

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI  
ANNO CCXCVII.  
1900

---

SERIE QUINTA

---

RENDICONTI

---

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

---

VOLUME IX.

2° SEMESTRE.



ROMA  
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1900

# RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

*pervenute all'Accademia sino al 5 agosto 1900.*

*Fisica. — Come l'aria ixata perde la sua proprietà scari-  
catrice e come svolge cariche di elevati potenziali.* Nota del Socio  
EMILIO VILLARI (1).

*Foglie metalliche.* — Con dei rettangoli (22 × 28 cm.) costruii dei  
cartocci come quelli di rete, lunghi 22 cm. e grossi 3 cm. circa, che unii  
all'elettrometro. Introdussi cotesti cartocci per 15 o 16 cm. in un tubo di  
vetro (22 × 2,7 cm.), e soffiandovi l'aria ixata l'elettrometro deviò come  
segue (2):

(1) Seguito della Nota presentata il 22 aprile 1900 ed inserita a pag. 288 del volume  
precedente di questi Rendiconti, nella quale vanno fatte le seguenti correzioni:

Pagina	Rigo	Errore	Correzione
293	4	1400 a 1500	700 a 750
"	5	quarantina	ventina
294	18	1580	790
"	19	55	24
295	14	1580	790
"	15	1380	690
"	15	33 a 29	16 a 14
"	25	45	22
"	26	60	30

(2) L'elettrometro per 1 V. deviava di circa 44 mm.

Foglie di	Cariche	
	I serie	II serie
Alluminio speculare . . .	— 260	
" smerigliato . . .	— 350	
Zinco . . . . .	— 250	— 675
Ferro . . . . .	— 650	— 560
Ottone smerigliato . . .	— 260	— 390
Platino (1) . . . . .	— 300	
" lavate (2) . . . . .	— 350	
Stagnola (3) . . . . .	— 540	
Ferro . . . . .	— 1200	
Latta . . . . .	— 260	— 490
Rame smerigliato . . . .	— 140	— 360

Le diverse cariche prese dalle varie lamine non sono punto in relazione con la loro natura chimica, ma dipendono da differenti circostanze accessorie. I cartocci prendono cariche maggiori quando sono avvolti in spire separate e distanti fra loro, e quando trovansi in tubi piuttosto stretti, affinchè siano meglio investiti e traversati dalla corrente d'aria ixata. Così, i risultati della II serie delle misure precedenti furono ottenuti avendo introdotti i vari cartocci in un tubo di piombo alquanto più stretto di quello di vetro, adoperato nelle esperienze relative alla I serie (4). Occorre inoltre, per ottenere cariche vistose operare, come è ben naturale, con apparecchi perfettamente isolati ed in giornate ben secche. Misurai le cariche prese da due cartocci della stessa foglia di ferro, lunghi 22 e grossi circa 3 cm; uno fatto con una foglia di 22 × 28 cm. avvolta in 4 1/2 giri, e l'altro, fatto con una foglia di 22 × 50 cm. circa, avvolta in 8 1/4. I cartocci uniti all'elettrometro furono sperimentati in un tubo di zinco ed in uno di vetro dello stesso diametro interno: le cariche che presero per la corrente d'aria ixata sono qui indicate:

	Nel tubo di	
	Zinco	Vetro
Il cartoccio di 8 1/4 giri prese .	— 305	— 545
" " 4 1/2 " " .	— 610	— 710

La carica presa dal cartoccio più rado e di foglia meno ampia fu maggiore di quella presa dal cartoccio più fitto e di foglia più ampia; forse

(1) Furono usate varie foglie di platino della pila di Grove, medio modello, accartocciate.

(2) Le stesse foglie di platino furono lavate a caldo nell'acido nitrico.

(3) Questa foglia era più ampia delle altre.

(4) In queste misure, poichè i tubi erano brevi, i cartocci giungevano in vicinanza del tubo metallico *t* dell'apparecchio, e la dispersione elettrica non variava molto col tubo di vetro o con quello di piombo.

perchè, come dissi, nel primo l'aria ixata meglio che nel secondo poteva circolare; del pari maggiori furono le cariche prese dal cartoccio nel tubo di vetro, che in quello di zinco. Con delle foglie  $22 \times 50$  cm. circa feci costruire dei cartocci eguali, per quanto fu possibile, di  $8\frac{1}{4}$  giri o spire, che introdussi prima in un tubo di zinco (I serie) e poi in uno di vetro, presso che eguale (II serie). Soffiando l'aria ixata, l'elettrometro unito ai cartocci dette le seguenti deviazioni:

Foglie di	Cariche	
	I serie	II serie
Ferro . . . . .	— 305 (1)	545
Zinco . . . . .	— 300	385
Rame . . . . .	— 310	390
Ottone . . . . .	— 305	505
Latta . . . . .	— 225	

Le cariche prese dalle diverse foglie ed indicate nella I serie sono quasi eguali fra loro: quelle indicate nella II sono maggiori, perchè le foglie erano poste in un tubo di vetro, invece che di zinco, e differiscono un poco fra loro: del resto è da avvertire, che il valore della carica presa dalle stesse foglie varia spesso per circostanze non ancora ben determinate.

I seguenti valori s'ottennero adoperando gli stessi cartocci avvolti in  $8\frac{1}{4}$  giri introdotti in un tubo di zinco ( $22 \times 3$  cm.) isolato con un tubo di vetro ( $22 \times 1,08$  cm.) e con un turacciolo di paraffina. Cartoccio di

Ferro (2) . . . . .	— 800; — 777
	— 690, (in altra giornata)
Ottone . . . . .	— 547
Zinco. . . . .	— 700
Ferro . . . . .	— 625
" . . . . .	— 615 (in altra giornata)
" . . . . .	— 710
Ferro, in $4\frac{1}{4}$ giri	— 595
" " . . . . .	— 670

In queste misure il cartoccio ed il tubo di zinco erano insieme uniti all'elettrometro; ed il solo tubo di zinco dava con la corrente d'aria ixata una carica di — 225.

Per la quasi impossibilità d'avvolgere le diverse foglie in un modo identico sperimentai con delle strisce eguali ( $51 \times 2,7$  cm.) di differenti metalli, che univo all'elettrometro e sottoponevo alla corrente d'aria ixata in una canna di vetro ( $65 \times 2,8$  cm.) isolata con paraffina.

(1) 1 Volta deviava E di circa 44 mm.

(2) 1 Volta deviava E di 55 mm.

Qui seguono i valori medii di due misure incrociate e concordi, delle cariche prese dalle strisce per l'aria ixata:

Striscia di	Cariche
Alluminio speculare . . . . .	— 33 <sup>(1)</sup>
Latta . . . . .	— 140
Ottone levigato . . . . .	— 133
Zinco ordinario . . . . .	— 130
Rame alquanto ruvido . . . . .	— 185
Ferro comune . . . . .	— 122

Le strisce presero tutte cariche negative non molto differenti fra loro, ad eccezione della striscia di alluminio quasi speculare, che prese carica debolissima e di quella di rame ruvido, che prese una carica sensibilmente maggiore delle altre.

I seguenti numeri rispondono ai valori medi ottenuti con strisce aventi superficie in differenti condizioni:

Striscia di	Cariche
Ottone levigata . . . . .	— 106
” limata grossa . . . . .	— 96
Ferro abbastanza levigata . . . . .	— 115
” limata grossa . . . . .	— 120
Alluminio quasi speculare . . . . .	— 30
” limata grossa . . . . .	— 90

Il differente stato o condizione delle superficie non produsse sensibili differenze nei valori delle cariche prese dalle varie strisce, salvo per la striscia d'alluminio quasi speculare, che prese una carica minima,  $\frac{1}{4}$  circa delle altre, mentre che quella limata grossa prese una carica non molto inferiore alla media delle altre strisce.

Confrontai le precedenti strisce con altre eguali di reti metalliche, ed ecco i valori delle cariche che esse presero per l'aria ixata:

Striscia di	Cariche	
	I serie	II serie
Foglia di ottone levigata o limata . . . . .	— 130	— 100
Rete d'ottone . . . . .	— 305	— 205
Foglia d'alluminio speculare . . . . .	— 33	— 30
Rete d'alluminio fittissima . . . . .	+ 23	— 26
Rete di nichelio non molto fitta . . . . .		— 118
Rete di rame, rada . . . . .		— 305

(<sup>1</sup>) 1 Volta dava all'elettrometro una deviazione di 30 mm.

Le due serie di misure furono fatte in giorni diversi, ed ambedue mostrano, che la striscia di rete d'ottone prese una carica superiore a quella presa dalla striscia di foglia; e le strisce di rete e di foglia d'alluminio presero sempre lievissime cariche; anzi, la rete d'alluminio prese una volta carica positiva ed un'altra volta carica negativa.

Per evitare ogni dubbio di possibili perturbazioni elettriche, dovute all'attrito fra il tubo di vetro e le strisce di foglie o di reti metalliche, ripetei le esperienze precedenti introducendo le dette strisce in un tubo di zinco ( $52 \times 3$  cm.) isolato su un tubo di vetro ( $22 \times 2,5$ ), e questo isolato con paraffina. L'elettrometro unito alle strisce ed al tubo di zinco prese, per l'aria iodata spinta nei tubi, le seguenti cariche:

Strisce di foglia	Cariche
Di ferro levigata . . . . .	— 320
"    ruvida . . . . .	— 345
Di ottone . . . . .	— 330
Di latta . . . . .	— 277
D'alluminio levigata . . . . .	— 281
"    ruvida . . . . .	— 345
— Strisce di rete	
Di rame rada . . . . .	— 505
Di ottone rada . . . . .	— 428
"    media . . . . .	— 435
Di nichelio media . . . . .	— 440
D'alluminio fittissima . . . . .	— 286

Questi risultati sono analoghi ai precedenti, sebbene le cariche ultime siano più vistose delle altre: avvertasi però che il tubo di zinco da solo prendeva una carica di circa — 200 mm. (1), e che un Volta, nelle ultime condizioni, deviava l'elettrometro di 55 mm., ad un dipresso.

Da ultimo misurai le cariche prese da tubi di ottone chiusi ad una estremità con un sughero, e da fili di ottone, che introducevo, centrati con appositi filini di rame, nella solita canna di vetro ( $65 \times 2,8$  cm.). I risultati sono i seguenti, (1 V. dava circa 45 mm. all'elettrometro):

Diametro esterno dei tubi	Cariche
19 mm. (tubo)	— 103 mm.
15       "    "	— 113
12       "    "	— 75
6,5 mm. (filo)	— 55
3,8     "    "	— 30

(1) Come dimostrerò più tardi, i tubi di vetro traversati dall'aria iodata manifestano anche essi cariche negative.

Le cariche prese dai tubi chiusi o dai fili di ottone sono sempre negative, scemano col loro diametro, e certamente debbono essere influenzate dall'elettricità svolta dal tubo di vetro (V. nota precedente).

Dall'insieme dei fatti precedenti risulta, che il segno delle cariche osservate non dipende dalla natura dei metalli adoperati, ma dalle condizioni dello strofinio dell'aria ixata sulle loro superficie; lo che meglio rilevasi dalle esperienze seguenti.

Un tubo di rame flessibile (3 m.  $\times$  1 cm.) avvolto in 10 giri, sorretto con cordoni di seta sostenuti dalla paraffina ed isolato con un tappo di paraffina prese, soffiandovi l'aria ixata, la carica positiva di + 850 a + 780. Lo stesso tubo sostenuto come sopra ed isolato con un tubo di vetro (25  $\times$  2,5 cm.) e con un tappo di paraffina prese, per l'aria ixata, la forte carica positiva di + 1320, rispondente a 33 o 34 elementi Volta (Zn, Cu, acqua) (1).

Un secondo tubo identico (150  $\times$  1 cm.) sostenuto come sopra, isolato su tubo di vetro e paraffina, e che da 2 o 3 mesi trovavasi avvolto in 5 giri, prese per l'aria ixata la carica di + 730: ed il medesimo tubo raddrizzato prese, del pari, carica positiva, ma di soli + 200 mm.

Finalmente un pezzo dello stesso tubo (84  $\times$  1 cm.), che trovavasi avvolto da circa 3 mesi in 3 giri, isolato come sopra, prese la carica negativa di - 70 a - 60: mentre che raddrizzato prese la carica di - 225 a - 255.

Un tubo di piombo del diametro interno di 5 mm., avvolto in una spira cilindrica di 5 o 6 cm. di diametro ed isolata al modo consueto, venne accorciato man mano e dette, attraversato dall'aria ixata, le seguenti cariche all'elettrometro:

Tubo di piombo	Cariche (2)
In 19 spire	+ 147
" 14 "	+ 155
" 7 "	- 5
" 4 "	- 175

Giova avvertire, che i risultati precedenti sono relativi alle condizioni delle esperienze; tanto che in altre circostanze lo stesso tubo di 84 cm., avvolto in 3 giri prese per l'aria ixata forte carica positiva, mentre diritto prese una carica negativa assai sensibile. Laonde potremo dire soltanto:

*Che i tubi metallici se brevi, e meglio se diritti, prendono cariche negative; se lunghi, e meglio se avvolti, prendono cariche positive.*

(1) Le grandi deviazioni dell'elettrometro non sono proporzionali ai rispettivi potenziali, perciò le soleva confrontare con quelle eguali prodotte da un opportuno numero di elementi (Zn, Cu, acqua).

(2) Nel mio giornale non trovo indicata la sensibilità dell'elettrometro in Volta; tuttavia può ritenersi che esso approssimativamente devia di circa 45 mm. per 1 V.

Un tubo di vetro ( $22 \times 1,9$  cm.) con un filo di rame centrato fu riempito di grossa tornitura di rame, in modo da trovarvisi rada e non pigiata. Il filo fu unito all'elettrometro ed il tubo era isolato sull'apparecchio con paraffina. Soffiandovi l'aria ixata l'elettrometro deviò per carica negativa di  $-480$  mm. Introdussi nel tubo molta altra tornitura ed essa prese, per l'aria ixata, la carica positiva di  $+610$  mm.

Ripetei le misure con un tubo di zinco ( $30 \times 3$  cm.), che aveva un filo di rame centrale e che riempivo con diversa quantità di tornitura di rame. Il filo ed il tubo erano uniti all'elettrometro ed il tubo era isolato con un tubo di vetro ( $35 \times 2,7$  cm.) e con paraffina. Spingendo l'aria ixata s'ebbero le seguenti cariche all'elettrometro:

Tubo di zinco con poca tornitura . . .	$-670 = 16$ el: (Zn, Cu, acqua)
" " molta " . . .	$+705$
Aumentata e pigiata la tornitura . . .	$+510$
Scemata un poco, la tornitura . . .	$+510$
Scemata ancora . . .	$+252$

In un altro caso con un tubo di zinco di  $52$  cm. s'ebbe con poca tornitura la carica di  $-435$ ; ed accrescendo la quantità di tornitura s'ebbero successivamente le cariche di  $+20$ ,  $+140$ ,  $+260$  ecc. Il tubo da solo prendeva per l'ixata la carica di circa  $-200$ .

Onde diremo

*Che l'aria ixata quando strofina lievemente sulla tornitura di rame poco ammassata la carica in meno, e quando strofina con forza sulla tornitura molto stretta e pigiata prende la carica in più.*

Tagliai dei rettangoli di rete di ottone, non molto fitta, lunghi  $20$  cm. e di diversa larghezza; li avolsi su loro stessi da farne dei cartocci o rotoletti diversamente alti, e di  $2$  cm. o più di diametro. Unii successivamente cotesti rotoletti all'elettrometro, li introdussi, uno dopo l'altro, in un tubo di vetro ( $27 \times 1,9$  cm.) isolato sull'apparecchio con paraffina, vi soffiai l'aria ixata ed ottenni le seguenti deviazioni:

Cartoccio alto $22$ cm. . . . .	$+270$ mm.
" " $16$ " . . . . .	$+9$ "
" " $12$ " . . . . .	$-50$ "
" " $8$ " . . . . .	$-325$ "
" " $4$ " . . . . .	$-480$ "
" " $2$ " . . . . .	$-625$ "

Per evitare possibili cariche di strofinio fra il vetro e le reti, rifeci analoghe misure introducendo le reti in un tubo di latta ( $30 \times 2,3$  cm.), isolato su un tubo di vetro ( $22 \times 2,3$  cm.) e su paraffina. Il solo tubo di latta unito all'elettrometro prese per l'aria ixata la carica negativa di  $-320$ .

I cartocci di rete d'ottone delle seguenti dimensioni, introdotti nel tubo di latta ed uniti con questo all'elettrometro, dettero le cariche seguenti:

Cartoccio alto 23 cm. di rete (23 × 28 cm.)	+ 270
" 8,5 " " (8,5 × 28 cm.)	— 170
" 4 " " (4 × 28 cm.)	— 580
Tubo di latta dopo, da solo prese la carica di	— 293.

Questi vari risultati, concordi nelle loro linee generali, mostrano

*Che per l'aria ixata i cartocci di rete, se lunghi, prendono carica positiva, che cresce con la loro lunghezza; e se corti, prendono carica negativa, che aumenta col diminuire della loro lunghezza.*

Tagliai un nastrino della stessa rete, largo 2 cm. e lungo 40 cm., e perciò doppio della lunghezza di quelli adoperati nelle penultime esperienze: lo arrotolai strettissimamente in un cartoccio alto 2 cm., ed a forza lo introdussi nel tubo di vetro precedente. Il cartoccio unito all'elettrometro prese per l'aria ixata la carica positiva di + 680 mm.: cioè maggiore e contraria a quella presa dall'ultimo cartoccio della penultima tabella, che era stato costruito con un nastro lungo 20 soli cm. e perciò avvolto in spire più rade.

Analoghe esperienze furono ripetute, per la ragione detta di sopra, con un tubo di ottone (10 × 2 cm.) isolato su un tubo di vetro (25 × 2 cm.) e su paraffina. Il tubo d'ottone unito all'elettrometro prese per l'aria ixata la forte carica negativa di — 400 a — 405, in parte dovuta anche al tubo di vetro isolatore. Indi introdussi nel tubo di ottone un cartoccio di rete alto 2 cm., fatto con nastro di rete (2 × 52) cm., che unii col tubo all'elettrometro E; e questo prese, per l'aria ixata, la carica negativa di — 10 a — 20 mm. Costruito invece un simile cartoccio di rete ma con un nastro molto più lungo del precedente, in maniera che a stento si potè introdurre nel tubo, prese per l'aria ixata la carica positiva di + 270 e + 243 mm. Nel giorno successivo le stesse misure mi dettero le cariche positive di + 185 a + 181: e dopo avere fiammato il tappo di paraffina, che isolava il vetro, la rete prese la carica di + 213 mm.

Quindi diremo:

*Che per l'aria ixata, un corto cartoccio di rete, se messo fitto e stretto in un tubo di vetro o di metallo prende, per l'aria ixata, la carica positiva come un filtro, e se messo lento prende la carica negativa.*

Nel corso delle mie moltissime esperienze notai, che di solito, in condizioni apparentemente identiche, le cariche raccolte non erano costanti. Per dimostrare questo fatto citerò il seguente esperimento. Introdussi in una canna di vetro (60 × 3 cm.), isolata con paraffina, un grosso cartoccio (52 × 3 cm.) di rete di ottone unita all'elettrometro. Sperimentai in giorni successivi fra il 13 ed il 23 di giugno senza nulla mutare, e soffiando l'aria

ixata sempre a un modo, ottenni delle cariche che variarono irregolarmente fra + 620 e + 870 mm. (fra 15 e 19 el: (Zu, Cu, acqua). Un giorno avendo ottenuto la carica di + 655, ripetei la misura dopo di aver passata la fiamma a gas sul tappo isolante di paraffina, ed ottenni la carica di 710 mm.

Intorno alle cariche studiate dirò, che esse non possono essere di origine chimica, in quantochè la natura ed intensità loro non dipendono da quella dei metalli adoperati; ma sembra che dipendano dalla specie di strofinio sofferto dall'aria ixata sulle loro superficie: ed esse cariche risultano di poca quantità di elettricità e di potenziali relativamente elevati, come quelle che si svolgono per attrito.

Per osservare se l'aria strofinata sia o no elettrizzata, introdussi il solito cartoccio di foglia di ferro, avvolto in  $8\frac{1}{4}$  giri, in un tubo di zinco ( $30 \times 2,8$  cm.), che insieme unii ai tubi del gas, mercè fili di rame saldati. Soffiai pel tubo di zinco l'aria ixata contro una pallina di alluminio elettrizzata, bene isolata ed unita all'elettrometro a quadranti E, ed esso si scaricò come è qui appresso indicato:

E +	perdè 100 mm.	in 1' 22"	con la corrente d'aria IXATA
	200	3' 22"	"
E —	100	2' 1"	"
	200	5' 45"	"
E —	100	8' 26"	con la corrente d'aria ORDINARIA.

Le scariche precedenti furono misurate sempre fra i medesimi limiti di deviazioni dell'elettrometro, avendolo caricato ogni volta con un dato numero di piccoli elementi Volta (acqua, rame e zinco).

Dai valori riportati si rileva:

1° *Che l'aria ixata, dopo essere passata pel cartoccio di ferro, conserva parte della sua virtù scaricatrice, scaricando E ± molto più rapidamente dell'aria ordinaria.*

2° *Che l'aria ixata, dopo essere passata pel cartoccio di ferro, scarica l'elettricità negativa più lentamente della positiva.*

E siccome il cartoccio prende carica negativa, così sembra che esso, sebbene unito al suolo, ceda, per convezione, per mezzo dell'aria ixata, un poco della sua elettricità negativa all'elettrometro.

Più estese e complete misure eseguii con la foglia di rete d'ottone consueta ( $22 \times 28$  cm.), accartocciata ed introdotta nel tubo di zinco precedente, che unii con la rete al suolo.

Soffiando l'aria ixata pel tubo di zinco, le durate delle scariche di E, misurate come sopra, furono le seguenti:

E +	perdè 100 mm.	in 8'30"	con corrente d'aria ORDINARIA
E +	" 100	6'8"	" IXATA
E —	" 100	8'	" ORDINARIA
E —	" 100	4'2"	" IXATA

Per eliminare ogni dubbio, che la differenza di durata delle scariche dell'elettricità + o — potesse dipendere da una dissimmetria dell'elettrometro, ne ricaricai i quadranti con le 100 piline in senso contrario al precedente; e ripetute le stesse misure ebbi i valori che seguono:

E +	perdè 100 mm.	in 7'7"	con corrente d'aria	ORDINARIA
E +	" 100	4'55"	"	IXATA
E —	" 100	10'18"	"	ORDINARIA
E —	" 100	3'38	"	IXATA

E riassumendo e prendendo le medie di ambedue le serie di misure, si ha il seguente specchietto:

E +	perdè 100	in 7'49"	con corrente d'aria	ORDINARIA
E +	" 100	5'32"	"	IXATA
E —	" 100	9'9"	"	ORDINARIA
E —	" 100	3'35"	"	IXATA

Ancora da questi valori si ricava:

1° *Che l'aria ixata, strisciando sul cartoccio di rete, non perde tutta la sua virtù scaricatrice.*

2° *Che per detta aria ixata la scarica di E — è sensibilmente più rapida di quella di E +.*

E siccome la rete prende carica positiva, così sembra, anche qui, che l'aria ixata trasporti per convezione od altrimenti dell'elettricità + dalla rete all'elettrometro, nonostante che la rete sia unita al suolo.

In conclusione, l'aria ixata, dopo d'aver strisciato sulle superficie metalliche, non solo non ha carica contraria ad esse, ma agisce come se avesse lieve carica omologa.

In altri miei scritti, ed in uno che si è testè pubblicato nei Rendiconti della R. Accademia di Bologna (1), ho dimostrato con molte esperienze, che l'aria ixata quando passa su corpi elettrizzati oppostamente, od anche sopra un corpo con una sola carica, si trasforma in aria ordinaria a spesa dell'elettricità, che sparisce. Perciò può supporre, con le debite riserve, che l'aria ixata strofinando sopra una superficie metallica svolga le due elettricità: una di esse si manifesta libera sulla superficie, e l'altra viene spesa per trasformare l'aria ixata in aria ordinaria, che perciò non si manifesta. In cotesta maniera si verrebbe anche a comprendere perchè l'aria ixata si trasforma, più o meno completamente, in aria ordinaria quando strofina su estese superficie metalliche.

Queste ricerche, per ora soltanto iniziate, vengono sempre proseguite.

(1) E. Villari, *Dell'azione dell'elettricità*, ecc.: Rend. della R. Accademia di Bologna, 28 gennaio 1900.

Riassunto. — L'aria ixata passando per dei tubi avvolti su loro stessi, perde della sua virtù scaricatrice molto di più, che passando nei medesimi tubi diritti. Le esperienze furono fatte con tubi di rame, di piombo, di vetro e di gomma elastica. La natura dei tubi non pare influisca sulla entità del fenomeno.

L'aria ixata perde gran parte della sua proprietà scaricatrice strisciando su pennelli o meglio su fasci di molti fili di ottone lunghi e sottili, contenuti in tubi coibenti o conduttori.

Un tubo di rame flessibile di 3 m. o più di lunghezza e di 1 cm. di diametro, avvolto in 8 o 10 giri e ben isolato con paraffina e tubo di vetro, si carica ad un potenziale positivo di circa 30 Volta, quando è attraversato dall'aria ixata. È necessario isolare il tubo di rame non solo con la paraffina, ma anche con un tubo di vetro di 30 a 40 cm. di lunghezza, per scemare la scarica del tubo di rame sul resto dell'apparecchio, la quale si verifica per convezione, per mezzo della stessa aria ixata.

Dei FILTRI fatti con tubi d'ottone ( $10 \times 2,5$  cm.) chiusi da 30 a 60 dischi di fittissima rete di ottone, di rame o di alluminio, traversati da una corrente d'aria ixata, prendono carica positiva con un potenziale di un 15 V., che cresce un poco col numero dei dischi e forse con la piccolezza delle maglie della rete adoperata.

Dei quadrati di rete di ottone non molto fitta, di 20 a 25 o più cm. di lato, avvolti ed accartocciati su loro stessi, ed introdotti in opportuni tubi di vetro o di metallo, prendono cariche positive da 15 a 20 V., quando vengono traversati da una corrente d'aria ixata.

Delle foglie metalliche eguali a quelle di rete ed accartocciate in modo simile prendono tutte, per la corrente d'aria ixata, cariche negative con potenziali di circa una diecina di V. Le esperienze furono fatte con foglie di rame, ferro, zinco, ottone, latta, platino, alluminio e stagnola. Le cariche variano principalmente pel modo come le foglie vengono accartocciate.

Delle strisce ( $51 \times 2,7$  cm.) dei suddetti metalli, introdotte in una canna di vetro o di metallo e strisciate dall'aria ixata si caricarono in meno, ad un potenziale di 3 a 5 e più V. La striscia di alluminio speculari prese spesso una carica minore delle altre. Le strisce di rete eguali a quelle di lamina presero, del pari, delle cariche negative, ma sensibilmente superiori a quelle prese dalle strisce di foglia.

Finalmente i tubi chiusi ed i fili di ottone introdotti in tubi di vetro o di metallo, si caricano ancora in —, quando sono strisciati dall'aria ixata.

Sembra che i metalli, indipendentemente dalla loro natura, prendano carica positiva o negativa a seconda che l'aria ixata li strofina con forza o lievemente; e ciò risulta confermato anche dalle seguenti esperienze.

Dei tubi di rame o di piombo brevi, e meglio se diritti, percorsi dall'aria ixata prendono carica negativa; ma se lunghi, e meglio se avvolti su loro

stessi, prendono cariche positive, le quali possono raggiungere potenziali abbastanza elevati.

La grossa tornitura di rame pigiata molto in un tubo di vetro o di metallo prende, per l'aria ixata, carica positiva; ma messavi in piccola quantità e rada, prende carica negativa.

Dei cilindri di diverse altezze, fatti con foglie di rete di una medesima larghezza, messi in tubi di vetro o di metallo e traversati dall'aria ixata, prendono cariche positive se sono lunghi, e negative se sono brevi: nelle mie ricerche le cariche positive crebbero con la lunghezza dei cartocci a partire da una quindicina di centimetri, e le negative crebbero col diminuire delle medesime lunghezze fra 12 e 2 cm. circa.

Un nastrino di rete largo 2 cm. e variamente lungo (da 20 a 60 cm.), accartocciato in un cilindretto alto 2 cm. e posto in un tubo di vetro o di ottone, prese carica positiva o negativa per l'aria ixata, a seconda che trovavasi molto stretto e pigiato o lento nel tubo.

I fenomeni precedenti non pare possano attribuirsi ad azioni chimiche; essi sembrano invece dovuti (fatto le debite riserve), ad uno speciale strofinio dell'aria ixata sulle superficie metalliche; però una sola delle cariche si osserva sulle superficie metalliche, mentre l'altra non si manifesta nell'aria, forse perchè si spende per convertire l'aria ixata in aria ordinaria. In una altra Nota ho difatti dimostrato, che l'aria ixata può trasformarsi in aria ordinaria per mezzo dell'elettricità, che sparisce; però questa spiegazione non è che una ipotesi.

### Matematica. — Sulla teoria delle funzioni e degli insiemi.

Nota di BEPPO LEVI, presentata dal Corrispondente C. SEGRE.

Il concetto di funzione che noi dobbiamo al Dirichlet appare siffattamente generale che, se si astrae da alcune nozioni generali e da proprietà che discendono piuttosto dalle definizioni di queste che dal concetto medesimo di funzione<sup>(1)</sup>, si può dire che nessuna proposizione siasi fin qui ottenuta, applicabile a tutte le funzioni; e più di un autore esprime la convinzione o il dubbio dell'impossibilità di una tal proposizione<sup>(2)</sup>.

(1) Tali le nozioni d'oscillazione, di massimo, di minimo, . . . . Per proprietà notevoli di esse vedasi il 1° Capitolo della « Thèse » del sig. Baire: *Sur les fonctions de variables réelles*. (Milano 1899 e Annali di Matematica 1899), Memoria notevole, su alcuni risultati della quale dovremo tornare in seguito.

(2) Così il Jordan (*Cours d'Analyse*, t. III, 1887, pag. 557 et 2<sup>ème</sup> éd. t. I, p. 31, 1893): così, pare, il Borel (*Leçons sur la théorie des fonctions*, pag. 126, 1898) che, pure ammettendo la possibilità di proposizioni generali, riconosce però come tale il teorema del Darboux sull'esistenza degl'integrali superiore ed inferiore, il quale non si applica a tutte le funzioni, ma alle sole *limitate*.