

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXC.

1893

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME II.

2° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1893

**Elettricità.** — *Ricerche quantitative sulla dissipazione di energia nei corpi dielettrici in un campo elettrico rotante* <sup>(1)</sup>. Nota di RICCARDO ARNÒ, presentata dal Socio G. FERRARIS.

« In due precedenti Note <sup>(2)</sup> ho dimostrato: 1° che un cilindro dielettrico, collocato in un campo elettrico rotante, si trova soggetto ad una coppia che tende a farlo rotare nella direzione del campo stesso, il che prova che nel cilindro avviene una dissipazione di energia; 2° che la relazione tra l'energia dissipata  $W$  in un cilindro di ebanite e l'intensità  $F$  del campo rotante è, nei limiti delle esperienze, della forma

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

ove  $H$  è una costante.

« La presente Nota ha per oggetto l'esposizione di alcune serie di esperienze, eseguite sopra diversi cilindri dielettrici e destinate a trovare le relazioni che esistono fra l'energia dissipata in ciascuno dei cilindri sperimentati e l'intensità del campo elettrico, la cui rotazione è causa della medesima.

« Nella figura 1 è rappresentato, nella scala di 1 : 6, l'apparecchio che servì alle mie ricerche e che è in sostanza quello stesso che già ebbi occasione di descrivere nella seconda delle mie Note sovraccitate. In  $s$  è rappresentata la sospensione bifilare, in  $H$  il cilindro dielettrico su cui si vuole sperimentare, in  $L$  le due coppie di lastre di rame incrociate, racchiudenti lo spazio in cui si deve produrre il campo elettrico rotante, in  $S$  lo specchietto piano per la misura con cannocchiale e scala dell'angolo di rotazione, in  $M$  e  $Q$  rispettivamente il magnete ed il cilindro di rame destinati a rendere aperiodico l'apparecchio, in  $R$  il recipiente contenente il cloruro di calcio per l'essiccazione, e finalmente in  $ABCD$  la cassa metallica, che racchiude tutte le parti principali dello strumento e serve come schermo elettrico.

« Giova notare che lo specchietto mobile  $S$ , sostenuto da un'asticciuola  $a$  di alluminio appesa nel

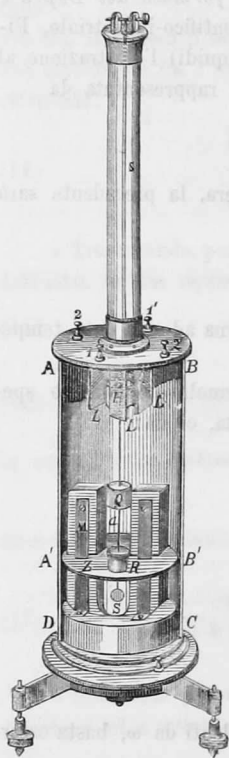


FIG. 1.

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

(2) Rendiconti, fascicolo del 16 ottobre 1892, p. 284: *Campo elettrico rotante e rotazioni dovute all'isteresi elettrostatica.* — Rendiconti, fascicolo del 30 aprile 1893, p. 341: *Sulla dissipazione di energia in un campo elettrico rotante e sulla isteresi elettrostatica.*

centro della base inferiore del cilindro conduttore  $Q$ , è completamente racchiuso in una camera metallica formata dalla parte inferiore  $A'B'CD$  della cassa  $ABCD$  e da un disco di rame  $Z$ , che divide, come apparisce chiaramente dalla figura, in due parti distinte l'interno della cassa stessa. Ciò allo scopo di evitare che, in causa della presenza dello specchietto mobile  $S$  nelle vicinanze del campo elettrico, avessero ad essere perturbati i risultati delle esperienze.

« Indicando con  $W$  il lavoro, espresso in erg, fatto dalle forze elettriche deviatrici dell'unità di tempo e con  $\delta$  la deviazione dell'equipaggio mobile, si può scrivere, come è stato dimostrato:

$$W = 2\pi nk\delta,$$

ove  $k$  è la costante della sospensione bifilare,  $\pi$  il rapporto della circonferenza al diametro ed  $n$  la frequenza della corrente alternativa fornita dalla macchina generatrice.

« Ora, dicendo  $d$  la lettura in millimetri fatta col cannocchiale,  $P$  il peso in grammi sostenuto dalla sospensione bifilare,  $l$  la lunghezza in centimetri della medesima,  $a$  e  $b$  rispettivamente la distanza in centimetri superiore ed inferiore fra i due fili costituenti la sospensione stessa, si ha

$$\delta = \frac{1}{2D} d,$$

$$k = \frac{100gPab}{l},$$

ove  $D$  rappresenta la distanza in millimetri dello specchio della scala e  $g$  l'accelerazione dovuta alla gravità, espressa in metri, per 1". Data la lettura  $d$  si può quindi ricavare immediatamente il lavoro  $W$ :

$$W = \frac{100\pi gnPab}{lD} d = \frac{3081,9096n Pab}{lD} d \dots \dots \dots (1)$$

« Per la generazione del campo elettrico rotante necessario per i miei esperimenti mi sono servito della disposizione descritta nella prima mia Nota sovracitata, disposizione che ha il vantaggio di non richiedere, per la produzione del campo stesso, che una semplice differenza di potenziali alternativa fra due punti fissi.

« Il collegamento dei circuiti è indicato schematicamente nella figura 2. In  $PQ$  ed  $RS$  sono rispettivamente rappresentate le spirali primaria e secondaria di un grande rocchetto di Ruhmkorff, adoperato come semplice trasformatore. Nel circuito primario di tale apparecchio sono inseriti una macchina Siemens  $M$  a corrente alternativa, un grande reostato  $r$  ed un elettrodinamometro di Siemens  $E$ ; nel circuito secondario dell'apparecchio stesso sono inseriti un reostato speciale  $AB$ , rappresentato da parecchie colonne di acqua distillata, le quali possono a piacimento introdursi in circuito, ed un condensatore  $CD$ , costituito da un bicchiere di vetro contenente del mercurio e rico-

perto esternamente da un foglio di stagnola. I quattro punti *A, B, C, D* sono messi rispettivamente in comunicazione coi quattro morsetti 1, 1', 2, 2' dell'apparecchio.

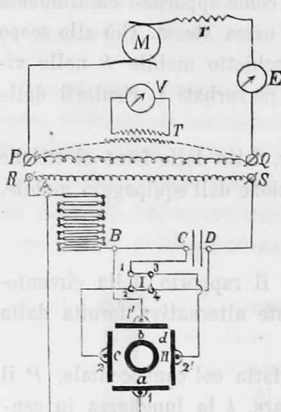


FIG. 2

Un commutatore a mercurio *I* serve ad invertire le congiunzioni delle due lastre *c* e *d* coi punti *C* e *D*, con che si inverte la rotazione del campo elettrico, e quindi la deviazione dell'equipaggio mobile. Un voltmetro di Cardew *V*, preventivamente tarato ed adoperato coll'intermediario di un trasformatore Zipernowsky *T*, calcolato per un rapporto di trasformazione di 1 a 4, serve alla misura della differenza di potenziali efficace fra i punti *P* e *Q*; ed un voltmetro elettrostatico di Thomson, non rappresentato in figura, serve alla misura delle differenze di potenziali efficaci tra *A, B; C, D* ed *R, S*.

« Ciò premesso, vediamo quale sia la relazione che esiste fra l'intensità *F* del campo elettrico rotante, espressa in unità elettrostatiche *C. G. S.*, e la differenza di potenziali efficace *v* in volt, esistente alle estremità della spirale primaria del rocchetto. Osserviamo, a tal fine, che l'intensità costante *F* del campo elettrico rotante è uguale all'intensità massima di ciascuno dei due campi elettrici alternativi componenti, e che questa si ottiene dividendo la differenza di potenziali massima fra due lastre opposte per la distanza fra le lastre stesse. E, poichè il valore massimo di tale differenza di potenziali è uguale al valore efficace della differenza di potenziali medesima moltiplicato per  $1/\sqrt{2}$ , e quindi al valore efficace della differenza di potenziali esistente alle estremità della spirale secondaria del trasformatore, ne segue che *F* si ottiene senz'altro dividendo quest'ultima differenza di potenziali efficace, espressa in unità elettrostatiche *C. G. S.*, per la distanza in centimetri fra le lastre. Detta adunque  $\lambda$  questa distanza e *V* quella differenza di potenziali, si può scrivere:

$$F = \frac{V}{\lambda},$$

ossia, essendo  $V = \frac{Nv}{300}$ , ove *N* è il rapporto di trasformazione del rocchetto:

$$F = \frac{N}{300\lambda} v. \dots \dots \dots (2)$$

« Ciò posto, poichè le equazioni (1) e (2) esprimono rispettivamente il valore di *W* in funzione di *d* ed il valore di *F* in funzione di *v*, risulta evi-

dente che, per trovare la relazione esistente tra  $W$  ed  $F$ , basterà fare per diversi valori di  $v$ , misurati per mezzo del voltmetro di Cardew, le corrispondenti letture  $d$  col cannocchiale.

« Le esperienze, di cui sto per esporre i risultati, furono eseguite sopra quattordici cilindri cavi dielettrici, rispettivamente di ebanite, mica, paraffina, vetro, gommalacca, guttaperca, ceralacca, caoutchouc, colofonia, stearina, lana, solfo, seta ed ambra. Ciascun cilindro, prima di essere collocato nell'apparecchio, era convenientemente essiccato, e poscia, prima di essere sperimentato, veniva lasciato per parecchie ore nell'apparecchio stesso. Ciò allo scopo di evitare il velo di umidità che si sarebbe forse potuto formare sulla superficie del cilindro, mentre esso veniva tolto dall'essiccatoio ed introdotto nello strumento (1).

« Nelle prime colonne delle seguenti quattordici tabelle sono indicati i risultati delle mie esperienze. Nella seconda colonna di ciascuna tabella sono registrate le differenze di potenziali  $v$ , e nella terza colonna le letture  $d$  fatte col cannocchiale. Queste ultime si riferiscono, a seconda del cilindro dielettrico sperimentato, a due sensibilità diverse dello strumento, ottenute col variare sia la distanza superiore  $a$  fra i due fili costituenti la sospensione bifilare, sia il peso  $P$  sostenuto dalla sospensione stessa, per mezzo di piccoli dischi di rame, di spessore e diametro diverso, collocati sul cilindro di rame  $Q$ . La prima sensibilità corrisponde ad un valore di  $P=32$  grammi e ad un valore di  $a=0,382$  centimetri; la seconda sensibilità corrisponde, invece, ad un valore di  $P=47,464$  grammi e ad un valore di  $a=0,818$  centimetri. Le lettere  $p, y, z$  ed  $s$  sono rispettivamente adoperate per rappresentare il peso, il diametro esterno, l'altezza e la grossezza di ciascun cilindro dielettrico sperimentato.

### I. Cilindro di ebanite

( $p=6,990$  gr.;  $y=30$  mm.;  $z=24$  mm.;  $s=1,8$  mm.)  
 $P=32$  grammi;  $a=0,382$  cm.

N.º	$v$	$d$ osserv.	$d$ calcolato	$\Delta$	$=\%$
1	5	36	36,41	-0,41	-1,1
2	6	48	48,83	-0,83	-1,7
3	7	64	62,64	+1,36	+2,1
4	8	80	77,71	+2,29	+2,9
5	9	96	93,92	+2,08	+2,2
6	10	112	111,43	+0,57	+0,5
7	11	128	129,77	-1,77	-1,4
8	12	148	149,45	-1,45	-1,0
9	13	168	170,22	-2,22	-1,3
10	14	192	191,71	+0,29	+0,2

### II. Cilindro di mica

( $p=4,025$  gr.;  $y=31$  mm.;  $z=25$  mm.;  $s=1$  mm.)  
 $P=47,464$  grammi;  $a=0,818$  cm.

N.º	$v$	$d$ osserv.	$d$ calcolato	$\Delta$	$=\%$
1	5	52	52,13	-0,13	-0,2
2	6	70	69,14	+0,86	+1,2
3	7	88	87,83	+0,17	+0,2
4	8	108	108,05	-0,06	-0,1
5	9	130	129,64	+0,36	+0,3
6	10	154	152,78	+1,22	+0,8
7	11	178	176,86	+1,14	+0,6
8	12	210	202,55	+7,45	+3,5
9	13	228	229,54	-1,54	-0,7
10	14	256	257,30	-1,30	-0,5

(1) Tutti gli esperimenti furono eseguiti nell'autunno di quest'anno in giorni sereni, con una temperatura variabile fra 22 e 24 gradi centigradi.

### III. Cilindro di paraffina

( $p = 8,325$  gr.;  $y = 37$  mm.;  $z = 24$  mm.;  $s = 2,8$  mm.)  
 $P = 32$  grammi;  $a = 0,382$  cm.

N.º	v	$d$ osserv.	$d$ calcolato	$\Delta$	$= \%$
1	5	15	15,30	- 0,30	- 2,0
2	6	21	20,33	+ 0,67	+ 3,2
3	7	26,5	25,87	+ 0,63	+ 2,4
4	8	32	31,86	+ 0,14	+ 0,4
5	9	38	38,27	- 0,27	- 0,7
6	10	44	45,15	- 1,15	- 2,6
7	11	52	52,32	- 0,32	- 0,6
8	12	60	59,98	+ 0,02	0
9	13	68	68,02	- 0,02	0
10	14	78	76,32	+ 1,68	+ 2,2

### IV. Cilindro di vetro

( $p = 7,890$  gr.;  $y = 30$  mm.;  $z = 25$  mm.;  $s = 1,7$  mm.)  
 $P = 47,464$  grammi;  $a = 0,818$  cm.

N.º	v	$d$ osserv.	$d$ calcolato	$\Delta$	$= \%$
1	5	52	55,30	- 3,30	- 6,3
2	6	76	73,83	+ 2,17	+ 2,8
3	7	98	94,34	+ 3,66	+ 3,7
4	8	120	116,65	+ 3,35	+ 2,8
5	9	142	140,58	+ 1,42	+ 1,0
6	10	166	166,34	- 0,34	- 0,2
7	11	194	193,26	+ 0,74	+ 0,4
8	12	220	222,09	- 2,09	- 0,9
9	13	250	252,44	- 2,44	- 1,0
10	14	280	283,79	- 3,79	- 1,4

### V. Cilindro di gommalacca

( $p = 11,778$  gr.;  $y = 31$  mm.;  $z = 23$  mm.;  $s = 4,1$  mm.)  
 $P = 32$  grammi;  $a = 0,382$  cm.

N.º	v	$d$ osserv.	$d$ calcolato	$\Delta$	$= \%$
1	5	20	20,95	- 0,95	- 4,7
2	6	28	27,92	+ 0,08	+ 0,3
3	7	36	35,62	+ 0,38	+ 1,1
4	8	46	43,99	+ 2,01	+ 4,4
5	9	56	52,95	+ 3,05	+ 5,4
6	10	64	62,59	+ 1,41	+ 2,2
7	11	72	72,65	- 0,65	- 0,9
8	12	82	83,41	- 1,41	- 1,7
9	13	92	94,73	- 2,73	- 3,0
10	14	104	106,42	- 2,42	- 2,3

### VI. Cilindro di guttaperca

( $p = 6,685$  gr.;  $y = 29$  mm.;  $z = 23$  mm.;  $s = 2,6$  mm.)  
 $P = 32$  grammi;  $a = 0,382$  cm.

N.º	v	$d$ osserv.	$d$ calcolato	$\Delta$	$= \%$
1	5	48	48,29	- 0,29	- 0,6
2	6	64	64,10	- 0,10	- 0,2
3	7	84	81,50	+ 2,50	+ 3,0
4	8	104	100,34	+ 3,66	+ 3,5
5	9	120	120,47	- 0,47	- 0,4
6	10	140	142,07	- 2,07	- 1,5
7	11	160	164,57	- 4,57	- 2,9
8	12	188	188,58	- 0,58	- 0,3
9	13	212	213,80	- 1,80	- 0,8
10	14	244	239,78	+ 4,22	+ 1,7

### VII. Cilindro di ceralacca

( $p = 15,766$  gr.;  $y = 31$  mm.;  $z = 22$  mm.;  $s = 3,6$  mm.)  
 $P = 32$  grammi;  $a = 0,382$  cm.

N.º	v	$d$ osserv.	$d$ calcolato	$\Delta$	$= \%$
1	5	26	27,38	- 1,38	- 5,3
2	6	38	36,35	+ 1,65	+ 4,3
3	7	48	46,21	+ 1,79	+ 3,7
4	8	58	56,90	+ 1,10	+ 1,9
5	9	68	68,31	- 0,31	- 0,5
6	10	80	80,56	- 0,56	- 0,7
7	11	92	93,31	- 1,31	- 1,4
8	12	106	106,93	- 0,93	- 0,9
9	13	120	121,23	- 1,23	- 1,0
10	14	136	135,96	+ 0,04	0

### VIII. Cilindro di caoutchouc

( $p = 12,330$  gr.;  $y = 32$  mm.;  $z = 24$  mm.;  $s = 3,2$  mm.)  
 $P = 47,464$  grammi;  $a = 0,818$  cm.

N.º	v	$d$ osserv.	$d$ calcolato	$\Delta$	$= \%$
1	5	34	35,96	- 1,96	- 5,8
2	6	50	47,88	+ 2,12	+ 4,2
3	7	64	61,03	+ 2,97	+ 4,6
4	8	78	75,30	+ 2,70	+ 3,5
5	9	92	90,58	+ 1,42	+ 1,5
6	10	106	107,01	- 1,01	- 1,0
7	11	120	124,13	- 4,13	- 3,4
8	12	138	142,45	- 4,45	- 3,2
9	13	160	161,70	- 1,70	- 1,1
10	14	184	181,57	+ 2,43	+ 1,3

**IX Cilindro di colofonia**

( $p=8,345$  gr.;  $y=30$  mm.;  $s=21$  mm.;  $s=3,5$  mm.)  
 $P=32$  grammi;  $a=0,382$  cm.

N.º	v	$d$ osserv.	$d$ calcolato	$\Delta$	$=\%$
1	5	18	17,69	+ 0,31	+ 1,7
2	6	24	23,62	+ 0,38	+ 1,6
3	8	30	30,19	- 0,19	- 0,6
4	7	36	37,34	- 1,34	- 3,7
5	9	45	45,01	- 0,01	0
6	10	54	53,27	+ 0,73	+ 1,4
7	11	63	61,91	+ 1,09	+ 1,7
8	12	72	71,15	+ 0,85	+ 1,2
9	13	81	80,89	+ 0,11	+ 0,1
10	14	90	90,95	- 0,95	- 1,1

**X. Cilindro di stearina**

( $p=10,058$  gr.;  $y=30$  mm.;  $s=24$  mm.;  $s=5,0$  mm.)  
 $P=32$  grammi;  $a=0,382$  cm.

N.º	v	$d$ osserv.	$d$ calcolato	$\Delta$	$=\%$
1	5	42	41,21	+ 0,79	+ 1,9
2	6	54	55,51	- 1,51	- 2,8
3	7	72	71,47	+ 0,53	+ 0,7
4	8	90	88,94	+ 1,06	+ 1,2
5	9	108	107,81	+ 0,19	+ 0,2
6	10	126	128,23	- 2,23	- 1,8
7	11	150	149,68	+ 0,32	+ 0,2
8	12	174	172,74	+ 1,26	+ 0,7
9	13	198	197,12	+ 0,88	+ 0,4
10	14	222	222,41	- 0,41	- 0,2

**XI. Cilindro di lana**

( $p=2,360$  gr.;  $y=29$  mm.;  $s=24$  mm.;  $s=2,0$  mm.)  
 $P=47,464$  grammi;  $a=0,818$  cm.

N.º	v	$d$ osserv.	$d$ calcolato	$\Delta$	$=\%$
1	5	20	20,76	- 0,76	- 3,8
2	6	28	27,53	+ 0,47	+ 1,7
3	7	36	34,97	+ 1,03	+ 2,9
4	8	44	43,03	+ 0,97	+ 2,2
5	9	52	51,63	+ 0,37	+ 0,7
6	10	60	60,86	- 0,86	- 1,4
7	11	70	70,46	- 0,46	- 0,7
8	12	80	80,71	- 0,71	- 0,9
9	13	91	91,46	- 0,46	- 0,5
10	14	102	102,54	- 0,54	- 0,5

**XII. Cilindro di solfo**

( $p=12,340$  gr.;  $y=30$  mm.;  $s=24$  mm.;  $s=2,2$  mm.)  
 $P=47,464$  grammi;  $a=0,818$  cm.

N.º	v	$d$ osserv.	$d$ calcolato	$\Delta$	$=\%$
1	5	30	30,20	- 0,20	- 0,7
2	6	42	40,60	+ 1,40	+ 3,3
3	7	54	52,20	+ 1,80	+ 3,3
4	8	66	64,88	+ 1,12	+ 1,7
5	9	75	78,54	- 3,54	- 4,7
6	10	87	93,32	- 6,32	- 7,0
7	11	105	108,82	- 3,82	- 3,6
8	12	126	125,50	+ 0,50	+ 0,4
9	13	147	143,10	+ 3,90	+ 2,7
10	14	168	161,35	+ 6,65	+ 4,0

**XIII Cilindro di seta**

( $p=3,543$  gr.;  $y=31$  mm.;  $s=24$  mm.;  $s=2,3$  mm.)  
 $P=32$  grammi;  $a=0,382$  cm.

N.º	v	$d$ osserv.	$d$ calcolato	$\Delta$	$=\%$
1	5	32	32,63	- 0,63	- 2,0
2	6	44	43,27	+ 0,73	+ 1,7
3	7	56	54,97	+ 1,03	+ 1,8
4	8	68	67,63	+ 0,37	+ 0,5
5	9	82	81,14	+ 0,86	+ 1,0
6	10	96	95,63	+ 0,37	+ 0,4
7	11	110	110,71	- 0,71	- 0,6
8	12	124	126,80	- 2,80	- 2,3
9	13	142	143,68	- 1,68	- 1,2
10	14	162	161,08	+ 0,92	+ 0,6

**XIV. Cilindro di ambra**

( $p=7,316$  gr.;  $y=28$  mm.;  $s=22$  mm.;  $s=3,0$  mm.)  
 $P=32$  grammi;  $a=0,382$  cm.

N.º	v	$d$ osserv.	$d$ calcolato	$\Delta$	$=\%$
1	5	12,5	12,56	- 0,06	- 0,5
2	6	17	16,90	+ 0,10	+ 0,6
3	7	22	21,75	+ 0,25	+ 1,1
4	8	28	27,05	+ 0,95	+ 3,4
5	9	33	32,76	+ 0,24	+ 0,7
6	10	38	38,95	- 0,95	- 2,5
7	11	44	45,43	- 1,43	- 3,2
8	12	52	52,42	- 0,42	- 0,8
9	13	60	59,79	+ 0,21	+ 0,3
10	14	68	67,44	+ 0,56	+ 0,8

« Se in un sistema di due assi coordinati ortogonali si portano come ascisse i valori di  $\log v$  e come ordinate i valori di  $\log d$ , ricavati da una qualunque delle precedenti tabelle, si trovano punti, il luogo geometrico dei quali è, con sufficiente approssimazione, una linea retta. Questo dimostra che i valori medesimi soddisfanno ad una relazione della forma

$$d = h v^x, \dots \dots \dots (3)$$

ove  $x$  ed  $h$  sono costanti.

« Ponendo

$$\log d = \log h + x \log v$$

ed applicando il metodo dei minimi quadrati, si ricava:

N.º	CILINDRI DI	$h$	$x$	$\delta$
1	ebanite . . . . .	2,710	1,614	+ 0,030
2	mica . . . . .	4,296	1,551	- 0,033
3	paraffina . . . . .	1,241	1,561	- 0,023
4	vetro . . . . .	4,286	1,589	+ 0,005
5	gommalacca . . . . .	1,650	1,579	- 0,005
6	guttaperca . . . . .	3,940	1,557	- 0,027
7	ceralacca . . . . .	2,234	1,557	- 0,027
8	caoutchouc . . . . .	2,860	1,573	- 0,011
9	colofonia . . . . .	1,366	1,591	+ 0,007
10	stearina . . . . .	2,951	1,638	+ 0,054
11	lana . . . . .	1,707	1,552	- 0,032
12	solfo . . . . .	2,198	1,628	+ 0,044
13	seta . . . . .	2,689	1,551	- 0,033
14	ambra . . . . .	0,907	1,633	+ 0,049

« Con la formola  $d = h v^x$  e coi valori di  $x$  ed  $h$ , ricavati per ogni cilindro sperimentato, sono stati calcolati i valori di  $d$ , indicati nella quarta colonna delle precedenti tabelle. Le differenze  $\Delta$  e le differenze  $\Delta$  percentuali si trovano rispettivamente registrate nelle ultime due colonne delle tabelle stesse.

« Ciò posto, dalle equazioni (1) e (2) precedentemente trovate si ricava:

$$d = \frac{l D}{3081,9096 n P a b} W,$$

$$v = \frac{300 \lambda}{N} F.$$

Sostituendo quindi nella (3) a  $d$  ed a  $v$  i loro valori, in funzione rispettivamente di  $W$  e di  $F$ , si ottiene:

$$W = \frac{3081,9096 n P a b}{l D} \left[ \frac{300 \lambda}{N} \right]^x h F^x.$$

« Risulta adunque che la relazione tra l'energia dissipata in uno qualunque dei cilindri dielettrici sperimentati e l'intensità del campo elettrico è della forma

$$W = H F^x, \dots \dots \dots (4)$$



ove  $x$  è una costante, il cui valore è molto prossimo, probabilmente un poco inferiore (1), ad 1,6, ed ove  $H$  è un'altra costante, il cui valore, in funzione di  $h$ , è dato dalla formola

$$H = \frac{3081,9096 n P a b}{l D} \left[ \frac{300 \lambda}{N} \right]^x h.$$

« Ora, essendo nei miei esperimenti:

$n = 40$   $b = 0,3$  cm.  $l = 22$  cm.  $D = 2600$  mm.  $\lambda = 4,2$  cm.  $N = 250$ ,  
si ricava, corrispondentemente alla prima sensibilità dell'apparecchio ( $P = 32$   
grammi;  $a = 0,382$  cm):

$$H = 7,903 \cdot 5^x \cdot h, \dots \dots \dots (5)$$

e, corrispondentemente alla seconda sensibilità dell'apparecchio ( $P = 47,464$   
grammi;  $a = 0,818$  cm):

$$H = 25,101 \cdot 5^x \cdot h \dots \dots \dots (6)$$

« La relazione (5) serve per il calcolo della costante  $H$ , che si riferisce all'ebanite, alla paraffina, alla gommalacca, alla guttaperca, alla ceralacca, alla colofonia, alla stearina, alla seta ed all'ambra. La relazione (6) serve, invece, per il calcolo del valore di  $H$  corrispondente alla mica, al vetro, al caoutchouc, alla lana ed allo zolfo.

« Si deduce che, entro i limiti di  $F(0,99$  e  $2,78$  unità elettrostatiche C. G. S.) fra cui ho sperimentato, la (4) si può scrivere:

1.° per il cilindro di ebanite .....	$W = 287,718$	$F^{1,614}$	$\approx$	288	$F^{1,6}$ ;
2.° " " " mica.....	$W = 1308,888$	$F^{1,551}$	$\approx$	1309	$F^{1,6}$ ;
3.° " " " paraffina .....	$W = 120,978$	$F^{1,561}$	$\approx$	121	$F^{1,6}$ ;
4.° " " " vetro .....	$W = 1388,248$	$F^{1,589}$	$\approx$	1388	$F^{1,6}$ ;
5.° " " " gommalacca .	$W = 165,578$	$F^{1,579}$	$\approx$	166	$F^{1,6}$ ;
6.° " " " guttaperca ...	$W = 381,624$	$F^{1,557}$	$\approx$	382	$F^{1,6}$ ;
7.° " " " ceralacca .....	$W = 216,383$	$F^{1,557}$	$\approx$	216	$F^{1,6}$ ;
8.° " " " caoutchouc ...	$W = 902,745$	$F^{1,573}$	$\approx$	903	$F^{1,6}$ ;
9.° " " " colofonia .....	$W = 139,747$	$F^{1,591}$	$\approx$	140	$F^{1,6}$ ;
10.° " " " stearina .....	$W = 325,619$	$F^{1,638}$	$\approx$	326	$F^{1,6}$ ;
11.° " " " lana .....	$W = 520,939$	$F^{1,552}$	$\approx$	521	$F^{1,6}$ ;
12.° " " " zolfo .....	$W = 758,064$	$F^{1,628}$	$\approx$	758	$F^{1,6}$ ;
13.° " " " seta .....	$W = 257,946$	$F^{1,551}$	$\approx$	258	$F^{1,6}$ ;
14.° " " " ambra.....	$W = 99,284$	$F^{1,633}$	$\approx$	99	$F^{1,6}$ (2) ».

(1) Il valore di  $x$ , medio fra tutti i valori corrispondenti ai vari dielettrici sperimentati, risulta eguale a 1,584. Nell'ultima tabella, accanto ai valori di  $x$  trovati direttamente per i singoli cilindri, sono indicate le differenze  $\delta$  fra i medesimi ed il detto valor medio.

(2) Le formole trovate sono analoghe a quelle con cui Steinmetz rappresenta il lavoro consumato per l'isteresi magnetica nei corpi magnetici (Elektrotechnische Zeitschrift, 6 febbraio 1891, p. 63: *Einige Bemerkungen über Hysteresis*. — Elektrotechnische Zeitschrift, 22 e 29 gennaio 1892, p. 43 e 55: *Experimentelle Bestimmungen des Energieverlustes durch Hysteresis und seiner Abhängigkeit von der Intensität der Magnetisierung*). Quindi le esposte esperienze concorrono a confermare l'idea, già da me manifestata nelle Note citate, che il fenomeno sia dovuto ad un'isteresi elettrostatica nei corpi dielettrici.