

UN GALVANOMETRO PER LE ESPERIENZE DI CORSO, PROPOSTO DAL  
DOTT. ERCOLE FOSSATI, PROFESSORE DI FISICA NEL RE-  
GIO LICEO DI BOLOGNA.

Se un galvanometro sarà pronto, sensibile, e capace di indicazioni distintamente visibili a distanza, costituirà certamente uno dei più pregiati istrumenti per le lezioni di fisica sperimentale, giacchè allora solamente, esso si presterà con manifesto vantaggio a numeroso uditorio, vuoi per la diretta constatazione di una corrente elettrica, vuoi mercè la stessa, a rilevare indirettamente fenomeni di altra specie, quali di magnetismo, calore, luce, acustica, chimica e via dicendo.

E perchè ai suddetti requisiti mi sembra soddisfatti in grado non iscarso quello che io ideai e feci costruire per codesto R. Liceo, qui lo descrivo, dicendo ancora di alcune esperienze col medesimo eseguite e proprie a far meglio giudicare intorno alla opportunità sua.

Nè lascerò di tributare sincere lodi e sensi di stima distinta all'egregio direttore dell'officina Galileo di Firenze il chiarissimo prof. Innocenzo Golfarelli, il quale, mentre gentilmente si assumeva l'incarico della costruzione del mio galvanometro, riusciva colla sua ben nota valentia a porlo in grado di ubbidire fedelmente, a quelle norme e principi che mi furono di guida nel pensarlo.

Dal centro di una stabile base di legno B (*Tav. V*) circolare, del diametro di centimetri 20, munita di viti calanti V, V, V, e da una livelletta L, erge una colonna C di ottone alta centimetri 34 e del diametro di 2,4. Davanti a questa e sul piano dell'anzidetta base, è fissata una specie di cunetta semicilindrica C', C' di legno a curvatura circolare che serve di sostegno a due rocchetti R, R aventi la detta curvatura. Essi sono formati con tubi di ottone di piccolo spessore fessi longitudinalmente, e ravvolti da una ventina circa di strati di un filo di rame coperto di seta del diametro di millimetri 0,3.

La lunghezza di ciascun rocchetto è di millimetri 44, il loro diametro interno di 8 millimetri, quello esterno, compreso il reoforo, di millimetri 20. Questi, servono per le correnti idroelettriche. Due altri rocchetti aventi le stesse dimensioni dei primi ed a questi sostituibili, ma con filo del diametro di un millimetro e facente quattro soli strati, sono destinati alle correnti di origine termica. Perpendicolarmente alla colonna ed in vicinanza alla sua sommità, è fissata una spranghetta cilindrica S di acciaio temperato del diametro di millimetri 5 e della lunghezza di 35. Sulla sua superficie superiore ed alla distanza di 25 millimetri fra loro, sono praticate due cavità coniche *c*, *c* sul cui fondo appoggiano le punte di due vitine *v*, *v* di acciaio temperato uguali in lunghezza, fissate perpendicolarmente ad un'altra sbarretta metallica rigidamente sistemata ad un grosso anello A di ottone a larga superficie, sul cui asse coincidente con quello della spranghetta S, trovansi le punte delle due vitine. Dall'anello partono due fili cilindrici di alluminio F, F lunghi 20 centimetri ciascuno e del diametro di un millimetro e mezzo. Essi comprendono un angolo di 35°, e si uniscono colle loro estremità inferiori mediante due viti *v'*, *v'* ai capi di un altro filo F' dello stesso metallo piegato ad arco di circolo col centro di curvatura sull'asse dell'anello. Detto filo ha lo stesso diametro di quelli or menzionati, ed una lunghezza di 16 centimetri. C'', C''' sono due calamite cilindriche e tubulari, aventi la stessa curvatura dell'arco d'alluminio il quale passa pel loro asse e per quello di due piccoli tappi di sughero chiudenti le estremità delle calamite, onde queste rimangano al detto arco rigidamente sistemate. La loro lunghezza è uguale a quella dei rocchetti attraverso ai quali ponno liberamente passare, rimanendo fra questi e le prime uno spazio anulare di tre millimetri (1). Sulla metà dell'arco e perpendicolarmente ad esso, è saldato uno spilletto *s* orizzontale passante liberamente per una finestrella rettangolare praticata in una piccola e sottil laminetta *l*

(1) Le vitine *v*, *v* sulla punta delle quali come più sopra si disse pesa il settore, servono anche, mosse a dovere, a mantenere costante la or detta intercapedine fra le calamite ed i rocchetti.

d'alluminio, alla parte superiore della quale è unito un leggero indice di paglia I, terminato da una grossa freccia di carta nera, la cui punta, quando il galvanometro è ben regolato, e non funziona, coincide collo zero di un quadrante graduato Q Q ad arco di circolo, fissato alla colonna di sostegno, largo 5 centimetri e lungo 32, nel senso della sua corda massima, e l'indice si trova sulla bisettrice dell'angolo formato dai fili d'alluminio. Ciascuna metà del quadrante è divisa in 30°. La piccola laminetta *l* poc' anzi menzionata è saldata inferiormente ad una piccola sbarretta di ottone S' orizzontale, ed attraversata alle sue estremità da due vitine *v''*, *v''* di acciaio temperato, le cui punte entrano in due capsuline *c'*, *c'* dello stesso metallo fissate alla base di sostegno dell'istromento e davanti ai rocchetti. Dalla metà della sbarretta si diparte in direzione opposta a quella dell'indice, una sottile e lunga vite di alluminio *v'''* sulla quale può scorrere una piccola madrevite *m* destinata a spostare il centro di gravità dell'indice e delle parti metalliche a cui è unito, aventi il peso complessivo di gr. 0,75. Un'altra vite di ottone V' lunga 9 centimetri e grossa millimetri 2, è saldata superiormente all'anello A nella direzione della bisettrice dell'angolo dei fili F, F, ed è munita di una madrevite cilindrica *m'* il cui ufficio è quello di spostare il centro di gravità del settore magnetico mobile del peso di gr. 4,5 compresi quello di una vite V'' a doppia testa, meglio visibile nella prima figura, passante per la madrevite or detta e perpendicolarmente al suo asse ma fuori dello stesso, destinata a ridurre sulla verticale la bisettrice del settore magnetico, e per conseguenza l'indice allo zero del quadrante. Regolato così l'istromento, le calamite entrano per metà nei rispettivi rocchetti. Finalmente quattro morsettine *m''*, *m''*, *m''*, *m''*, impiantate sulla base di sostegno, fra la colonna e la livelletta, fanno comunicare i reofori R', R' coi capi liberi dei fili dei rocchetti.

Dalla fatta descrizione è agevole l'arguire l'effetto di una corrente elettrica fatto passare pei rocchetti quando le comunicazioni siano tali che essa proceda nel verso istesso di quelle amperiane delle calamite, o secondo l'altra ipotesi,

quando il magnetismo trasversale dei reofori sia concorde con quello delle due calamite. Allora una di queste entrando e l'altra uscendo dal rispettivo rocchetto, s'avrà un moto di rotazione del settore, la cui grandezza e verso dipenderanno dall'intensità e verso della corrente circolante nei rocchetti; e lo spilletto s'urtando contro la base dell'indice, produrrà un'escursione della sua freccia sul quadrante, che starà a quella dello spilletto come 25 ad 1: tale essendo il rapporto di distanza fra la freccia e lo spillo, e quella compresa fra l'asse di rotazione dell'indice e lo spillo stesso.

Movendo opportunamente la madre vite del settore e quello dell'indice si arriva a comunicare tale sensibilità al galvanometro, da avere un arco impulsivo di  $15^\circ$ , e quindi una corsa di 8 centimetri nettamente visibile a 10 metri e più, della freccia nera sul fondo bianco del quadrante per la corrente di una coppia voltaica costituita da due laminette, una di rame e l'altra di zinco, le cui faccie hanno un centimetro quadrato di superficie, ed immerse in un bicchierino di acqua distillata alla distanza di 5 centimetri fra loro. Che se al rame si sostituisce un pezzetto di carbone la corsa della freccia raggiunge i  $20^\circ$ . Acidulando l'acqua con una goccia di acido solforico, la freccia percorre tutto il quadrante con rapido movimento, rimbalzando per urto, contro gli ostacoli che limitano la sua corsa massima. In ogni caso la deviazione stazionaria è raggiunta in pochi secondi, ed in tal tempo la freccia ritorna allo zero colla rottura del circuito.

Fatta passare per alcuni secondi la corrente di una piccola coppia Bunsen per un bicchierino di acqua distillata mercè due laminette di platino, la corrente di polarizzazione che si ha di poi dalle stesse, produce nel galvanometro un arco impulsivo di  $25^\circ$ , giungendo la freccia quasi alla estremità del quadrante.

Anche con deboli correnti d'induzione come sarebbero quelle ottenute estraendo od introducendo una piccola calamitina per un rocchettino, si hanno deviazioni di circa  $10^\circ$ .

Sostituendo ai rocchetti a filo sottile quelli a filo grosso e corto, il che si ottiene facilmente col levare successivamente

le due vitine agli estremi dell'arco d'alluminio, e spostando leggermente i lati del settore onde togliere i primi rocchetti dal loro sostegno, si ponno avere delle deviazioni sensibilissime con correnti termoelettriche molto deboli. Così con una piccola pila termoelettrica del banco di Melloni, si ha un arco impulsivo di  $10^\circ$  quando si tocca una delle sue facce con un dito, essendo la temperatura dell'ambiente di  $25^\circ$ ; e l'abbassamento di temperatura che si consegue col versare un cucchiaino di nitrato d'ammoniaca in pari quantità di acqua contenuta in una capsulina metallica a fondo piatto. Posta sulla pila, produce una deviazione iniziale di  $15^\circ$ . Una corrente di  $10^\circ$  è pure causata dalla corrente che nasce fra le parti a contatto, e scaldate con fiamma, di due fili uno di platino e l'altro di rame, formanti circuito coi rocchetti del galvanometro, e movimenti della freccia sensibilissimi a distanza, si hanno per correnti di raffreddamento e di riscaldamento ottenute, le prime col dirigere sulla faccia della pila un getto d'aria lasciato sfogare da un recipiente dentro cui era stata dianzi compresa, le altre, con dell'aria spinta contro la pila mediante un soffietto.

Che se invece di deboli correnti come finora si è fatto si vorrà usare l'istrumento per correnti intense, basterà abbassare convenientemente le viti regolatrici dei centri di gravità del settore magnetico e dell'indice, nel qual caso le oscillazioni di quest'ultimo si fanno tanto più veloci quanto più pigro diventa l'istrumento; e se ridotta la sensibilità al *minimum* del suo valore, la si vorrà dimezzare ancora, non s'avrà che ad escludere dal circuito uno dei due rocchetti. Inutile aggiungere che a simili intenti potranno anche giovare delle derivazioni fatte nel circuito elettrico sotto sperimento.

Bologna, 24 Settembre 1881.

