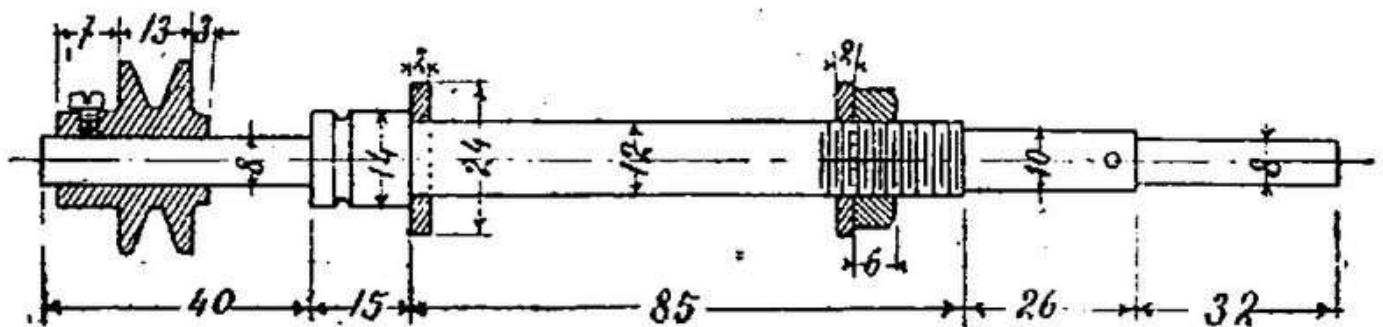
Se si è di già preparato l'albero nella forma e dimensioni indicate dal disegno (fig. 11), i dischi devono avere nel loro centro un foro di maggior

diametro di quello dell'albero, il quale nel posto dove vanno infilati i dischi, è di 12 millimetri; cosicchè noi possiamo bucare questi ultimi al diametro di 13 o 14 mm. La differenza dei diametri serve per avere dello spazio per fare l'isolamento

Fig. 11.



Puleggia vista di fronte



della serie dei dischi costituenti l'indotto, dall'albero su cui vengono fissati, e per tale isolamento può impiegarsi della fibra sottilissima la quale va avvolta e incollata sull'albero stesso. I dischi di lamiera a loro volta vanno isolati l'uno dall'altro rispettivamente, e questo isolamento può farsi in modo semplicissimo verniciando una sola faccia di ogni disco con della gomma lacca o altra vernice isolante, e quando tutti i dischi sono asciugati, s'infilano sull'albero, curando che la parte verniciata di ogni disco vada di contro alla parte nuda del disco precedente o viceversa, e regolandoli in modo che i denti di tutta la serie dei dischi vadino allineati così da formare delle scanalature dritte e simmetriche le une alle altre.

La serie dei dischi così isolata vien fissata all'albero mediante un dado di bronzo che stringe tutti i dischi fra due rosette di bronzo e contro un risalto dell'albero che arresta l'armatura nel posto stabilito.

Lo scopo per cui s'adopera il ferro per formare il nucleo su cui vanno avvolti i fili conduttori, è quello che il ferro aumenta il potere induttivo del campo magnetico, e tale nucleo è d'uopo farlo, invece che in un sol pezzo di ferro, di numerosi dischi di lamiera di ferro, per eliminare i gravissimi inconvenienti prodotti dalle correnti parassitarie, che si formerebbero appunto se l'armatura fosse fatta in un sol pezzo, cagionando un eccessivo riscaldamento nell'indotto, che danneggerebbe i vari isolamenti, base prima del buon funzionamento di una dinamo.

A una delle estremità dell'albero e propriamente dalla parte dove trovasi il dado di bronzo, si monta il collettore o commutatore, la cui costruzione, come vedesi dai disegni di dettagli, è semplicissima e va fatta nel modo seguente :

Si tornisca un anello di bronzo o di rame nella forma e dimensioni indicate dal disegno, lasciando a una delle estremità un dente e si fissi tale anello, mediante piccole viti, su di un cilindro di fibra o di ebanite; questo piccolo cilindro che isola l'anello di rame ha un foro centrale di 10 millimetri di diametro, corrispondente al diametro di quella parte dell'albero che sta fra il dado di pressione e la parte sottile che gira nel supporto (fig. 17).

L'anello messo a posto sul cilindretto isolante, vien tagliato diagonalmente in quattro parti eguali, e il taglio, fatto o con lima sottile o con una

sega a metallo, dev' essere abbastanza largo da permettere che in esso vi si possa inserire una laminetta di un isolante qualsiasi, preferibilmente della mica o della fibra imbevuta di gomma lacca.

Le piccole viti che fissano i quattro segmenti dell' anello sul cilindretto vanno messe due a due, per ogni segmento, e la loro lunghezza va regolata in modo che le punte delle viti non vadino a toccare la superficie dell' albero su cui è fissato il collettore.

Fatto ciò noi avremo che i quattro segmenti formanti il collettore stanno isolati fra loro e tutti e quattro si trovano isolati dall' albero. Alle quattro sporgenze laterali dei segmenti si fanno dei piccoli buchi impanati nei quali, mediante viti, vengono fissati i capi delle matasse dei fili avvolti sull' indotto.

Avanti di proseguire nella costruzione è bene verificare se l' armatura e il collettore sono concentrici all' albero, cioè se girano perfettamente in centro; questo può verificarsi coll' aiuto di un tornio, fra le cui due punte si piazza l' albero, e facendolo girare si vedrà se il tutto va o no in centro. Ove si verifichi che il collettore o l' indotto girano fuori centro, è necessario dare una tornita alle loro superficie, e per il collettore tale lavoro di tornitura è in ogni caso necessario per togliere dalla sua superficie quelle piccole sporgenze che probabilmente avranno le laminette isolanti inserite fra i quattro segmenti.

L' armatura ora è pronta a ricevere i conduttori sotto forma di fili di rame accuratamente isolati da rivestiture di cotone e laccati, e possiamo quindi occuparci della costruzione dell' induttore.

Costruzione dell' induttore

Generalmente le masse polari formanti l' induttore di una dinamo si costruiscono in ghisa, essendo questo metallo molto economico e adatto a ritenere quel tale magnetismo residuo tanto necessario alla formazione iniziale del campo magnetico.

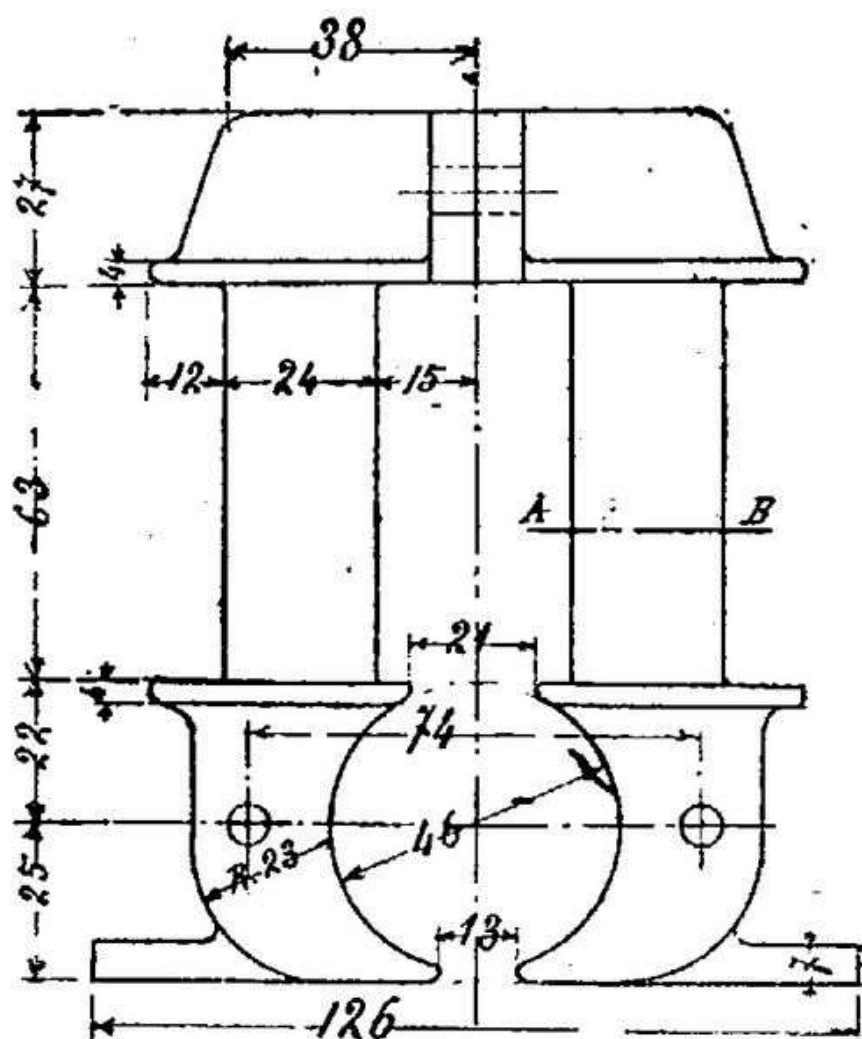
Per il nostro induttore quindi adopereremo della ghisa e perciò fa bisogno dapprima eseguire il modello sulla cui forma verranno fuse le masse polari.

L' induttore della nostra dinamo è formato da due pezzi simmetrici i quali mediante bulloni si montano in modo da formare un pezzo solo, e benchè in tesi generale dalle masse polari bisogna eliminare ogni giunzione che possa nuocere allo espandersi del flusso magnetico da un polo all' altro, pur tuttavia si è preferito farlo in due pezzi per la ragione che l' avvolgimento del filo sui nuclei delle elettro-calamite, si rende molto più facile e sicuro che non in un induttore fuso in un sol pezzo. Avremo però cura di limitare perfettamente piane le due facce formanti la giunzione delle masse polari, in modo che una volta fissate l' una contro l' altra, esse non abbiano la benchè minima parte della loro superficie fuori contatto, cosa questa che ridonderebbe a danno del funzionamento della dinamo (fig. 12 e 13).

Per la preparazione del modello, per chi abbia un po' di pratica della lavorazione del legno, non è impresa da spaventare; basta un pezzo di acero o altro legno di fibra compatta che sia ben stagionato, e il criterio per l' aggruppamento dei diversi

pezzi segati e piallati a misura, non mancherà al dilettante, il quale deve por mente a questi soli particolari; che ogni pezzo fuso risulta in tutte le sue dimensioni un poco più piccolo del modello, per la contrazione che si produce quando la ghisa dopo fusa si raffredda; che le parti che devono essere limate o tornite, nella costruzione del modello devono lasciarsi più grosse di due o tre millimetri.

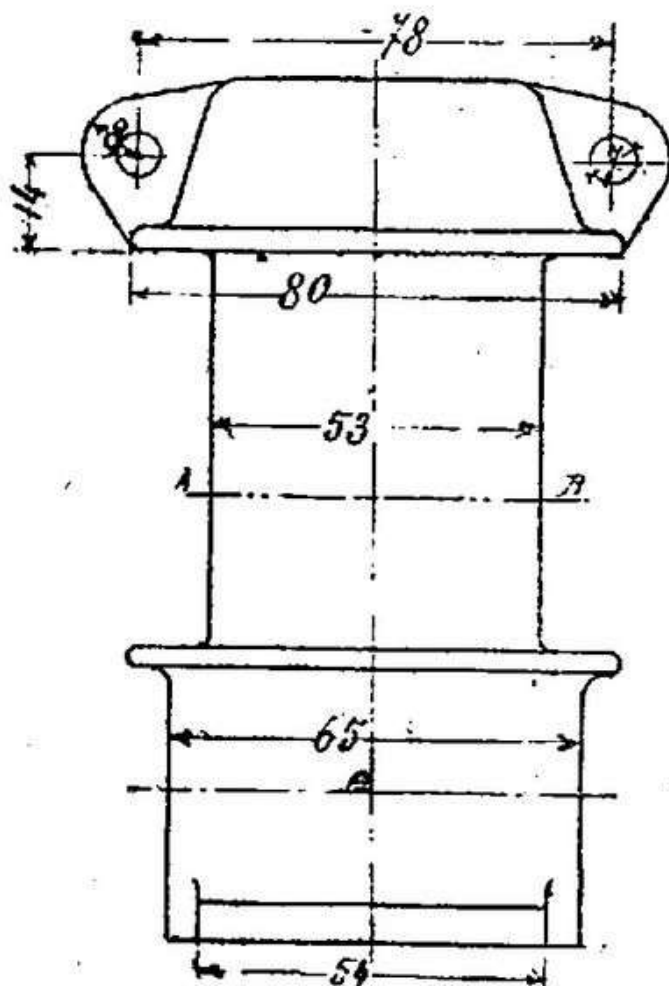
Fig. 12.



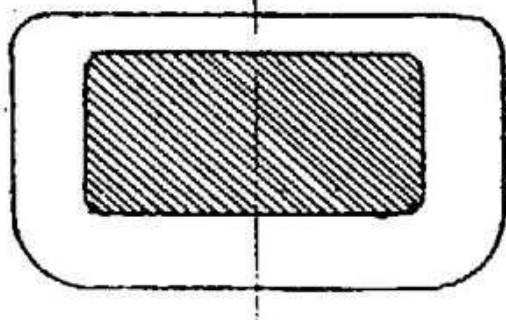
Essendo pronte le due parti fuse dell' induttore, si comincerà a limare le due facce che vanno unite, facendo in modo che la parte di ghisa che si limerà su ciascuna faccia, non sorpassi di molto lo spessore che si è lasciato in più sul modello, e si terrà presente la distanza che deve risultare fra i due nuclei.

Eseguendo tale lavoro con relativa precisione, noi troveremo che le due mascelle delle espansioni polari cadranno alla distanza stabilita, e di conseguenza alle parti curve fra le quali gira l'armatura, non dovrà togliersi

Fig. 13.



Sezione A B



colla lima o col tornio che solo quel tanto necessario a rettificare la superficie dalle imperfezioni inerenti ai pezzi fusi.

Le due masse verranno fissate lateralmente alla parte superiore con due bulloni di 6 mm, badando che i due pezzi messi a posto risultino allineati.

Fatto questo si traccierà l'induttore nelle parti che dovranno essere lavorate operando come segue:

Si prepari un pezzo di legno a forma cilindrica che vada piuttosto forzato nelle mascelle dell'induttore:

tale pezzo servirà per trovar il centro medio delle mascelle allo stato grezzo in cui si trovano, e sarà il punto di partenza per gli ulteriori tracciati.

Avuti i due centri medii ai due lati del cilindro

di legno, si poggi verticalmente l'induttore su di un piano a tracciare, e si regoli la sua posizione in modo che i due centri medii sul cilindro di legno siano ad eguale altezza dal piano. Ciò ottenuto con un truschino a punta di acciaio si traccierà una linea orizzontale sulle due facce dell'induttore, e questa sarà linea di centro oltre che alle espansioni polari, anche ai supporti laterali nei quali gira l'albero.

Perchè le linee di tracciatura siano visibili, si abbia cura di imbiancare con del gesso le parti su cui è probabile si debba tracciare, così le linee risulteranno scure e visibilissime.

Parallelamente alla linea di centro, si tracci una altra linea sui piani che fanno da base; tale linea non essendovi distanza obbligatoria da osservare, la si tracci il più basso possibile in modo che rettifichi le imperfezioni naturali al pezzo grezzo. Servendoci ora di uno squadro traccieremo i due centri delle viti che fissano i supporti laterati a distanza eguali dal centro in cui verrà l'indotto, e con un compasso a punta traccieremo i due archi delle mascelle fra le quali girerà l'indotto. Il raggio di tali archi non deve essere maggiore di 23 millimetri, ciò che forma un diametro di 46 millimetri di contro a quello di 44 mm. stabilito per l'indotto.

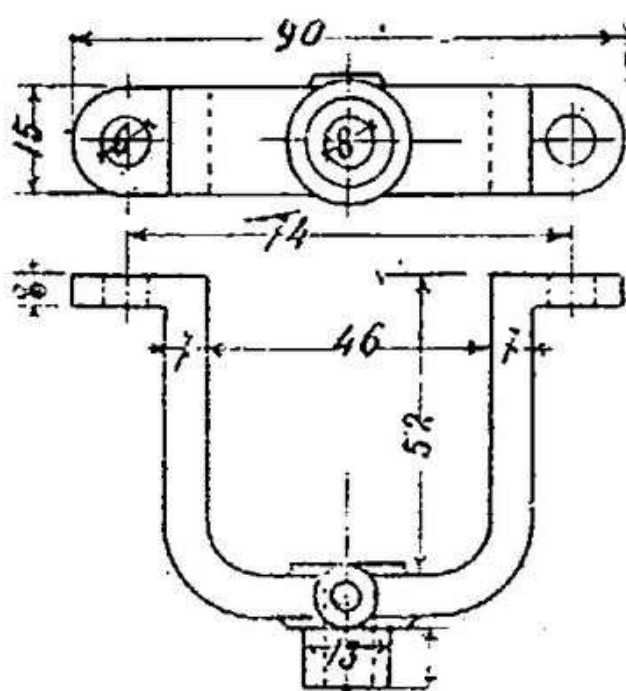
Qui cade a proposito raccomandare che, l'*intraferro*, come vien chiamato quello spazio libero fra l'indotto e le mascelle dell'induttore, dev'essere quanto più piccolo è possibile, altrimenti il rendimento della dinamo ne risulta danneggiato.

Ora che l'induttore è tracciato, con una lima mezza tonda si toglie tutto il metallo che è fuori

il limite segnato dalla tracciatura, sia alle mascelle polari che ai piani di base. Per le mascelle, trattandosi di archi dello stesso raggio, sarebbe preferibile che in luogo della lima si adoperasse il tornio, per avere un lavoro di migliore esecuzione, ma adoperando la lima con pratica e attenzione non è difficile ottenere ben lavorate le parti suddette.

I quattro buchi, due per ogni lato, per fissare i supporti laterali nei quali gira l'albero dell'armatura,

Fig. 14.



si facciano del diametro di mm. 4 $\frac{1}{2}$ per poterli impanare con maschi di $\frac{1}{4}$ di pollice inglese, e i buchi corrispondenti sui due supporti si facciano mm. 6 $\frac{1}{2}$, e la distanza fra i centri di ciascuna coppia di buchi per ogni supporto sia eguale a quella stabilita sul tracciato dell'induttore, cioè di 74 mm.

I due supporti vanno fatti di bronzo nelle forme e dimensioni della figura (fig. 14 e 15).

Per tracciare i buchi per l'albero sui due supporti, fa d'uopo montare i due supporti, fissandoli all'induttore con le rispettive viti, e servendosi nuovamente del truschino, si tracci la primitiva linea di centro sui due mozzi dei supporti e con uno squadro si traccino verticalmente le due linee di centro in corrispondenza del centro stabilito per l'armatura. I

buchi sui due supporti vanno fatti con la massima accuratezza, in modo che essi risultino dritti sullo stesso centro, in maniera che l'albero vi giri senza attrito.

Il supporto anteriore della dinamo, fig. 14, cioè quello che trovasi dalla parte del collettore, ha un contromozzo sporgente fuori del supporto, di

diametro più piccolo dell'altro, e su di esso vien fissato il supporto in bronzo che regge i due portaspazzole, il quale supporto lateralmente ha una vite di pressione la quale serve a fissarlo ad una stabilita inclinazione (fig. 16).

I porta-spazzole, costruiti come indicano i dis. (fig. 17 e 18) sono mantenuti ad una data altezza

Fig. 15.

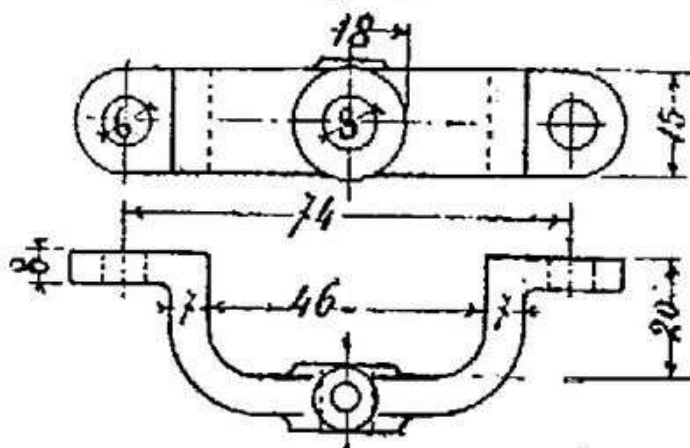


Fig. 16.

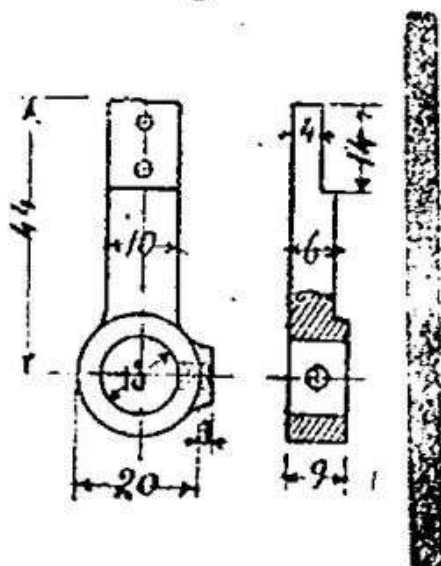
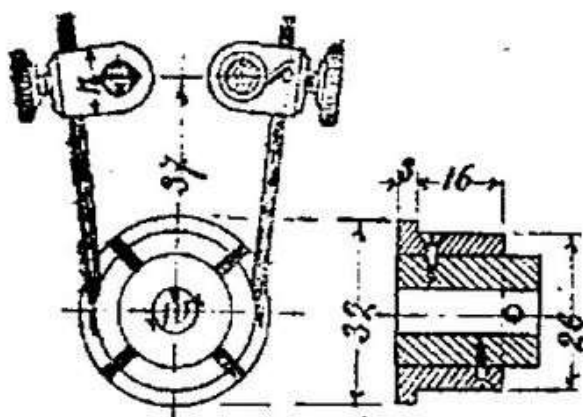


Fig. 17.

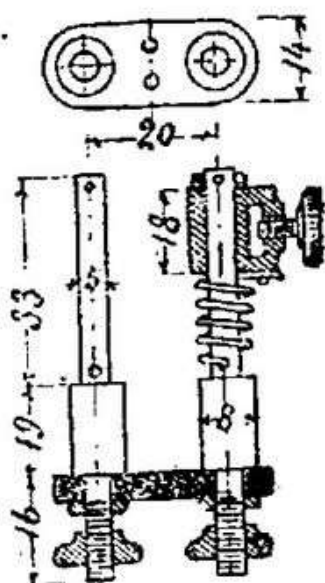


da due asticelle di ottone sulle quali possono girare: essi hanno un passaggio rettangolare nel quale passa la spazzola propriamente detta, e una

piccola vite di pressione, posta lateralmente, serve a fissarla alla distanza voluta.

Le due asticelle di ottone che reggono i porta-spazzole, sono avvitate a una placchetta di ebanite che trovasi alla parte superiore del supporto (fig. 18), ed essa fa da isolante fra le due spazzole che raccolgono elettricità diverse. Le spazzole si possono costruire sia con delle sottili lamine di rame

Fig. 18.



sovrapposte e saldate a un lato, in modo da formare uno spessore di 3 o 4 millimetri, sia adoperando della tela di ottone ripiegata più volte e saldata. Una piccola molla a spirale avvolta e fissata per una estremità all'asticella di ottone, preme con l'estremità libera lateralmente al porta-spazzole e fa sì che la spazzola sia sempre aderente al collettore con una moderata pressione.

All'altra estremità dell'albero va montato una piccola puleggia con scanalatura a V in modo da poter ricevere una corda di trasmissione. Questa puleggia può esser fatta di ghisa o bronzo e le dimensioni non sono strettamente obbligatorie. Una vite di pressione sul mozzo laterale della puleggia, fisserà questa all'albero, avendo cura di lasciare fra la puleggia e il supporto un po' di spazio libero che permetterà all'albero di potersi spostare di un poco lateralmente.

Con questo la parte propriamente meccanica della

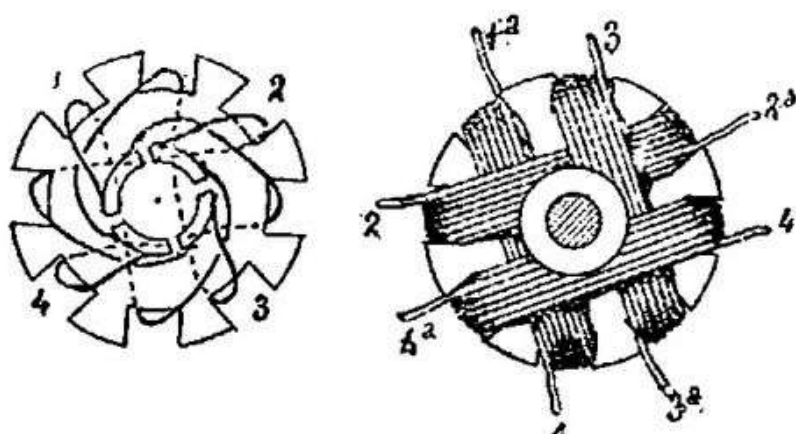
costruzione della dinamo è pressochè finita, e possiamo passare senz'altro all'esecuzione degli avvolgimenti dei fili di rame, cominciando dall'indotto.

Avvolgimento dell' indotto

Avanti di procedere all'avvolgimento si stabilisce la quantità e il diametro del filo, che per il nostro indotto è calcolata in circa 150 grammi di 9/10 di millimetri di diametro. Il filo di rame deve avere un duplice avvolgimento di cotone e dev'essere laccato in modo che esso sia perfettamente isolato, e tutto il filo vien diviso in quattro parti uguali, che avvolto in quattro coppie di scanalature, formerà un avvolgimento in quattro sezioni su di un indotto a tamburo a otto scanalature.

Lo schema nella figura 19 indica in qual modo e in che senso vanno avvolte le quattro matasse.

Fig. 18.



Nelle scanalature dell'indotto prima che vi si avvolga il filo, si metteranno delle strisce di carta imbevute nella paraffina, o meglio del nastro isolante in modo da proteggere le coperture del filo stesso

da ogni possibile contatto con le lamelle dell' indotto, e specialmente agli angoli ove è più facile che nel piegare il filo, la copertura di cotone si apra o si rompa mettendo a nudo il rame.

Tenendo presente lo schema si cominci l'avvolgimento della prima sezione, lasciando un pezzo di filo di quattro o cinque centimetri fuori dell'indotto e avvolgendo il resto nelle due scanalature indicate dallo schema.

L'avvolgimento va fatto con la massima accuratezza, badando che ad ogni giro il filo risulti ben teso, e le spire vadino una accanto all'altra in modo da avere degli strati uniformi formanti una matassa compatta.

Nell'avvolgere il filo si comincia sempre dal lato del collettore per terminare dal lato stesso, lasciando i due capi della matassa sporgenti fuori dell'indotto.

Fatto l'avvolgimento delle quattro matasse, due di queste: la 1^a e la 3^a, risulteranno incrociate con la 2^a e la 4^a, e per non incorrere in errori nella giunzione dei capi delle quattro matasse, si abbia cura, prima di fare gli avvolgimenti, di contrassegnare i due capi di ciascuna delle matasse con cartellini su cui si segneranno dei numeri che indichino il numero d'ordine della matassa e il principio e la fine di essa.

Così tenendo sempre presente lo schema si segneranno le quattro matasse ai punti di partenza coi rispettivi numeri 1-2-3-4, e i quattro capi estremi corrispondenti con l'indicazione 1^a 2^a 3^a 4^a; così noi avremo che la prima matassa sarà marcata con

1 al capo di partenza e con 1^a al capo estremo e così di seguito, ciò che ci permetterà di fare i quattro avvolgimenti cominciando sempre dai capi di partenza, che ad avvolgimento finito si troveranno nel punto più basso delle scanalature, e le matasse avranno tutto l' identico senso di avvolgimento.

Ora noi abbiamo otto capi di filo (2 per ogni matassa) che debbonsi fissare ai quattro segmenti del collettore, e per ciò fare si procede nel modo seguente: Si attorciglino il capo 1 con quello 4^a e si fissino al segmento 1: i capi 2 e 1^a al segmento 2; i capi 3 e 2^a al segmento 3, e i capi 4 e 3^a al segmento 4.

Perchè l'aderenza dell'attorcigliatura risulti compatta è bene saldarla a stagno, ciò che eviterà che possa disfarsi, e quindi una piccola vite passando attraverso un occhiello formato da uno dei capi del filo attorcigliato, servirà a fissarla alla piastrina del collettore.

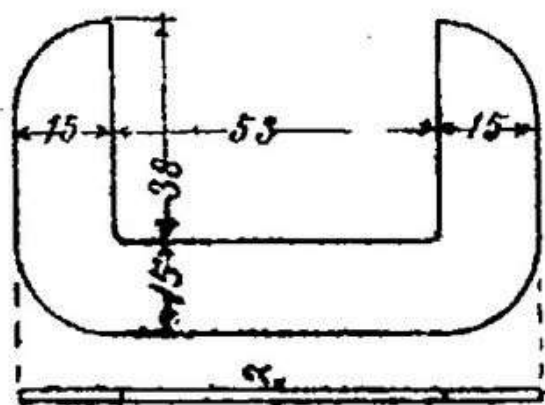
Avvolgimento dell' induttore

Il filo occorrente all' avvolgimento dei due rocchetti del campo magnetico è calcolato in grammi 1350 di 9|10 di millimetri di diametro. Tale quantità di filo si divide in due parti uguali, da avvolgersi una parte per ogni rocchetto, e i capi delle due matasse vanno contrassegnati con i numeri 1 e 1^a, e 2 e 2^a.

Per avvolgere il filo sulle masse polari, essendo queste formate da 2 pezzi accoppiati, allo scopo

di facilitare il lavoro, si smonteranno, e l'avvolgimento si farà separatamente per ogni rocchetto; però non essendo possibile adoperare delle bobine belle e preparate da infilarsi sui nuclei di ghisa, è necessario adattare questi a ricevere direttamente il filo. Così si prepareranno quattro flange di fibra della forma e dimensioni come il disegno fig. 20, e si disporranno due di esse per ciascun nucleo in modo da formare un rocchetto su cui agevolmente

Fig. 20.



può avvolgersi il filo, e sui nuclei, a ben isolare le matasse dei fili, si incolleranno dei fogli sottili di fibra, in modo che il filo non poggi direttamente sul metallo.

Se si ha un tornio a propria disposizione, l'avvolgimento del filo

si eseguirà in modo facilissimo ed esatto, perché si farà girare la massa polare fra le punte del tornio; ma in mancanza di questo, l'operazione bisognerà farla a mano e occorrerà l'opera di un'altra persona.

Seguendo le indicazioni dello schema (fig. 21), il filo si avvolgerà nel senso indicato dalla freccia, tenendo con la mano sinistra il capo di partenza 1 e servendosi dell'altra mano per avvolgere il filo, con cui si farà un primo strato partendo da sinistra verso destra, un secondo da destra verso sinistra e così di seguito fino al termine del filo. Fatto uno strato di filo, prima di avvolgervi sopra il seguente,

si coprirà lo strato già fatto con strisce di carta, e così per ogni strato in modo che essi risultino sempre separati gli uni dagli altri.

Il capo con cui finisce il filo, contrassegnato 1^a verrà fatto passare attraverso un buco della flancia di fibra, e intorno vi si avvolgerà un pezzo di nastro isolante.

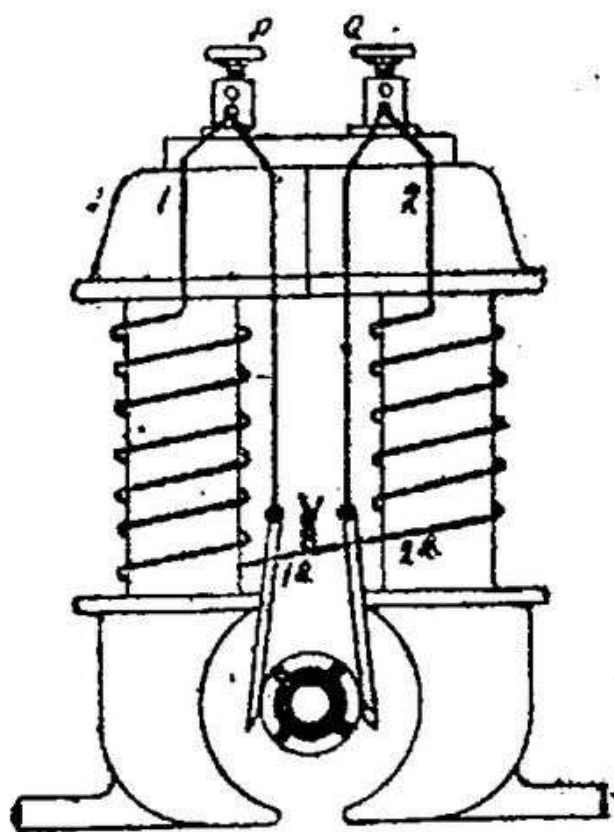
L' avvolgimento dell' altra massa polare si eseguirà analogamente alla prima, cominciando dal capo 2 per finire a 2^a.

Facendo gli avvolgimenti si badi che il filo si avvolga ben teso, e ogni spira di filo sia aderente alla precedente in maniera che gli strati riescano uniformi e compatti, e non si corra il rischio di non poter avvolgere sui rocchetti tutta la quantità di filo stabilita.

Finiti gli avvolgimenti e prima di montare la dinamo è indispensabile assicurarsi che il filo, così sui rocchetti delle masse polari come sull'armatura, sia perfettamente isolato, e all' uopo si adoperi un galvanometro e una pila comune, messi in serie, e aventi due pezzi di filo di rame per l' esplorazione.

Con uno dei capi di filo si tocchi la massa polare su di un punto nudo di essa e coll' altro si

Fig. 21.



tocchino i capi delle matasse, e se l'indice del galvanometro non si sposta dalla posizione di riposo, è chiaro che nessun contatto vi è fra la matassa di filo e il nucleo di ghisa; se al contrario l'indice oscilla, ciò indicherà che il filo non è isolato dalla massa di ghisa e in qualche punto di essa vi è contatto. Allora bisognerà svolgere spira per spira il filo, e ripetere il controllo col galvanometro fino a quando si sarà trovato il punto di contatto.

Questa operazione è abbastanza noiosa e può nuocere alla copertura di cotone con cui è protetto il filo di rame, e perciò sarebbe preferibile, anche impiegando un po' più di tempo, che le prove d'isolamento, venissero fatte man mano che si fa l'avvolgimento, per esempio ad ogni strato di filo avvolto, così non si sarebbe obbligati, come spesso accade, di dover svolgere tre quarti del filo avvolto, per rintracciare un contatto che diversamente si sarebbe avvertito al principio dell'avvolgimento.

Generalmente i contatti avvengono per la rottura dello strato di cotone isolante che copre il filo, e tali rotture capitano più spesso agli angoli del nucleo sul quale il filo è avvolto; perciò se da una parte è raccomandabile che il filo venga ben teso e le spire molto accostate le une alle altre, d'altro canto, l'esagerare in tale bisogna, può produrre inconvenienti non meno nocivi degli altri.

Facendo il controllo dell'isolamento ad ogni strato, si ha un altro vantaggio, ed è quello di poter dare una mano di gomma lacca ad ogni strato di filo, ciò che assicurerà un migliore isolamento a tutta la matassa.

Le prove d'isolamento vanno fatte altresì all'indotto, non limitandole alle sole matasse di filo, ma estendendole all'isolamento dell'albero dall'indotto e dal collettore, all'isolamento reciproco dei segmenti del collettore e a quello dei porta-spazzole.

In mancanza del galvanometro puossi adoperare un campanello elettrico, il quale segnalerà col suo suono, i possibili contatti fra le parti che debbono restare isolate.

Montaggio della dinamo

Una volta sicuri dei vari isolamenti di cui precedentemente si è parlato, si può procedere al montaggio della dinamo, riunendo innanzi tutto le masse polari con i due bulloncini di fissaggio e montando l'indotto fra i due supporti già precedentemente preparati, badando che il filo avvolto sull'armatura non sporga e sorpassi la periferia dell'indotto. Qui cade acconcio notare che quando i fili sull'armatura non sono stati ben tesi, la forza centrifuga che si genera dal moto rotatorio dell'indotto, tenderà ad allontanare i fili posati nelle scanalature, e questo succede inevitabilmente appunto quando i fili non sono stati ben tirati. Ove ciò si avveri, l'inconveniente è evidente, perchè i fili sporgendo fuori la periferia dell'armatura vanno a strisciare di contro alle mascelle delle masse polari, rompendo lo strato di cotone isolante che li copre.

Ad evitare tale inconveniente, oltre che por mente a tesare bene i fili, si usa avvolgere uno strato di filo di ferro sottilissimo nel mezzo dell'indotto, inter-

ponendo sotto questo filo una striscia di mica per impedire che il filo per la sua sottigliezza possa tagliare le coperture di cotone dei conduttori. Prima, però, è bene verniciare con gomma lacca le matasse di filo avvolto sull'indotto.

Montato l'indotto nei due supporti, si farà la connessione dei due capi delle matasse avvolte sulle masse polari, che sono quelli marcati 1^a e 2^a, e tale connessione si può fare sia a mezzo di un giuntafili fornito di 2 viti di pressione, sia semplicemente attorcigliando i due capi, spogliati delle rivestiture di cotone, e saldandoli a stagno.

In seguito si monterà il portaspazzolé, come è indicato nel disegno, con le relative spazzole.

La dinamo a questo punto è completa e non resta a fare altro che unire le spazzole ai due morsetti o serrafili principali, dai quali si faranno le derivazioni in modo che la corrente prodotta dalla dinamo, per una piccola parte vada ad eccitare i rocchetti delle masse polari atte a produrre il campo magnetico, e il resto vada in un circuito esterno per essere utilizzata ad illuminare lampade ecc.

I morsetti principali vengono montati nella parte superiore della dinamo, isolati l'uno dall'altro ed entrambi isolati dalle masse polari mediante una base di legno duro e di fibra. Nella forma più semplice i morsetti sono costituiti da serrafili comuni aventi due buchi con due viti di pressione.

Nei buchi inferiori vanno fissati i fili di rame che partono dalle due spazzole e i due capi delle matasse dei rocchetti, seguendo queste disposizioni: Al morsetto *P* fig. 21 va attaccato il conduttore della

spazzola destra e il capo della matassa segnata 1; al morsetto Q il conduttore della spazzola a sinistra e il capo dell'altra matassa segnato 2.

Nei buchi superiori dei morsetti si attaccano i fili pel circuito esterno.

I due pezzi di filo che dalle spazzole vanno ai morsetti, non devono essere dritti, ma avvolti a spirale in modo da permettere che le spazzole possano assumere differenti inclinazioni rispetto all'armatura, senza che la lunghezza di essi possa essere di ostacolo. Naturalmente le quattro estremità dei fili che vanno fissate nei morsetti e le due che son connesse alle spazzole, non hanno coperture di isolamento che impedirebbe il contatto pel passaggio della corrente.

Eccitazione della dinamo

Precedentemente nel parlare della formazione dei campi magnetici, si è accennato all'impiego delle elettrocalamite per la produzione artificiale di tali campi. Noi sappiamo che una corrente elettrica passando attraverso una spirale di filo avvolto su nuclei di ferro, rende magnetici tali nuclei, con tutti i fenomeni dell'attrazione e formazione di poli diversi. Ora la polarità nelle elettrocalamite è determinata dalla direzione con cui passa la corrente nei rocchetti e dal senso dell'avvolgimento dei fili.

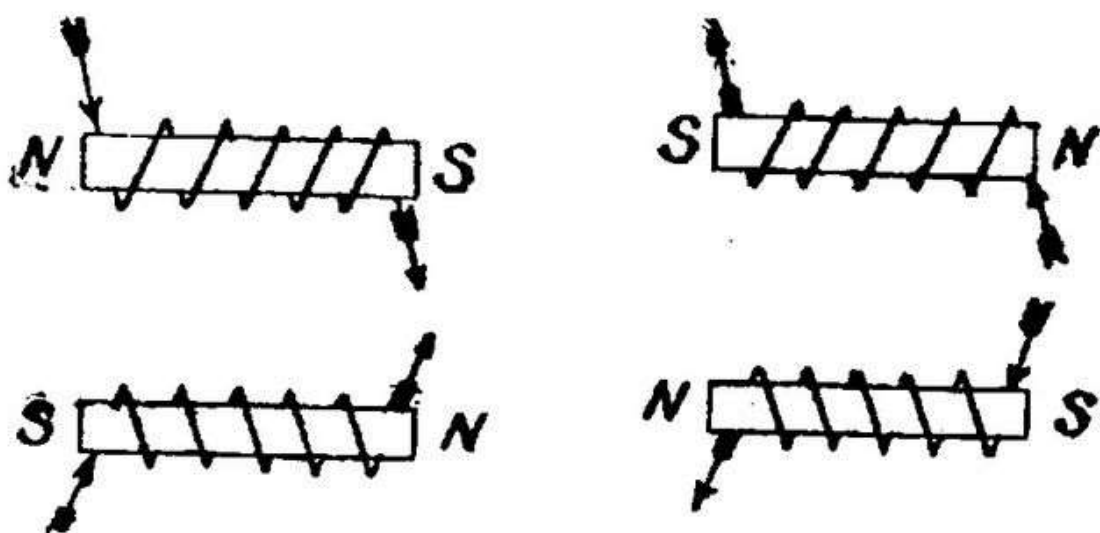
Le figure 22-23-24-25 dimostrano la variazione dei poli nelle elettrocalamite variando il senso della corrente e quello dell'avvolgimento.

Lo schema di avvolgimento del filo sui rocchetti

delle masse polari, risponde alle condizioni di creare due poli Nord e Sud nella disposizione richiesta, dimodochè stabilita la polarità delle due espansioni polari, noi abbiamo bisogno di una certa quantità di magnetismo residuo per avere l'eccitazione magnetica iniziale da servire nel primo momento del funzionamento della dinamo, e questo magnetismo residuo si ottiene nel seguente modo:

Una delle spazzole viene staccata dal collettore

Fig. 22 - 23 - 24 - 25



interponendo nel punto di contatto un pezzo d'isolante qualsiasi; mica, fibra ecc.

Si prepari quindi una batteria di sei pile al bicromato di potassa, disponendole in serie e connettendo il polo positivo al morsetto *Q* e quello negativo al morsetto *P* della dinamo, lasciando passare in tal modo una corrente elettrica attraverso i due rocchetti delle elettrocalamite. Il tempo necessario perchè si abbia il magnetismo residuo non è dato precisare, dipendendo questo principalmente dalla qualità della ghisa, ma in generale non ne richiede molto.

Dopo un poco, staccate le connessioni fra i mor-

setti e le pile, si leva il pezzo d'isolante messo fra il collettore e la spazzola, lasciando che questa poggi e faccia contatto col collettore, e mediante un volante a corda o altra forza motrice, si faccia girare l'indotto della dinamo ad una velocità di circa 3000 giri al minuto, badando che il senso di rotazione dell'indotto sia quello inverso al movimento delle sfere degli orologi, guardando la dinamo dal lato del collettore.

La dinamo se avrà assorbito sufficiente magnetismo residuo per la sua autoeccitazione, darà una corrente elettrica di 4 ampères a 15 wolts di tensione, ma nel caso che nelle prime pruove non si avesse corrente, bisogna di nuovo far passare una corrente elettrica nei rocchetti eccitatori, perchè probabilmente le masse polari non hanno ritenuto abbastanza magnetismo.

Nell'ultima parte del presente libretto, si troveranno notati gl'inconvenienti e guasti a cui van soggetto le dinamo ed il modo di ripararli; qui non ci resta che dire brevemente del modo di apparecchiare e dipingere la dinamo.

Tutti i pezzi, sia di bronzo che di ferro, nelle parti non lavorate vanno puliti con lima di grosso taglio, onde togliere la ruvidezza inerente ai pezzi grezzi, però non è necessario che tali parti siano addirittura limate, bastando pochi colpi di lima a renderle atte ad esser dipinte, e naturalmente questa sgrossatura va fatta prima degli avvolgimenti.

Per le dinamo il colore più adatto è il verde scuro, perchè con esso armonizza bene il rosso della fibra e il giallo scuro della gomma lacca con cui son

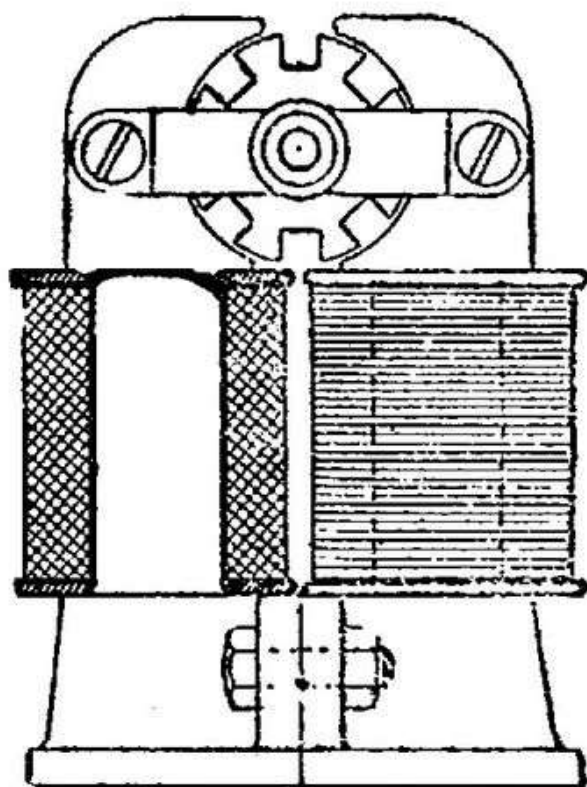
dipinti i fili sui rocchetti: per le parti grezze di bronzo, il rosso minio é indicatissimo.

In quanto alla preparazione dei colori non è consigliabile prepararseli da se, perchè in commercio si trovano le tinte già belle e preparate che fanno risparmiare al dilettante tempo e denaro.

Servendosi delle tinte a smalto, con solo due dipinture, si otterrà una tinta uniforme e lucida senza bisogno di dover apparecchiare in modo speciale la macchina da dipingere.

La fig. 26 rappresenta lo stesso tipo di dinamo

Fig. 26.



stesso tipo di dinamo descritto, ma con l'indotto alla parte superiore. Tutte le indicazioni date per costruire la prima dinamo, si adattano perfettamente a questa seconda: Dimensioni delle masse polari, diametro dell'indotto, quantità e diametro dei fili, schemi di avvolgimento, ecc. ecc.

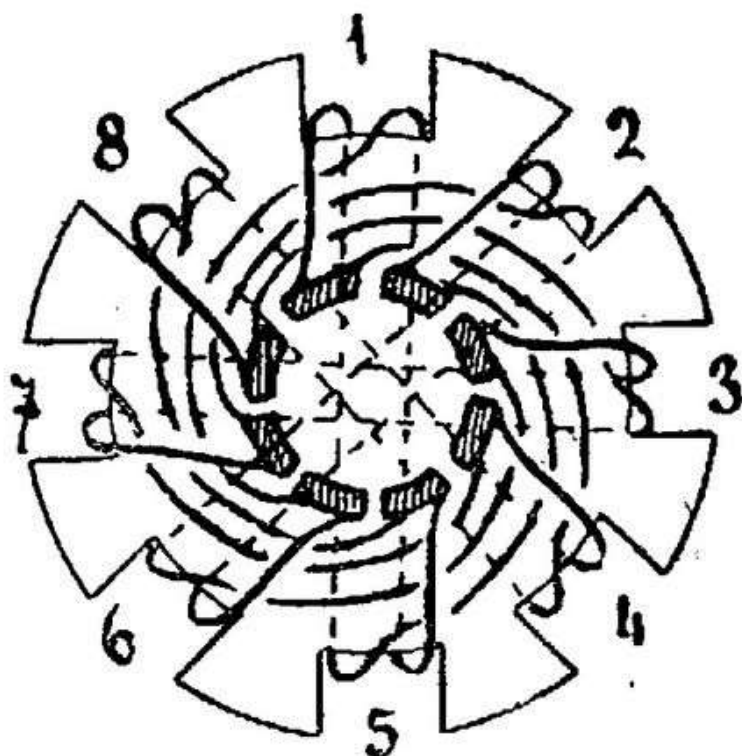
Volendo, si può fare l'avvolgimento dell'indotto, invece che in 4 sezioni, in 8. Il rendimento della dinamo ne risulterà naturalmente avvantaggiato, anche per la maggiore continuità della corrente.

Facendo l'avvolgimento in otto sezioni è necessario costruire il collettore con otto segmenti e

in tal caso è preferibile che le piastrine vengano fissate non con viti, ma strette in mezzo ad anelli, come è spiegato nella costruzione della dinamo « Manchester ».

Lo schema fig. 27 indica chiaramente come va fatto l'avvolgimento in otto sezioni su di un indotto a tamburo

Fig. 27.



con otto scanalature. Mentre nell'avvolgimento in quattro sezioni ogni matassa occupava essa sola due canali, in quello in otto sezioni, per ogni coppia di canali passano due matasse di filo, cosicchè nel passag-

gio 1 passa il filo della matassa 1 e 5, e viceversa nel passaggio 5; in quello 2 passa il filo della matassa 2 e 6, e via di seguito.

Volendo costruire queste due dinamo, invece che di 60 watt, di 100, diamo le principali dimensioni, lasciando che tutte le altre siano modificate proporzionalmente da chi costruisce.

Il diametro dei dischi dell'indotto invece di 44 millimetri, sarà di 51, e la serie dei dischi montati e stretti sull'albero dovrà raggiungere una lunghezza di 76 millimetri circa.

L'indotto avrà 12 scanalature della larghezza di 5 mm. e profonde 8.

I nuclei di ghisa delle masse polari saranno 28 mm. larghi, 75 mm. lunghi e 72 mm. alti.

L'avvolgimento sull'indotto è in dodici sezioni, e per una corrente di 20 volts e 5 amperès occorrono circa 230 grammi di filo di rame di mm. 0,95 di diametro.

Il filo necessario per i rocchetti eccitatori sulle masse polari, è di grammi 1800, dello stesso diametro di quello dell'indotto, e va diviso in due parti per esser avvolto separatamente su due rocchetti.

Costruzione di una dinamo "Manchester"

•La costruzione di una dinamo « Manchester » come quella indicata dai disegni fig. 28 e 29, è oltremodo interessante per la costruzione particolare dell'induttore, il quale invece d'esser fatto in ghisa e in un pezzo, è costituito da nuclei in ferro dolce, per i rocchetti d'eccitazione, e dalle espansioni polari in ghisa, fra le quali gira l'indotto.

Tale disposizione riesce vantaggiosa al rendimento della dinamo, la quale coll'impiego del ferro dolce per i nuclei, ne usufruisce ottime qualità magnetiche, mentre le espansioni polari in ghisa, servono bene allo scopo di ritenere il magnetismo residuo necessario alla formazione del campo magnetico.

I disegni e dettagli essendo metà del vero sono sufficienti ad indicare tutte le dimensioni per la co-

Fig. 28

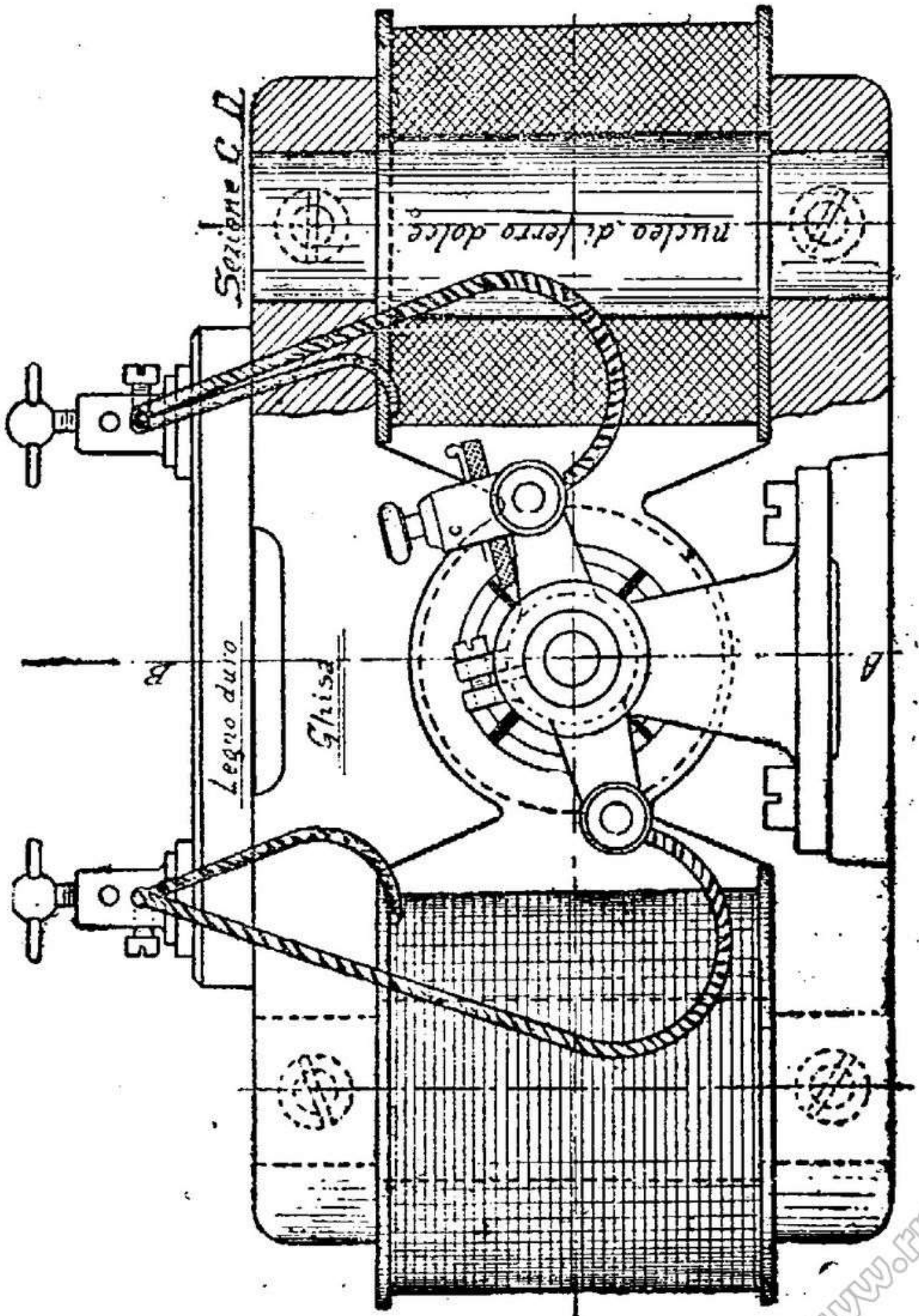
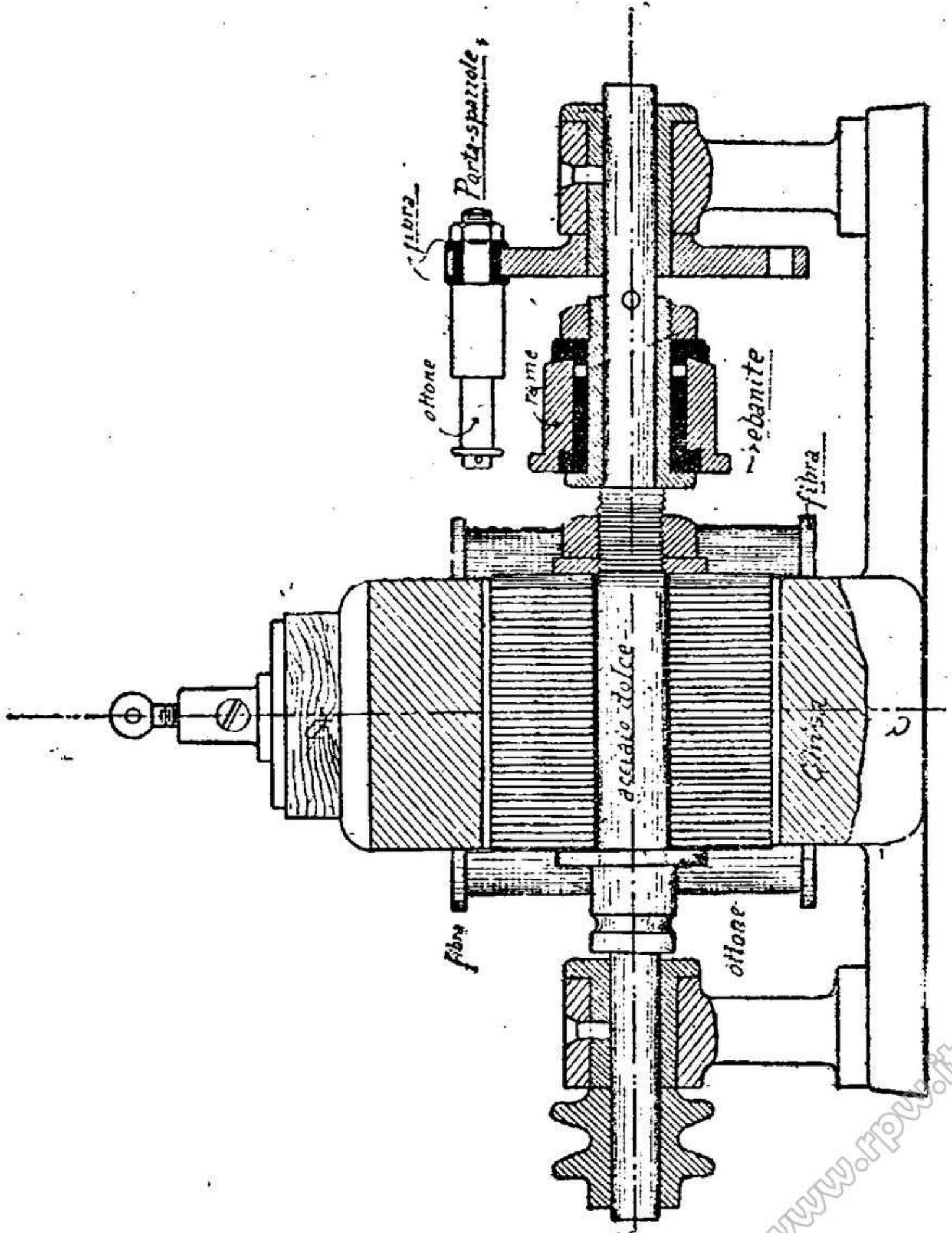


Fig. 29.



struzione di ogni singolo pezzo, e per il loro aggruppamento e montaggio.

La preparazione dei modelli, in questo tipo di dinamo, è semplicissima; cosicchè fusi i due pezzi costituenti le espansioni polari, quella inferiore, per le sporgenze laterali atte a sostenere i supporti dell'indotto, forma da base a tutta la dinamo.

In primo luogo vanno costruiti i due nuclei di ferro dolce, di forma cilindrica, in seguito si tracciano i fori alle due masse polari, nei quali fori vanno fissati con viti le quattro estremità dei due nuclei in modo da formare una carcassa solida. Nel tracciare i detti buchi sui pezzi di ghisa, si tenga conto che essi siano ad eguale distanza dalle espansioni polari fra le quali gira l'indotto, in modo che il centro di quest'ultimo sia centro anche ai due archi delle espansioni.

È quasi superfluo aggiungere che le estremità dei nuclei devono essere aggiustate esattamente nei buchi, in modo che il flusso magnetico possa circolare come in un pezzo unico.

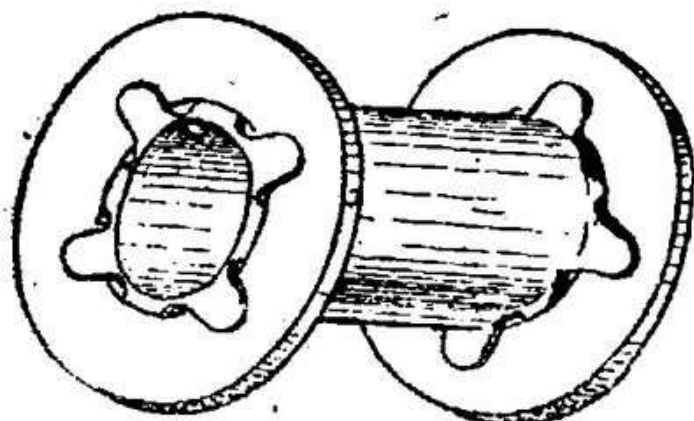
Le bobine del campo magnetico, avendo i nuclei smontabili, possono essere costruite separatamente, adoperando dell'ottone e della fibra.

Una costruzione molto semplice è quella indicata dalla fig. 30, nella quale l'astuccio cilindrico è fatto di ottone in foglio saldato trasversalmente, ed avendo le estremità tagliate e ripiegate in fuori, formanti dei squadretti i quali serrano in mezzo i due dischi di fibra uno per ogni lato. Sull'astuccio di ottone si avvolge della fibra sottilissima che vien fissata con della colla forte, e prima di avvolgervi

il filo vi si incollano delle striscie di carta imbevute di gomma lacca.

La bobina così costruita non è fissa al nucleo ma vi è infilata, cosicchè su di essa si può avvolgere

Fig. 30.



il filo, isolarlo ecc. e poi la si monta bella e completa a posto.

L'indotto, anche in questa dinamo, è del tipo a tamburo; il nucleo è formato da dischi di lamierino di Svezia di 66 mm. di diametro, con dodici scanalature per ricevere le matasse di filo.

Qui è inutile ripetere le indicazioni per costruire l'albero e l'indotto, perchè, all'infuori delle dimensioni dei diversi pezzi, che si ricavano dai disegni, tutte le operazioni di montaggio, isolamento ecc., sono identiche a quelle della dinamo precedentemente descritta.

Varia in parte la costruzione del collettore, le cui piastrine in numero di 12, invece di essere fissate mediante viti, sono tenute a posto da un astuccio e da un dado che le stringono in mezzo, e che per la sporgenza di due fasce ad angolo impediscono che esse saltino fuori.

Tali fasce, costruite in ebanite isolano il collettore dell'astuccio e dado di bronzo su cui è montato il collettore.

Il portaspazzole non richiede molte spiegazioni e sui disegni è visto nelle due principali posizioni.

Esso è un collare di bronzo con due braccia sporgenti, sulle quali sono montate due aste che portano le spazzole. Le due aste sono isolate dal collare mediante dei cilindretti di ebanite ed il collare è mobile sulla sporgenza di una bronzina del supporto dello indotto. Acciocchè il portaspazzole possa essere fissato in una data posizione, una vite, posta lateralmente al collare, ne stringe due orecchiette così che restringendone il diametro del buco viene a fissarlo sulla bronzina.

I supporti dell'indotto sono in ghisa con cuscinetti in bronzo; essi vanno avvitati sulle placche sporgenti della massa polare inferiore.

Prima di montare l'indotto è necessario rettificare le due curve delle espansioni polari, le quali vanno limitate o tornite, in modo che fra la periferia dello indotto e i due archi dei poli vi sia un intraferro (spazio libero) di 1 o 2 millimetri.

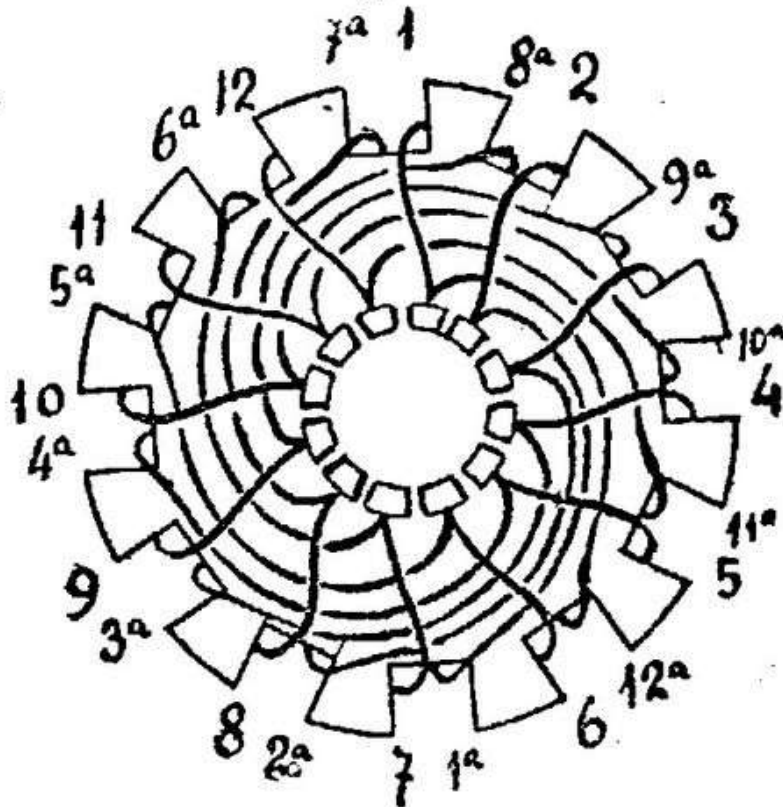
Gli avvolgimenti per questa dinamo sono calcolati per una corrente di 5 ampères a 20 volts di tensione, ciò che fa 100 watt.

Il filo necessario per l'indotto è di grammi 400, del diametro di 1 millimetro, ricoperto di un duplice strato di cotone, e laccato.

L'intera quantità di filo va divisa in dodici parti, e l'avvolgimento va fatto secondo è indicato dallo schema (fig. 31), previa precauzione di contrasse-

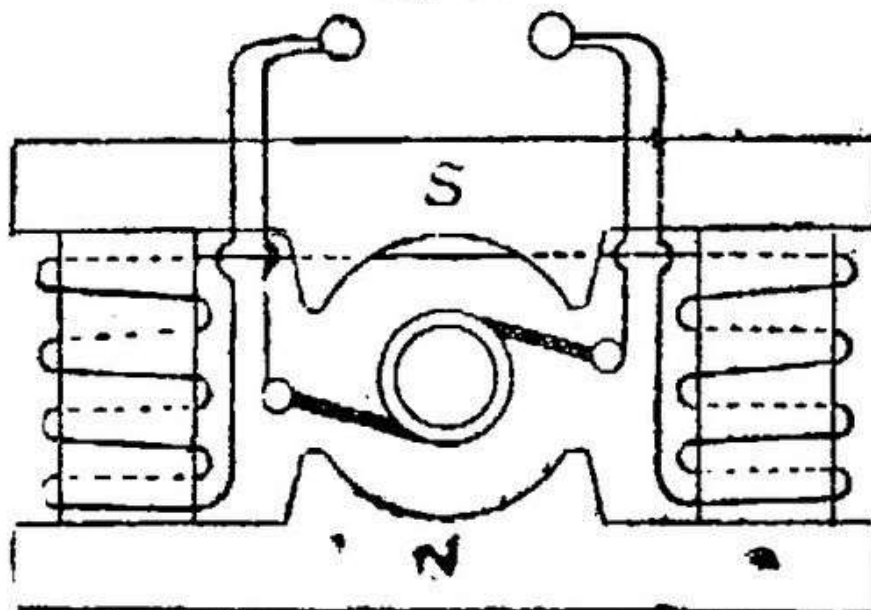
gnare i due capi di ciascuna matassa, e facendo gli isolamenti delle scanalature, nelle quali vanno avvolti i fili, come si è detto per l'altra dinamo.

Fig. 31.



Per le due bobine del campo magnetico fa bisogno di grammi 1550 di filo di 0.85 mm. di diametro,

Fig. 32.



a un rivestimento di cotone, diviso in due parti uguali da avvolgersi una per ogni bobina.

Lo schema (fig. 32) indica chiaramente il senso di avvolgimento del filo e le connessioni per la derivazione della corrente dai morsetti principali, e di questi con le spazzole.

L'eccitazione iniziale del campo magnetico, per dare il magnetismo residuo alle masse polari, è fatta col metodo solito, cioè quello di fare attraversare nei rocchetti eccitatori, una corrente elettrica fino a quando le masse polari ne abbiano ritenuto una certa quantità.

Se si vuol costruire una dinamo « *Manchester* » di 250 watt, diamo qui le principali dimensioni da servire di base a un nuovo disegno, nel quale tutti gli organi componenti la macchina, verranno ingranditi proporzionatamente alle misure principali che qui si danno.

Il diametro dell'indotto dovrà essere di 90 mm. e la sua lunghezza eguale al diametro. L'indotto avrà 24 scanalature larghe 7 mm. e profonde 8.

I nuclei in ferro dolce saranno del diametro di 44 mm. nel posto dove vanno infilati i rocchetti eccitatori, i quali sono alti 120 mm., cosicchè l'altezza dalla base di ghisa alla massa polare superiore, dovrà esser di 120 mm. I due nuclei di ferro dolce saranno distanti, dal centro dell'uno al centro dell'altro, circa mm. 215.

La quantità di filo necessaria per l'avvolgimento dell'indotto, è di grammi 675 di 1 millimetro di diametro, e va diviso in 24 parti per esser avvolto in 24 sezioni.

Per i rocchetti eccitatori delle masse polari oc-

www.fpw.it

corrono quattro chilogrammi di filo di mm. 0,95 da dividersi come al solito in due parti eguali.

Con tali avvolgimenti si avrà una corrente di 8.3 amp. a 30 volts di tensione.

La tabella qui sotto darà le diverse velocità a cui bisogna azionare una dinamo a seconda del diametro del suo indotto. Qui non resta che a raccomandare che sia curata in particolar modo la lubrificazione dell' albero dell' indotto, il quale per la grande velocità con cui gira, presto si riscalda se non è ben lubrificato. La costruzione dei piccoli oliatori è semplicissima e per chi voglia acquistarli belli e fatti, in commercio se ne trovano di diversi tipi e graziosissimi.

TABELLA DELLA VELOCITÀ DEGLI INDOTTI

Diametro	Giri al minuto	Diametro	Giri al minuto
mm. 25	4000	mm. 76	2400
32	3800	90	2200
38	3300	100	2100
44	3000	115	2000
50	2800	125	1900
56	2700	140	1800
64	2550	152	1700
70	2450		

PARTE III.

Inconvenienti a cui van soggette le dinamo

L'aspettativa del costruttore di dinamo è spesso delusa, dai risultati negativi che egli ottiene quando mette in funzione la piccola macchina, la quale, o non genera addirittura corrente, o il suo rendimento è così meschino e ridotto, che puossi dubitare delle giuste proporzioni ad esse assegnate quando se ne è intrapresa la costruzione.

Qui accenneremo succintamente ai più comuni inconvenienti e al modo di ripararli, sempre che essi siano causati non da errori di dati di costruzione, ma da sbagli secondari, e non implicino cambiamenti o alterazione nella struttura dei pezzi.

Il primo e più comune difetto è quello dell'insufficiente magnetismo residuo nelle masse polari, che, appunto per la pochissima quantità che ne ritiene il ferro, non è sufficiente a formare il campo magnetico iniziale.

La ghisa grigia è indicatissima alla costruzione

delle masse polari, e ritiene bene il magnetismo residuo, dimodochè quando s'impiega tale metallo, possiamo essere sicuri che la mancanza di magnetismo residuo non dipende dal materiale, ma da altre cause e principalmente dalle seguenti, cioè: o insufficiente passaggio di corrente elettrica, o inversione di polarità.

Nel primo caso, interrotte le connessioni fra le spazzole e i fili dei rocchetti sulle elettrocalamite, si faccia passare una corrente elettrica più intensa attraverso gli avvolgimenti delle masse polari, raddoppiando e triplicando il numero delle pile che la forniscono, e collegando il carbone dell'una col zinco dell'altra e così via. La durata del passaggio della corrente non può stabilirsi a priori, ma mediante prove periodiche si vedrà quando è giunto il momento d'interromperla. Le pile più indicate, per la eccitazione iniziale delle dinamo, sono quelle al bicromato.

Se anche dopo una seconda o terza eccitazione la dinamo messa in moto non dà corrente, allora probabilmente vi è inversione della polarità, causata sia da sbagli nel senso degli avvolgimenti, sia dal senso in cui si è fatta passare la corrente elettrica nei rocchetti eccitatori, e nell'uno o nell'altro caso basta invertire il senso di rotazione dell'armatura o cambiare le connessioni che partono dalle spazzole e vanno ai morsetti, incrociando così i due fili conduttori.

Altre volte la debolissima corrente elettrica che si ottiene dalla dinamo, dipende dalla cosiddetta neutralizzazione del campo magnetico, e succede nelle di-

namo del tipo come quella descritta nella prima applicazione, quando essa vien fissata su di una base di ghisa, la quale forma come un ponte di passaggio alle linee di forza del campo magnetico, diminuendo l'intensità del flusso nel punto dove gira l'armatura, e dove, naturalmente, è più necessario. Perciò ove non si voglia montare la dinamo su base di legno, e si desidera avere una base di ferro, questa dev'essere isolata dalla dinamo, sia interponendo una lamina di bronzo, sia di altro materiale, purchè non si adoperi ferro, acciaio o ghisa.

Quando una o più delle accennate precedenti cause sono eliminate e la dinamo persiste a non produrre corrente, allora è necessario verificare nuovamente i diversi isolamenti dei rocchetti di filo, dell'armatura, del collettore ecc., perchè non vi è dubbio che un contatto o corto circuito si è prodotto in uno degli organi della dinamo. Innanzi tutto va verificato il filo di rame nei suoi vari avvolgimenti, perchè l'isolante di cotone è quello che più facilmente si guasta mettendo a nudo il rame, il quale fa contatto o con altri fili di rame egualmente denudati, o con il ferro della dinamo.

Un angolo non bene smussato una parte ruvida qualsiasi dei pezzi fusi, cui non si è avuta soverchia cura di pulire o sgrossare, tagliano o rompono facilmente l'avvolgimento di cotone che isola il filo. Perciò non si raccomanda mai abbastanza una cura minuziosa negli avvolgimenti e le prove col galvanometro a misura che si avvolgono gli strati; questa cura farà risparmiare, in seguito, del tempo, e non metterà a prova la pazienza del costruttore,

che non troverà mai nulla di peggio che rifare daccapo un lavoro.

Trovato il punto di contatto esso va riparato con del nastro isolante, col quale si copre la parte nuda del filo, e nel caso che questo fosse addirittura spezzato allora bisognerà saldare a stagno i due capi rotti e poi fasciarli col nastro. Facendo in seguito la pruova col galvanometro, se altri contatti non sono segnalati, si riavvolge il filo come prima; ma nel caso si avvertissero ulteriori contatti bisognerà far ricerca dei punti ove il contatto avviene e farvi la dovuta riparazione.

Contatti si hanno ancora fra due o più segmenti del collettore, fra questi e l'albero, fra le spazzole e il supporto ecc. ecc.

Sempre usando il galvanometro, con una pila si cercherà il punto dove tale contatto avviene, e si eliminerà interponendo o rifacendo del materiale isolante. Avviene talvolta che le viti che fissano i diversi segmenti del collettore, perchè troppo lunghe, traversando il cilindro isolante su cui son fissate, vanno a toccare l'albero dell'armatura, stabilendo così un contatto assai nocivo.

Qui l'inconveniente è gravissimo ma ripararlo è oltremodo facile: basta accorciare le viti in modo che le loro estremità non tocchino per nulla l'albero, anzi ne siano lontane di qualche millimetro.

La dinamo provata e riparata nei suoi inconvenienti avanti esposti, deve assolutamente produrre corrente elettrica, però durante il suo funzionamento altri inconvenienti possano mostrarsi che è necessa-

rio eliminare perchè si abbia l'intero rendimento che può dare la macchina.

L'eccessivo scintillio alle spazzole quando la dinamo è in funzione, dev'essere eliminato perchè esso consuma rapidamente e il collettore e le spazzole. La causa più comune di questo inconveniente, è l'inesatta posizione che possono avere le spazzole rispetto al collettore.

Il supporto-portaspazzole è costruito in modo che la posizione delle spazzole può variare, variando l'angolo d'inclinazione del supporto, il quale è munito perciò di vite di arresto per poter esser fissato nella migliore posizione che si può trovare. Noi sappiamo che le spazzole sono fissate in modo da raccogliere la corrente ai punti ove essa raggiunge il massimo, punti che teoricamente sarebbero quelli passanti per la diagonale tirata orizzontalmente sull'armatura.

In pratica però essi vanno spostati di un certo angolo verso la direzione nella quale gira l'armatura, e ciò perchè le linee di forza che noi abbiamo supposto partire dal polo Nord al polo Sud in linea retta, subiscono una distorsione nel senso di rotazione dell'armatura, distorsione dovuta a cause che qui non è il caso di spiegare.

Per tal fatto le spazzole devono modificare la loro posizione stabilita teoricamente, per assumere quella normale alla distorsione del flusso, onde trovarsi nella voluta condizione di raccogliere la corrente alla sua massima tensione.

Praticamente, avvertito dallo scintillio delle spazzole che esse non si trovano nella voluta posizione,

si inclina il supporto fino a che lo scintillio diminuisca o meglio sparisca del tutto, e si fissa il supporto nella posizione trovata.

Altra causa dello scintillio alle spazzole, è l'inequale quantità di filo avvolto nelle scanalature, ma seguendo il sistema di dividere il filo in tante parti per quante sono le sezioni dell'avvolgimento dell'indotto, si è sicuri che tutto il filo è avvolto uniformemente ed egualmente nelle diverse scanalature dell'indotto.

Un difetto gravissimo che si ha in certe dinamo, è quello dell'eccessivo riscaldamento dopo poche ore di funzionamento.

Il passaggio di una corrente elettrica nei diversi avvolgimenti, dà luogo in ogni caso ad un'elevazione di temperatura più o meno sensibile, e tale elevazione di temperatura è pressochè inevitabile. Quando la temperatura s'innalza considerevolmente, come quando toccando la dinamo si sente che essa è fortemente riscaldata, il rendimento della dinamo vien ridotto considerevolmente, perchè il filo riscaldato offre una maggiore resistenza al passaggio della corrente, di quello che offre ordinariamente ad una temperatura poco elevata.

La causa principale di questo difetto, cioè dell'eccessivo riscaldamento della dinamo, è l'impiego di fili troppo piccoli per la capacità della corrente che passa in essi, ovvero, ciò che fa lo stesso, la dinamo è azionata in modo che da essa si vuole avere maggiore corrente di quella che può dare. Il rimedio, quando queste sono le cause, è evidente; far funzionare la dinamo nelle condizioni prestabilite, e atte-

nersi sempre alle indicazioni avute per quanto riguarda il diametro dei fili, la loro lunghezza ecc.

Ma spesse volte le cause suesposte non sono quelle le sole e le uniche che producono il difetto accennato.

Esse possono essere altre e fra queste il modo di costruzione di certi organi. Per esempio nelle piccole dinamo si usa spesso costruire l'indotto in un sol pezzo, e questo dà luogo a quelle correnti cosiddette parassitarie che circolando nella massa di ferro, di cui è costruito l'indotto, ne producono l'eccessivo riscaldamento, che aumenta la resistenza dei circuiti interni, e spesse volte brucia addirittura l'isolante di cui son rivestiti. Perciò è necessario e indispensabile, anche nella costruzione di una piccola dinamo, sempre che si voglia da essa un rendimento e funzionamento costante, l'impiego dell'indotto lamellare. Le lamelle costituenti l'indotto, isolate l'una dall'altra, chiuderanno la via alle correnti parassitarie, le quali vengono ad esser localizzate in modo da non produrre più l'inconveniente gravissimo di cui si è parlato. Anche con l'indotto lamellare si può incorrere nei difetti suesposti, quando l'isolamento delle lamelle non è ben fatto; perciò anche per questo dettaglio di costruzione si raccomanda la massima diligenza in chi costruisce.

Con questo abbiamo accennato i principali inconvenienti e difetti a cui van soggette le dinamo. Insufficienza di magnetismo residuo; inversione di polarità; neutralizzazione del campo magnetico; corti circuiti o contatti; eccessivo scintillio alle spazzole e eccessivo riscaldamento.

Nella pratica si riscontrano altri piccoli difetti, ma essi sono così lievi che chi costruisce, caso per caso, potrà eliminarli facilmente.

Qui non resta che dire brevemente della forza motrice per azionare tali dinamo.

Tutti i motori siano essi a vapore o ad acqua, elettrici o a gas, hanno i loro vantaggi e i loro svantaggi, e la scelta va fatta a seconda dell'impiego a cui è destinato la dinamo, e nel nostro caso delle piccole dinamo.

Volendo impiegare una macchina a vapore, si terrà conto della convenienza di tale forza motrice rispetto alle ore di lavoro della dinamo. È evidente che per un tempo brevissimo, l'impiego del vapore è costoso e non è una forza motrice da potersene servire sull'istante, perchè è necessario governare la caldaia ecc.

Ove si vedesse la convenienza di tale forza motrice, è necessario allora considerare la velocità e la forza della macchina in relazione a quella della dinamo.

Per funzionamenti di brevi periodi, un motore a gas o a benzina sarebbe il più indicato per la pronta messa in moto di tali motori, ma d'altro canto questi, specialmente se piccoli, presentano sempre delle difficoltà nel funzionamento, e ove non si abbia un motore ben costruito e provato non è consigliabile affidarvisi.

La forza motrice ideale, l'acqua; il motore ideale, la turbina, ecco la migliore forza, il miglior motore!

Il fortunato possessore di una condotta d'acqua

può installare una vera stazione idroelettrica fra le pareti domestiche, e non avrà a temere scoppii di caldaie, nè inconvenienti di sorta, come quelli comuni a tutti i motori. E a questo devesi aggiungere il poco costo del motore, che per la sua semplicità si può costruire impiegando tutti i materiali e gli utensili immaginabili: dai pezzi di legno di casse d'imballaggio agli assi vecchi di una vecchia bicicletta; con l'aiuto di un punteruolo e di tanti altri utensili che sono a portata di mano in qualunque casa; i quali se non hanno una molto stretta parentela con i moderni utensili americani, racchiudono una virtù prodigiosa, quale quella di risvegliare nel dilettante quello spirito inventivo che il più delle volte trae origine dalla povertà dei mezzi, e il più delle volte ancora, forma le prime tracce di una via ascendente a coloro che per diletto o per studio si sono dedicati a questo ramo dell'attività moderna!

INDICE

PREFAZIONE.	pag. 3
PARTE I.	
Magnetismo	» 5
Campo magnetico	» 6
PARTE II.	
Costruzione di una dinamo	» 17
Costruzione dell'armatura	» 20
Costruzione dell'induttore.	» 24
Avvolgimento dell'indotto.	» 31
Avvolgimento dell'induttore	» 33
Montaggio della dinamo	» 37
Eccitazione della dinamo	» 39
Costruzione di una dinamo « Manchester »	» 44
PARTE III.	
Inconvenienti a cui van soggette le dinamo	» 53

