

DELL'AZIONE ELETTROMOTRICE DE' SOLENOIDI NEUTRI; STUDI
DI ANTONIO ROITI, PROFESSORE NELL'ISTITUTO TECNICO
DI FIRENZE (1).

2.^a *Esperienza.* — La stessa corrente passava, all'atto della chiusura, nello stesso verso di prima uno solo de' fili dell'anello *B*, e quindi *B* era ridotto ad un solenoide di $\frac{m}{2}$ spire percorse da una corrente sempre d'intensità *i* (perchè la resistenza del filo di *B* era affatto trascurabile rispetto alla resistenza interna della pila); ed allora se il circuito del galvanometro era concatenato:

con <i>A</i>	con <i>B</i>	la deviazione era
$\overbrace{1 \text{ volta}}$	$\overbrace{14 \text{ volte}}$	$\overbrace{+}$
1 •	12 • o meno	—
1 •	13 •	incerta.

Vediamo adunque che nella 2.^a esperienza la forza elettromotrice indotta da *B*, pel fatto d'un solo concatenamento, è la metà di quella che era nella 1.^a esperienza.

3.^a *Esperienza.* — Questa disposizione mi permise anche di verificare che la corrente indotta è proporzionale alla corrente induttrice. A tal fine ho congiunti insieme e con ciascun reoforo della pila i due capi corrispondenti dei due fili di *B* così da farvi passare nello stesso verso due correnti derivate. Allora il solenoide *B* aveva *m* spire percorse da una cor-

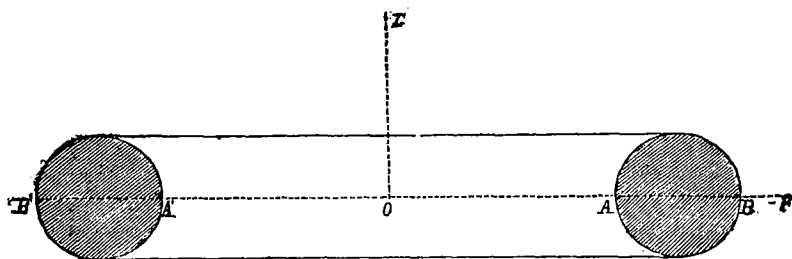
(1) *Continuazione e fine.* V. p. 55.

rente d'intensità $\frac{i}{2}$ e doveva indurre una forza elettromotrice uguale alla metà di quella della 1.^a esperienza, e quindi il filo del galvanometro doveva abbracciarlo un numero doppio di volte affinchè fosse fatto equilibrio alla forza elettromotrice indotta da A . Infatti con questa disposizione le deviazioni avvenivano precisamente come nella 2.^a esperienza.

§ 11. Ho voluto dare un cenno anche di queste esperienze, che furono le prime da me eseguite, per mostrare come si possa trar largo partito dalla disposizione rappresentata nella figura 1. Ma non mi sono curato di renderle più rigorose, coll'avvolgere il filo indotto un numero maggiore di volte sull'anello A , desiderando piuttosto di verificare sperimentalmente tutto il complesso della formola 14).

Per ciò fare calcolai l'integrale, compreso in quella formola, nel caso rappresentato dalla figura 2. che la sezione me-

Fig. 2.



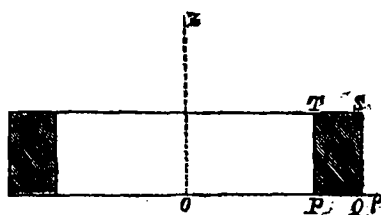
ridiana del solenoide sia un circolo, ed ottenni :

$$15) \quad I = \pi \frac{i}{R} m \mu (Vd' - Vd)^2$$

dove ho posto il diametro interno $AA' = d$, e l'esterno $BB' = d'$.

Nel caso poi rappresentato dalla figura 3.^a che la sezione

Fig. 3.



meridiana sia un rettangolo $PQST$, la 14) dà :

$$16) \quad I_1 = 2 \frac{i_1}{R_1} m_1 \mu_1 b \log \text{nat} \frac{r'}{r}$$

dove sono indicati con r' ed r i raggi esterno OQ ed interno OP e con b l'altezza SQ del solenoide.

Colla scorta di quest'ultima formola feci costruire due anelli di forme e di dimensioni molto diverse, ma che dovevano essere fra loro equivalenti, ed infatti avendoli disposti come sono disposti i solenoidi A e B della figura 1.^a, il galvanometro non manifestò veruna deviazione ogniqualvolta il suo filo faceva un egual numero di giri in verso opposto per entro ai due anelli.

Confrontai anche fra loro due solenoidi diversi a sezione circolare con risultato sempre favorevole alla formola 15).

§ 12. Ma anzicchè riferire minutamente quest'esperienze, mi fermerò sulle altre più interessanti che istituì pel confronto delle correnti indotte da un solenoide a sezione circolare, che chiamerò (A) e da un altro (B) a sezione rettangolare, le quali non lasciano dubbio intorno all'esattezza delle formole 15) e 16).

I due anelli che adoperai a tal uopo avevano dimensioni all'incirca proporzionali a quelle delle figure 2.^a e 3.^a e quindi

si vede a colpo d'occhio quanto differissero fra loro. Oltre a ciò l'anello (A) era rivestito da uno strato di filo di rame coperto di guttaperca e però alquanto grosso, mentre le spire dell'anello (B) erano di filo di rame sottilissimo fasciato di seta affinchè potesse meglio seguirne le angolosità.

Ora, il galvanometro era costantemente chiuso dallo stesso filo ben isolato e la corrente induttrice circolava contemporaneamente nei due anelli, cosicchè era $R = R_1$, $i = i_1$; e quindi, avendo posto :

$$17) \quad Q = \frac{\pi m (\sqrt{d'} - \sqrt{d})^2}{2 m_1 b \log \text{nat} \frac{r'}{r}},$$

si ottiene :

$$\frac{I}{I_1} = \frac{\mu}{\mu_1} Q ;$$

d'onde si scorge che affinchè risulti :

$$I \begin{matrix} > \\ = \\ > \end{matrix} I_1 \quad \text{deve essere} \quad Q \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} \frac{\mu_1}{\mu} .$$

Coll'esperienza si potranno determinare due valori prossimi fin che si vuole del rapporto $\frac{\mu_1}{\mu}$ pei quali le deviazioni del galvanometro sieno di segno contrario; e il valore dedotto per Q dalla 17) dovrà esser compreso fra di essi se la teoria va d'accordo col fatto.

Le dimensioni dei due anelli, contate dall'asse del filo di rame, furono da me misurate col catetometro, e ciascuno dei seguenti valori è la media di dieci misure.

Per l'anello (A):

$$d' = 304^{\text{mm}},9; \quad d = 182^{\text{mm}},5; \quad m = 322$$

Per l'anello (B):

$$r' = 75^{\text{mm}},3; \quad r = 59^{\text{mm}},7; \quad b = 31^{\text{mm}},0; \quad m_1 = 490.$$

Calcolo di Q.

$$\log r' = 1,876.795,0$$

$$\log (1:r) = 0,224.025,7 - 2$$

$$\log 0,100.820,7 = 0,003.549,7 - 1$$

$$\log (1:\log e) = 0,362.215,8$$

$$\log b = 1,491.361,7$$

$$\log 2m_1 = 2,991.226,1$$

$$3,848.353,3$$

$$\log \left(1:2m_1 \log \text{nat} \frac{r'}{r} \right) = 0,151.646,7 - 4$$

$$\sqrt{d'} = 17,461.39$$

$$\sqrt{d} = 13,509.26$$

$$\log 3,952.13 = 0,596.831,2$$

$$2\log(\sqrt{d'} - \sqrt{d}) = 1,193.662,4$$

$$\log m = 2,507.855,9$$

$$\log \pi = 0,497.149,9$$

$$\log \pi m (\sqrt{d'} - \sqrt{d})^2 = 4,198.668,2$$

$$\log Q = 0,350.314,9 \dots \quad \underline{\underline{Q = 2,24034}}$$

Determinazione sperimentale di $\frac{\mu_1}{\mu}$.

4 elementi Bunsen. L'interruttore mandava al galvanometro le sole correnti indotte di apertura.

Spire del circuito indotto avvolte sopra		Deviazione	
(A)	(B)	$\frac{\mu_1}{\mu}$	
$\mu = 0$	$\mu_1 = 1$	—
1	0	+
4	9	2,250	— (piccola)
5	10	2,000	+
5	11	2,200	+
9	20	2,222	+
12	27	2,250	—
13	29	2,2307	+
17	38	2,23529	+
21	47	2,23809	— (piccolissima)

Dunque dall'esperienza risulta $2,23529 < \frac{\mu_1}{\mu} < 2,23809$.

Senza aumentare l'intensità della corrente induttrice o la velocità di rotazione dell'interruttore sarebbe stato difficile restringere maggiormente i limiti fra cui è compreso il valore di $\frac{\mu_1}{\mu}$; perchè, anche a circuito induttore costantemente aperto, facendo girare l'interruttore si osserva, come già avvertii, una deviazione del galvanometro, e quindi vi sarebbe stata qualche incertezza nel cogliere il senso della deviazione dovuta alla corrente indotta. — Ma pel nostro scopo quei limiti sono sufficientemente vicini, ed osserveremo soltanto che il valore di $\frac{\mu_1}{\mu}$, a giudicarne dalla grandezza della deviazione osservata, dev'essere

più prossimo al secondo che al primo. Ammettendo anche che esso ne sia la media, sarebbe:

$$\frac{\mu_1}{\mu} = 2,23669$$

che differisce dal valore calcolato per Q di 0,00365 con una differenza minore di $\frac{16}{10.000}$ della quantità osservata, differenza sempre minore degli errori probabili, essendoci fermati al decimo di millimetro nella misura delle dimensioni.

Anzi quest' accordo fra teoria ed esperienza è così perfetto ch' io dubito non si possa ottenerlo migliore coi metodi finora adoperati in questo genere di ricerche; e a giustificare tale dubbio basterà avvertire che Weber (1) nelle sue classiche verificazioni della legge di Ampère trova disaccordi talvolta superiori fino ad $\frac{1}{100}$ della quantità osservata.

Ora sto applicando l' induzione de' solenoidi neutri alla determinazione delle resistenze elettriche in *misura assoluta*, e mi pare che il metodo suggeritomi da quel fenomeno sia più spedito e più esatto di quelli cui si ricorse fino ad oggi.

Firenze, 10 Febbraio 1874.

§ 13. Aggiunta al § 9. — Mentre si stampava quanto precede, ho tentato di constatare direttamente che, durante lo stato variabile della corrente, un solenoide anulare cessa di esser *neutro* e quindi esercita un' azione ponderomotrice verso l'esterno. Ma l' esperienze fatte finora con questa mira, mi diedero risul-

(1) Wiedemann. *Die Lehre vom Galvanismus* ec. 1873. Vol. II. p. 56 e 58.

tati che si possono interpretare anche diversamente e però lasciano indecisa la questione, e rendono necessarie ulteriori ricerche con mezzi più delicati.

In questo frattempo ho poi avuto occasione di parlare del presente soggetto col Dott. Luigi Donati, Aiuto Professore a Pisa, il quale mi suggerì di vedere se si ottenga una corrente indotta lasciando costante la corrente induttrice e deformando il solenoide in modo che, non cessando mai questo di esser neutro, venga a variare il valore del suo potenziale sopra una corrente chiusa con cui sia concatenato. — Ho già in via di costruzione un apparecchio che mi permetterà di realizzare tale idea, e quantunque fin d'ora si possa ritenere che l'esperienza sia per riuscire conforme al principio generale β), pure attenderò di avere osservato il fatto prima di discutere le importanti deduzioni alle quali dà luogo.



**SULLA CRISTALLIZZAZIONE DEL SOLFO IN FORME APPARTENENTI
AL SISTEMA TRIMETRICO, MEDIANTE LA FUSIONE IN GRANDE
MASSA; PROF. O. SILVESTRI, DIRETTORE DEL LABORATORIO
DI CHIMICA DELLA R. UNIVERSITA' DI CATANIA.**

Nei ricchi giacimenti di solfo della Sicilia mi è accaduto di osservare un fatto meritevole di essere registrato come nuovo e interessante nella storia fisica di questo importante corpo.

È noto come il solfo si presenta per la sua cristallizzazione *dimorfo*, secondo che si ottiene in forme regolari e geometriche per via di soluzione, sotto la influenza della temperatura ordinaria o anche più bassa, ovvero per via di fusione, cioè, facendolo passare allo stato liquido per mezzo del calore e poi