

IL NUOVO CIMENTO

GIORNALE DI FISICA, CHIMICA E STORIA NATURALE

DIRETTORI

C. MATTEUCCI, R. PIRIA, G. MENECHINI

COLLABORATORI

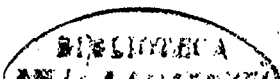
S. CANNIZZARO, F. DE FILIPPI, S. DE LUCA
G. B. DONATI, R. FELICI, G. GOVI, L. PACINOTTI, P. E P. SAVI,
Q. SELLA, C. STUDIATI, P. TASSINARI.

Tomo XIX.

1865

TORINO
PRESSO I TIPOGRAFI-LIBRAI
G. B. PARAVIA E C.^{ia}

PISA
PRESSO IL TIPOGRAFO-LIBRAIO
F. PIERACCINI



DESCRIZIONE DI UNA MACCHINETTA ELETTRO-MAGNETICA
DEL DOTT. ANTONIO PACINOTTI.

Nel 1860 ebbi occasione di far costruire per conto del Gabinetto di Fisica Tecnologica dell'Università di Pisa un modello di macchina elettro-magnetica da me immaginata, e che ora mi risolvo a descrivere specialmente per far conoscere una elettro-calamita di genere particolare usata nella costruzione di quella, la quale oltre la novità che presenta, mi sembra adattata a dar maggior regolarità e costanza di azione in tali macchine elettro-magnetiche, come anche la sua forma mi sembra conveniente per raccogliere la somma delle correnti indotte in una macchina magneto-elettrica.

Nelle ordinarie elettro-calamite anche quando vi è adattato un commutatore sogliono i poli magnetici comparire sempre nelle medesime posizioni, mentre servendosi del commutatore che va unito alla elettro-calamita che descrivo, i poli si possono far muovere nel ferro sottoposto alla magnetizzazione. La forma del ferro di tale elettro-calamita è quella di un anello circolare. Per concepir facilmente l'andamento ed il modo d'agire della corrente magnetizzante, supponiamo che si avvolga sul nostro anello di ferro un fil di rame coperto di seta, e quando sia compita la prima spira in luogo di continuare l'elica montando sopra a quella già costruita, si chiuda il filo metallico saldando fra loro i due capi che si trovano l'uno presso

dell' altro; così avremo ricoperto l' anello di ferro con una spirale chiusa isolata tutta diretta in un verso. Ora se facciamo comunicare con i due poli della pila due punti assai distanti del filo metallico di quest' elica, la corrente bipartendosi percorre l' elica su l' una parte e sull' altra fra i punti di comunicazione, e le direzioni che assume son tali che il ferro dovrà magnetizzarsi presentando i poli là dove sono applicati i reofori. La linea retta che congiunge questi poli si potrà dir l' asse magnetico, al quale potremo mutando i punti in comunicazione con la pila fare assumere qualunque posizione trasversale alla figura o cerchio di ferro, dell' elettro-calamita, che per questo mi piace chiamare *elettro-calamita trasversale*. I due pezzi di calamita posti dai due lati della retta (nella nostra macchina è il diametro) che unisce i reofori della pila si posson considerare come due elettro-calamite curve contrapposte, con i poli del medesimo nome in presenza.

Per costruire su tal principio la elettro-calamita con la quale ho montata la macchinetta elettro-magnetica, presi un anello di ferro tornito, avente a guisa di rota 16 denti uguali, come sono accennati nella figura 1.^a (*Tav. IV*). Questo anello è sostenuto da quattro raggi d'ottone *aaaa* (*fig. 4.*) che lo uniscono all' asse della macchina. Tra dente e dente dei piccoli prismi triangolari *m* (*fig. 1. e 4.*) di legno lasciano dei solchi incavati, entro i quali avvolgendo del filo di rame coperto di seta son venuto ad ottenere fra dente e dente di questa ruota di ferro tante eliche o gomitoli elettro-dinamici bene isolati. In tutti questi rocchetti alcuni dei quali sono accennati con *r* (*fig. 3. 4*) il filo è avvolto nel medesimo verso ed ognuno di essi risulta di 9 spire. Due rocchetti qualunque consecutivi come i due *r r'* son fra loro separati da un dente di ferro della ruota e dal pezzetto o prisma triangolare di legno *m m* (*fig. 1. 3. 4*). Passando da un rocchetto a costruire il successivo ho lasciato libero un fiocco o staffa di filo di rame fissandolo al pezzo di legno *m*, che separa i due rocchetti. Sull'asse *MM* (*fig. 3.*) ove è annessa la rota così costruita, ho portato tutti i fiocchi che costituiscono con un capo il fine di un rocchetto e coll' altro il principio del successivo facendoli passare per convenienti fori praticati in un collare di legno centrato sull' asse medesimo, e quindi attaccando ciascuno al commu-

tatore *c* (*fig. 3.*) pure centrato sul medesimo asse. Questo commutatore consiste in un basso cilindretto di bossolo con due ranghi di incavi attorno alle estremità della superficie cilindrica nei quali sono incastrati 16 pezzetti di ottone, otto al di sopra ed altrettanti al di sotto; i primi alternati con i secondi, tutti concentrici al cilindro di legno, un poco sporgenti e tramezzati dal legno. Nella figura *c* del commutatore i pezzetti d'ottone sono accennati dagli spazi oscuri. Ciascuno di questi pezzetti di ottone è saldato col corrispondente fiocco congiuntivo fra due rocchetti. Sicchè tutti i rocchetti comunicano fra loro, ciascuno essendo unito al successivo da un conduttore del quale fa parte uno dei pezzetti d'ottone del commutatore, e quindi mettendo in comunicazione con i poli di una pila due di questi per mezzo di due rotelle metalliche *k k* (*fig. 3. 4.*), la corrente bipartendosi percorrerà l'elica sopra un lato e sull'altro dei punti d'onde partono i fiocchi uniti ai due pezzetti comunicanti, ed i poli magnetici compariranno nel ferro del cerchio in N, S. Sopra tali poli N, S agiscono i poli di una elettro-calamita fissa A B, e determinano la rotazione della elettro-calamita trasversale attorno al suo asse M M; giacchè in essa anche quando è in movimento i poli si producon sempre nelle solite posizioni N, S che corrispondono alle comunicazioni con la pila.

Questa elettro-calamita fissa come mostrano le figure 3 e 4 è composta di due cilindri di ferro A B raggiunti insieme da una traversa F F di ferro alla quale uno sta fissamente avvitato e l'altro è formato da una vite sottoposta G che gli permette di scorrere lungo un solco per avvicinare o allontanare i poli dei cilindri A B ai denti della ruota. La corrente della pila entrando dal reoforo *k* passa per un filo metallico alla comunicazione *l* e da quella alla rotella *k* circola tutti i rocchetti della ruota e ritorna per la comunicazione *l'* che la fa per altro filo di rame passare all'elica che fascia il cilindro A. Da questa riescendo passa all'elica del cilindro B, e si riporta per altro filo di rame al secondo reoforo *h'*.

Ho trovato molto vantaggioso l'aggiungere ai due poli della elettro-calamita fissa due armature di ferro A A A, B B B dolce delle quali ciascuna abbraccia per più di un terzo di cerchio la ruota che costituisce la elettro-calamita trasversale,

ponendole assai prossime ai denti della medesima, e collegandole fra loro con delle guide d'ottone EE, EE, come si vede nella proiezione orizzontale (*fig. 4*). Queste armature non sono state disegnate nella proiezione verticale (*fig. 3*.) della macchina perchè avrebbero occultati troppo i rocchetti e i denti della ruota. La macchina agisce anche quando la corrente passa solo per l'elettro calamita circolare, ma ha assai meno forza che quando la corrente passa anche per l'elettro calamita fissa.

Feci alcune esperienze tenendo conto del lavoro meccanico che la macchina produceva e del corrispondente consumo della pila.

Tali esperimenti erano sistemati nel modo seguente:

L'albero della macchinetta elettro-magnetica portava un rocchetto QQ (*fig. 3*.) il quale era abbracciato da un cordoncino che si chiudeva attorno ad una ruota assai grande e l'obbligava a girare quando la macchinetta elettro-magnetica si moveva. L'asse di questa ruota era orizzontale e su di esso avvolgendosi una corda sollevava un peso. Ad una delle estremità dell'asse orizzontale dell'arganetto era un freno che veniva aggravato talmente che il peso da sollevarsi, fosse sufficiente a porre in stato prossimo al moto tutto l'apparecchio compresa la macchinetta elettro-magnetica non percorsa dalla corrente. In tal disposizione allorchè la macchina agisce, il lavoro meccanico speso per vincer gli attriti è uguale a quello impiegato a sollevare il peso, e per avere il lavoro totale fatto dalla macchina elettro-magnetica bastava raddoppiare quello ottenuto dal moltiplicare il peso attaccato per l'altezza a cui era stato sollevato. Valutato così il lavoro meccanico prodotto, per conoscere il consumo che si faceva nella pila onde produrre un tal lavoro, era interposto nel circuito della corrente un voltmetro a solfato di rame, del quale le lastre di rame venivan pesate avanti e dopo l'esperimento.

Riporterò i numeri ottenuti in una di tali esperienze con la macchinetta ad elettro-calamita trasversale. Questa macchinetta che aveva la ruota del diametro di 13 centimetri era mossa da una pila di 4 piccoli elementi alla Bunsen, e sollevò ad 8^m,66 un peso di 3^k,2812 valutati gli attriti: sicchè fece un lavoro meccanico di 28^{km},415. Il rame positivo del voltmetro diminuì

dente alla linea di magnetismo comunque la elettro-calamita giri, essi non raccolgono alcuna corrente. Da tal posizione spostandogli su di un lato si ha corrente diretta in verso contrario a quella che si otterrebbe spostandogli sull' altro lato.

Per fare sviluppare una corrente indotta dalla macchina costruita avvicinava alla ruota magnetica i poli opposti di due calamite permanenti, o magnetizzava con una corrente la elettro-calamita fissa che vi si trova, e obbligava a girare sul suo asse la elettro-calamita trasversale. Tanto nel primo che nel secondo modo otteneva una corrente indotta continuamente diretta nel medesimo verso, che mostrava ad una bussola una discreta intensità, anche dopo d' avere attraversato il solfato di rame o l' acqua acidulata con acido solforico. Ben si scorge che il secondo modo non può esser conveniente, ma che riman facile porre una calamita permanente in luogo della temporaria AFFB, ed allora la macchina magneto-elettrica che ne risulta avrà il vantaggio di dare correnti indotte sommate, e dirette tutte nello stesso verso, senza bisogno di organi meccanici che le separino da altre opposte, o che rendano conspiranti le une colle altre. E questo modello ben mostra come la macchina elettro-magnetica sia opposta alla magneto-elettrica, giacchè nella prima circolando per i rocchetti la corrente elettrica introdottavi dai reofori $l'l'$ si otteneva il moto della ruota e il suo lavoro meccanico, e nella seconda impiegando un lavoro meccanico per far girare la ruota si ottiene per effetto della calamita permanente una corrente che circola nei rocchetti, e si porta ai reofori $l'l'$ per essere introdotta nel corpo sul quale deve agire.