produrre un'azione sensibile e che ciò non potesse avvenire quando l'intensità è molto forte e quindi abbondante la formazione del composto secondario.

Potrebbe anche darsi che la dissimetria non fosse che apparente, o in altre parole che la distribuzione della forza elettromotrice rimanesse sempre simmetrica come vien portato dal calcolo ma che in certe condizioni, uno dei depositi si rendesse visibile anche nei punti dove la forza elettromotrice non ha ancora raggiunto il valor massimo. In quei punti non si formerebbe che un velo; resterebbero sempre eguali le estensioni dove il deposito avviene continuamente.

Uno studio sull'influenza di queste varie azioni potrebbe forse condurre a spiegare il fenomeno in tutti i suoi particolari.

Compio un grato dovere porgendo i più vivi ringraziamenti al Prof. Roiti, che mi favorì sempre de' suoi consigli.

Dalla Scuola di Fisica del R.º Istituto di Studi Superiori.
Firenze, Novembre 1882.

INTORNO AD UN NUOVO E SEMPLICISSIMO ELETTRODINAMOMETRO, PER
CORRENTI ALTERNATE ASSAI DEBOLI; COMUNICAZIONE DEL PROF.
MANFREDO BELLATI.

Quanto è facile la misura delle correnti elettriche continue, anche se sono debolissime, altrettanto riuscì fino ad ora difficile l'apprezzare piccole correnti alternate, come, ad esempio, le telefoniche. Ben è vero che alcuni Fisici, partendo da considerazioni teoriche, o adottando, come fece il Ferraris (1), particolari disposizioni sperimentali, riuscirono ad esprimere in numeri l'intensità delle correnti telefoniche; ma i metodi seguiti da questi Fisici non sono sempre applicabili o riescono assai laboriosi. — La difficoltà di apprezzare le deboli correnti alternate dipende

(1) G. Ferraris. *Sulla intensità delle correnti elettriche e delle estracorrenti nel telefono* (Atti R. Acc. di Torino, vol. XIII, 1878).

dalla mancanza di un conveniente stromento, in quanto che l'elettrodinamometro, che misura in modo eccellente le correnti alternate di qualche intensità, non è in generale abbastanza sensibile per le correnti assai deboli. Forse fa eccezione l'elettrodinamometro che Siemens ed Halske di Berlino costruirono nel 1881 e che è esclusivamente destinato a deboli correnti. Esso si avvicina alla forma proposta da O. Fröhlich ⁽¹⁾, può indicare le correnti telefoniche ed attivato dalla corrente prodotta suonando la trombetta applicata ad un telefono Siemens, dà una deviazione corrispondente ad almeno 500 mm. della scala. Di tale stromento ho potuto procurarmi soltanto il disegno ⁽²⁾ e la sommaria descrizione che ne danno i *Beiblätter* dei Wiedemann ⁽³⁾: non so quindi fino a che punto si spinga la sua sensibilità, se cioè possa anche servire per le più deboli correnti telefoniche.

Anche l'Ader propose una bilancia elettrodinamica per la misura delle correnti telefoniche ⁽⁴⁾; ma non mi è noto se questo reometro abbia raggiunto sufficiente sensibilità.

Lo stromento che io propongo è destinato soltanto allo studio delle correnti alternate assai deboli; esso si fonda su un principio che, per quanto so, non fu ancora, nella sua massima semplicità, utilizzato; ed è stromento che si costruisce assai più facilmente di un elettrodinamometro delicato.

Si immagini che l'ago magnetico di un galvanometro a riflessione venga sostituito da un pezzetto di filo di ferro, il quale possa oscillare in piano orizzontale, e nella sua posizione di equilibrio sia normale al meridiano magnetico. In tali condizioni quel piccolo filo di ferro è sottratto all'influenza magnetica terrestre, e se esso è di buona qualità e fu ben ricotto, non presenta alcuna traccia di polarità magnetica. Si immagini poi che il piano delle spire del filo avvolto sul telaio formi un angolo di circa 45° col meridiano magnetico e che si faccia passare nel filo di rame una corrente; qualunque ne sia la direzione, essa magnetizza temporaneamente l'asticciuola di ferro e tende a portarla in di-

(1) *Pogg. Ann.* 143, pag. 643.

(2) Fig. 19 del catal. A, della casa Siemens ed Halske. Lo stromento costa, a Berlino, 550 franchi.

(3) Vol. 5, pag. 203 (1881).

(4) *La lumière électrique*; 2, pag. 159 (1880).

rezione normale al piano delle spire. Quindi anche se le correnti sono alternate, la deviazione del filo di ferro ha sempre luogo nel medesimo senso, come avviene per il rocchetto mobile di un elettrodinamometro comune.

La semplicità di questo apparecchio proviene dall'aver sopra il rocchetto interno dei soliti elettrodinamometri e il complicato sistema di sospensione che l'accompagna. L'ufficio del rocchetto interno è invece fatto dalla breve asticciuola di ferro dolce, che può venir sospesa per mezzo d'un unico filo di poca torsione o di un doppio filo di bozzolo a sistema bifilare. La leggerezza di tutta la parte mobile contribuisce a rendere lo strumento assai pronto e sensibile (').

Si potrebbe dubitare che le alterne magnetizzazioni del filo di ferro non seguano con sufficiente prontezza le inversioni della corrente; ma la squisitezza con cui il telefono trasmette i suoni induce a credere che, per correnti assai deboli, il ferro obbedisca prontamente alle azioni magnetizzanti. Ammesso ciò, e ammesso che, per correnti assai piccole, il magnetismo indotto nel ferro sia proporzionale alla intensità delle correnti magnetizzanti, la teoria dello strumento riesce assai semplice, e solo resta a vedere quale sensibilità si possa raggiungere. A tale scopo ho fatto alcune esperienze con uno strumento, che però era molto imperfetto. Trattandosi di un primo tentativo, ho badato a far presto più che a far bene, e non ho seguito le regole ben note per la costruzione dei galvanometri, regole che in generale valgono anche per la costruzione dell'elettrodinamometro da me immaginato. Descrivo lo strumento che ho usato, perchè apparisca che si può notevolmente migliorarlo.

Invece di un pezzetto di filo di ferro ho adoperato un piccolo fascio di fili di mm. 0,15 di diametro, lungo mm. 17. Questi fili erano stati in precedenza accuratamente ricotti. Al fascio era superiormente unito in sistema uno specchietto assai leggero. La sospensione bifilare, lunga circa 10 cent., era fatta con un filo sem-

(1) Anche Siemens ed Halske nella costruzione del loro elettrodinamometro per deboli correnti usarono un fascio di fili di ferro: quando questo fascio venga introdotto lungo l'asse del rocchetto mobile, la sensibilità dello strumento è raddoppiata. Ma, che io sappia, nessuno ha finora pensato a sopprimere il rocchetto mobile.

plice di bozzolo. Il telaio, su cui stava avvolto il filo di rame, avea la gola larga 38 mm. e il vano cilindrico, in cui era sospeso il fascio di fili con lo specchietto, avea il diametro di 35 mm. Il filo di rame, del diametro di circa 0,2 mm., formava nella gola del telaio uno strato grosso circa 8 mm. La resistenza di questo filo era 175 U. S.; quella del rocchetto del telefono Siemens, col quale ho sempre sperimentato, era invece 195 U. S. L'orientazione di tutto l'apparecchio rispetto al meridiano magnetico fu fatta ad occhio. Le letture si facevano con cannocchiale e scala posti alla distanza di circa due metri.

Come è facile vedere, le condizioni dello stromento, specialmente per quanto riguarda il rocchetto, non erano le più opportune. Tuttavia gli effetti furono abbastanza buoni. Suonando la trombetta applicata al telefono Siemens, il fascetto di fili devitava di qualche diecina di gradi, sicchè l'apparecchio, come stava, non poteva prestarsi per correnti così forti. Parlando anche a voce bassa, tenendo il telefono alla bocca, si avea una deviazione apprezzabile. Similmente si osservò una deviazione gridando in faccia al telefono alla distanza di 50 cent., ed anche tenendo l'imboccatura della trombetta a 27 cent. dalla lastra del telefono e soffiando in modo da produrre il più debole suono possibile.

Questi risultati, ottenuti con uno stromento tanto rozzo, mi fanno sperare che in migliori condizioni, e adottando, ove occorra, speciali artifizi ben facili a immaginare, si possa costruire un elettrodinamometro di squisita sensibilità. Un tale stromento, oltre che facilitare lo studio delle piccole correnti alternate, potrebbe con vantaggio sostituire il telefono in quei metodi di misura detti di *riduzione a zero*, nei quali l'uso del telefono è spesso molto penoso.

Le esperienze che ho descritte furono eseguite insieme ai dott. R. Romanese e G. Faè nell'Istituto di Fisica diretto dal prof. comm. F. Rossetti: a tutti questi signori esprimo la mia gratitudine per l'appoggio e l'aiuto che mi hanno dato.