

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCI.

1894

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME III.

1° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1894

**Matematica.** — *Sulla superficie del 5° ordine con 5 punti tripli ed una cubica doppia.* Nota di A. DEL RE, presentata dal Socio CRFMONA.

Questa Nota sarà pubblicata in un prossimo fascicolo.

**Elettricità.** — *Sulla legge della dissipazione di energia nei dielettrici sotto l'azione di campi elettrici di debole intensità* (1). Nota di RICCARDO ARNÒ, presentata dal Socio FERRARIS.

« In due Note precedenti (2) ho esposto i risultati di una serie di esperienze, le quali mi condussero a stabilire che la relazione tra l'energia dissipata  $W$  in un cilindro dielettrico, collocato in un campo elettrico rotante (3), e l'induzione elettrostatica  $B$  in un punto qualunque del campo stesso, è, entro i limiti di  $B$  (0,99 e 2,78 unità elettrostatiche C. G. S.) fra cui ho sperimentato, della forma

$$W = KB^{1,6},$$

ove  $K$  è una costante.

« Continuando, in quest'ordine di idee, le mie ricerche sopra un cilindro di carta paraffinata, ho eseguito ulteriori esperimenti (4), destinati a trovare, per grandi valori dell'induzione elettrostatica, la relazione tra  $W$  e  $B$ , ed ho dimostrato che, nei limiti di  $B$  uguali a 9,90 e 14,58 unità elettrostatiche C. G. S., essa è della forma

$$W = K' B^{1,9},$$

ove  $K'$  è una costante.

« In questa Nota intendo ora riassumere i risultati di nuove ricerche, intraprese con lo scopo di studiare la legge con cui varia la dissipazione di energia nella carta paraffinata per piccoli valori dell'induzione elettrostatica.

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Elettrotecnica del R. Museo industriale italiano in Torino.

(2) Rendiconti, fascicolo del 30 aprile 1893, pag. 341: *Sulla dissipazione di energia in un campo elettrico rotante e sulla isteresi elettrostatica.* — Rendiconti, fascicolo del 12 novembre 1893, pag. 260: *Ricerche quantitative sulla dissipazione di energia nei corpi dielettrici in un campo elettrico rotante.*

(3) Rendiconti, fascicolo del 16 ottobre 1892, pag. 284: *Campo elettrico rotante e rotazioni dovute all'isteresi elettrostatica.*

(4) Rendiconti, fascicolo del 18 marzo 1894, pag. 272: *Esperienze con un sistema di condensatori a coibente mobile.*

« L'apparecchio (fig. 1), che servì alle mie esperienze, non differisce da quello descritto nelle Note sovracitate che per alcuni particolari di costruzione. Esso, disposto come è indicato in figura, rappresenta una forma pratica e comoda di strumento per ricerche quantitative sul fenomeno in questione. Giova soltanto notare che, per ottenere una sensibilità grandissima, quale richiedevano le nuove misure da intraprendersi, il cilindro conduttore Q, destinato a rendere aperiodico l'apparecchio, era rappresentato da un cilindro di alluminio vuoto, chiuso e sottilissimo, del peso di 7,394 grammi.

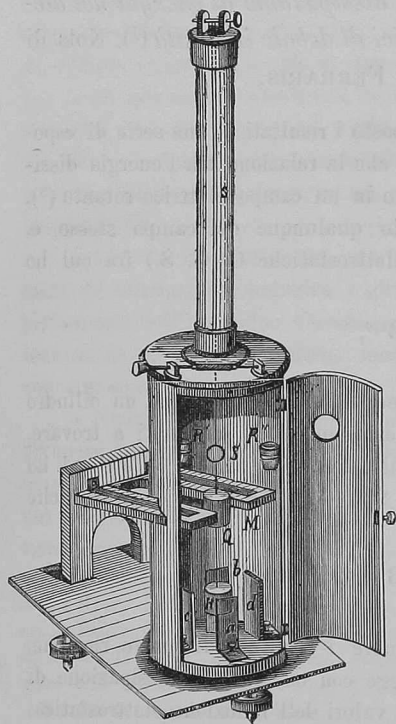


FIG. 1.

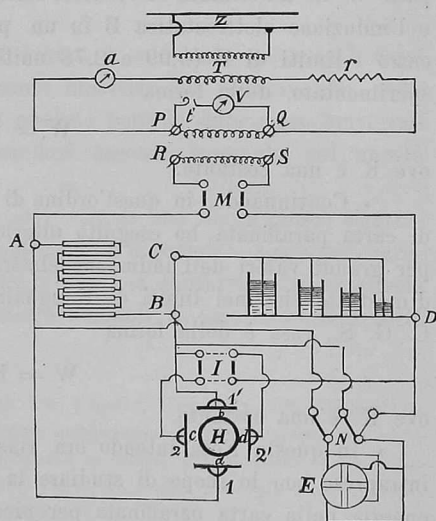


FIG. 2.

« Il collegamento dei circuiti è indicato schematicamente nella figura 2. In T è rappresentato un trasformatore Ganz alimentato dalla corrente alternativa generata, in una delle Stazioni centrali della Società Piemontese di Elettricità, da un alternatore Thury ad alta tensione, in  $r$  una serie di reostati, in  $a$  un amperometro, in PQ ed RS rispettivamente le spirali primaria e secondaria di un trasformatore Ganz, calcolato per un rapporto di trasformazione di 1 a 2, e finalmente in AB e CD rispettivamente una grande resistenza reale, rappresentata da parecchie colonne di acqua distillata, ed un

condensatore, costituito da alcuni bicchieri di vetro di grandezza diversa, contenenti del mercurio e ricoperti esternamente da un foglio di stagnola. I quattro punti A, B, C, D sono messi rispettivamente in comunicazione, per mezzo dei quattro morsetti 1, 1', 2, 2' dell'apparecchio, con le quattro lastre di rame *a, b, c, d*, racchiudenti lo spazio in cui si vuol generare il campo elettrico rotante. Un commutatore a mercurio I serve ad invertire la rotazione del campo elettrico, e quindi la deviazione dell'equipaggio mobile. Un voltmetro di Cardew V serve alla misura della differenza di potenziale efficace V fra i punti P e Q; ed un elettrometro a quadranti di Mascart E, adoperato col metodo di Joubert, serve, coll'intermediario del commutatore N, alla misura delle differenze di potenziali efficaci tra A e B, C e D. E poichè la condizione da soddisfarsi, affinchè il campo elettrico, generato da queste differenze di potenziali, abbia, come è necessario per i miei esperimenti, un'intensità costante ed una direzione rotante con velocità uniforme, è che tali differenze di potenziali siano uguali, ne segue che la costanza e l'uniformità di rotazione del campo si possono ottenere facendo variare per tentativi tanto il numero delle colonne di acqua distillata inserite fra A e B, quanto il numero dei bicchieri esistenti fra C e D.

« Nelle prime colonne della seguente tabella sono indicati i risultati delle mie esperienze, eseguite, alla temperatura di circa 20° C., sopra un cilindro convenientemente essiccato di carta paraffinata, vuoto e chiuso, del peso di 2,011 grammi, dell'altezza di 26 mm., del diametro esterno di 30 mm. e della grossezza di 1 mm. Nella seconda colonna sono registrate le differenze di potenziali efficaci V in volt, misurate per mezzo del voltmetro di Cardew; nella terza colonna le differenze di potenziali efficaci *v* in volt fra i punti R ed S, rispettivamente ottenute moltiplicando per 2 le letture sul voltmetro; e nella quarta colonna le letture *d* in millimetri fatte col canocchiale.

N°	V	<i>v</i>	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>A</i>	= %
			osservato	calcolato		
1	40	80	18,0	17,31	+ 0,69	+ 3,8
2	48	96	23,4	24,15	- 0,75	- 3,2
3	56	112	30,8	32,03	- 1,23	- 4,0
4	64	128	39,8	40,90	- 1,10	- 2,8
5	72	144	50,0	50,70	- 0,70	- 1,4
6	80	160	61,2	61,55	- 0,35	- 0,6
7	88	176	73,2	73,43	- 0,26	- 0,4
8	96	192	85,6	85,86	- 0,26	- 0,3
9	104	208	100,4	99,50	+ 0,90	+ 0,9
10	112	224	113,2	113,87	- 0,67	- 0,6



« Ponendo

$$d = hv^x,$$

ove  $h$  ed  $x$  sono costanti, ed applicando il metodo dei minimi quadrati, si ricava:

$$h = 0,0057,$$

$$x = 1,830.$$

« Per tali valori di  $h$  e di  $x$  sono stati calcolati i valori di  $d$ , registrati nella quinta colonna della tabella precedente. Le differenze  $\Delta$  e le differenze  $\Delta$  percentuali, rispettivamente registrate nelle due ultime colonne della tabella stessa, dimostrano che si può scrivere, con sufficiente approssimazione:

$$d = 0,0057 v^{1,830}.$$

« Ciò posto, dicendo  $W$  il lavoro, espresso in erg, fatto dalle forze elettriche deviatrici nell'unità di tempo, e  $B$  l'induzione elettrostatica, espressa in unità elettrostatiche C. G. S., si ha, come è stato dimostrato:

$$W = \frac{3081, 9096 nPa^2}{l D} d,$$

$$B = \frac{v}{300 \lambda},$$

ove  $n$  rappresenta la frequenza della corrente alternativa,  $P$  il peso in grammi sostenuto dalla sospensione bifilare,  $a$  la distanza in centimetri fra i due fili costituenti la sospensione stessa,  $l$  la lunghezza in centimetri della medesima,  $D$  la distanza in millimetri dello specchio dalla scala e  $\lambda$  la distanza in centimetri fra le lastre  $a$  e  $b$ ,  $c$  e  $d$ .

Si ricava quindi:

$$W = K'' B^{1,830},$$

ove  $K''$  è una costante data dalla formula

$$K'' = 0,0057 \frac{3081, 9096 nPa^2}{l D} (300 \lambda)^{1,830}.$$

E poichè, nei miei esperimenti:

$n = 40$ ;  $P = 11,438$ ;  $a = 0,075$ ;  $l = 30,4$ ;  $D = 2,660$ ;  $\lambda = 4,4$ ,  
si ha sostituendo:

$$K'' = 287,240.$$

« Risulta dunque che, entro i limiti di  $B$  (0,06 e 0,17 unità elettrostatiche C. G. S.) fra cui ho sperimentato, la relazione tra l'energia dissipata  $W$  nel cilindro di carta paraffinata e l'induzione elettrostatica  $B$  in un punto qualunque del campo elettrico, è la seguente:

$$W = 287,240 B^{1,830}.$$

« Riassumendo i risultati delle esperienze finora intraprese si può quindi dire che l'esponente di  $B$ , nella relazione tra  $W$  e  $B$ , ha rispettivamente i

valori 1,83; 1,6; 1,9, secondo che i valori di  $B$ , con cui si esperimenta, sono compresi fra 0,06 e 0,17; 0,99 e 2,78; 9,90 e 14,58 unità elettrostatiche C. G. S.

« Il modo in cui varia, col variare dei limiti dell'induzione elettrostatica, l'esponente di  $B$ , è notevolissimo, se si pongono a confronto questi risultati con quelli delle recentissime esperienze di Ewing e Miss Klaassen <sup>(1)</sup> sulle proprietà magnetiche del ferro.

« Da questi esperimenti risulta infatti: 1° che il lavoro  $w$  consumato per l'isteresi magnetica nel ferro si può rappresentare, fra determinati limiti dell'induzione magnetica  $b$ , in funzione di  $b$ , per mezzo di una relazione della forma

$$w = k b^\varepsilon,$$

ove  $k$  ed  $\varepsilon$  sono numeri, che variano col variare dei limiti di  $b$ ; 2° che, per valori di  $b$  compresi fra 200 e 500; 500 e 1.000; 1.000 e 2.000; 2.000 e 8.000; 8.000 e 14.000 unità elettromagnetiche C. G. S., si ha rispettivamente  $\varepsilon$  uguale a 1,9; 1,68; 1,55; 1,475; 1,70.

« Questa nuova analogia fra la legge dell'isteresi magnetica nei corpi magnetici e la legge del fenomeno che sto studiando, conferma l'idea, già da me manifestata sin dal principio delle mie esperienze, che il fenomeno stesso sia effettivamente dovuto ad un'isteresi elettrostatica nei corpi dielettrici ».

**Elettricità.** — *Sulla determinazione delle costanti dielettriche col mezzo delle oscillazioni rapide.* Nota del dott. ADOLFO CAMPETTI, presentata dal Corrispondente NACCARI.

**Fisica terrestre.** — *Intorno ad alcune obiezioni relative alla velocità di propagazione delle onde sismiche.* Nota del dott. A. CANCELI, presentata dal Corrispondente TACCHINI.

**Fisica terrestre.** — *Sulle indicazioni strumentali del terremoto giapponese del 22 marzo 1894.* Nota di GIULIO GRABLOVITZ, presentata dal Corrispondente TACCHINI.

Le Note precedenti saranno pubblicate in un prossimo fascicolo.

(1) The Electrician, 13 aprile 1894, pag. 668: *Magnetic qualities of iron.*