Sembra che la disposizione del Veicolo Viale elettromagnetico possa specialmente divenire adatta per le tramvie delle colline non essendovi da temere lo scivolamento delle ruote: quando però si munisca la vettura di ben sistemati freni meccanici, da adoprarli nel caso di interruzione della corrente.

Pisa a dì 22 Settembre 1900.

DELL' AZIONE DELL' ELETTRICITÀ SULLA VIRTÙ SCARICATRICE DELL'ARIA IXATA.

Ricerche del Prof. EMILIO VILLARI.

§ I.

L'aria attraversata dagli X, od ixata, acquista la virtù di scaricare rapidamente i corpi elettrizzati, e, come io ho dimostrato, la conserva per un certo tempo, tanto che vi si riscontra ancora dopo che abbia percorso dei tubi di oltre dieci metri di lunghezza.

L'aria perde più o meno di cotesta virtù quando si faccia strisciare su estese superficie metalliche, come sopra fasci di molti fili lunghi e sottili, o spingendola per lunghi tubi metallici e non metallici, specialmente se avvolti su loro stessi ¹⁾; ma una azione più energica su di essa viene esercitata dalle cariche elettriche. Spingendo l'aria ixata per un ozonatore in attività o di recente stato attivato, essa si riduce ad aria ordinaria, inattiva, a spesa delle due cariche elettriche dell'ozonatore, che man mano spariscono: e lo stesso accade spingendo la detta aria ixata per un tubo metallico unito al suolo, e contenente un anello metallico elettrizzato, che suscita nell'interno del tubo una carica contraria ²⁾. Da queste e da molte altre esperienze può affermarsi che l'aria ixata strisciando sopra corpi carichi delle due contrarie elettricità perde per intiero la sua virtù scaricatrice. Ho quindi studiato l'azione d'una sola elettricità su detta virtù scaricatrice dell'aria ed in questa Nota riporto i risultati ottenuti.

1) Rend. Lincei, 1900.

2) Villari. Rend. Lincei, p. 343, 1897, Roma.

§ II.

La virtù scaricatrice dell'aria ivata può venire annullata da una sola carica elettrica.

Dopo moltissimi tentativi ho costruito un apparecchio indicato schematicamente dalla fig. 1. Esso consta di un vaso cilindrico di piombo V (30×10 cm.) continuato da un tubo di

Fig. 1.

zinc Z (40×3 cm.) e da uno di paraffina P (40×3 cm. di vano); di un elettroscopio E ad una sola foglia di oro ¹⁾, e di un Crookes C. Una corrente di aria spinta per VZP, a pressione costante da un mantice, era dal Crookes C attivata nel vaso V attraverso ad una delle sue basi, costituita da una sottile foglia di alluminio. Il Crookes era chiuso in una cassa di piombo forata in corrispondenza dell'anticatodo: la quale, insieme al rocchetto eccitatore del Crookes, era contenuta in un'ampia cassa di zinco unito al suolo, per riparare l'elettroscopio da qualsiasi influenza perturbatrice.

Per sperimentare si caricava con un'energica pila a secco l'elettroscopio E ²⁾ in + od in —; e di poi si misurava il tempo della sua scarica, provocata da una corrente d'aria

1) L'elettroscopio constava di un'asta d'ottone con pallina avente una sola foglia, la quale, elettrizzata, veniva respinta dall'asta.

2) L'elettroscopio era assai bene isolato con paraffina e manteneva per qualche minuto assolutamente invariata la carica. La sua foglia s'osservava con un cannocchiale a forte ingrandimento munito di una scala incisa sul vetro; ed i gradi e frazioni di grado, riportati sopra, rispondono alla divisione della scala.

ixata spintavi pel tubo di paraffina P, sia elettrizzato sia allo stato naturale. Qui sotto ho trascritto alcuni fra i molti risultati ottenuti, avendo ricaricato l' elettroscopio al principio di ciascuna nuova misura ¹⁾).

Con To, l' E —	perde	1°	2°	3°	per la corrente d'aria ixata
I Esp.	»	in	3"	10"	20"
II »	»	in	3"	10"	20"
III »	con To, E +	in	3",2	10",6	20",4
IV »	»	in	3",2	10",4	20",4

La scarica di E, provocata dalla corrente di aria ixata fu egualmente rapida per l' elettricità + o —, e si rallentò dal 1° al 3° grado.

Senza nulla mutare caricai in — il tubo di paraffina, strofinandolo per bene nell' interno con una pelliccia di gatto legata intorno ad un' asta di legno; di poi, spingendo pel tubo l' aria ixata contro di E, ne procurai le scariche, che durarono i tempi qui sotto indicati :

Con T —, l' E +	perdè	1°	2°	3°
I Esp.	»	»	in	1' 23"
II »	»	»	in	5"
III »	»	»	in	3"

Il tubo fu caricato una sola volta avanti la prima misura, ma l' elettroscopio si ricaricò avanti ciascuna esperienza; ed inoltre, la III esperienza fu eseguita dopo di avere per 2 minuti spinto l' aria ixata pel tubo, per iscaricarlo. Le identiche esperienze furono ripetute col tubo ricaricato in —, e con l' elettroscopio elettrizzato in —, e si ebbero i risultati che seguono :

Con T —, l' E —	perdè	1°	2°	3°
I Esp.	»	»	in	1' 40"
II »	»	»	in	3" 5"
III »	»	»	in	3"

1) Nella tabella, per brevità, ho indicato con le iniziali To, T +, T —, ed Eo, E +, E —, il tubo di paraffina e l' elettroscopio a zero o con le loro rispettive cariche + o —.

2) Questa misura fu eseguita dopo di avere per l' spinto l' aria ixata pel tubo P, o subito dopo avere ricaricato E in —.

Col tubo a zero e con la corrente d'aria naturale la scarica di $E \pm$ fu lentissima, perdendo esso 1° in 7' o più minuti primi.

Temendo che la carica dalla paraffina, inducendo carica contraria nel tubo di zinco Z, potesse turbare le esperienze, sostituii questo con un tubo eguale di vetro: e ripetute le misure ottenni risultati identici, che per brevità non riporto.

Dai precedenti valori e da molti altri ancora, che non trascrivo, risulta:

Che la scarica di $E \pm$, provocata dalla corrente d'aria ixata è rapidissima (1° in 3") quando detta aria passa pel tubo di paraffina T allo stato neutro; si rallenta molto (1° in 84 a 100") quando l'aria ixata passa pel tubo carico in $-$; e riprende la sua celerità primitiva quando il tubo si è scaricato.

Dal che si conclude che la sola carica $-$ del tubo è sufficiente a scemare di molto la virtù scaricatrice dell'aria ixata.

Per estendere queste ricerche praticai nel tubo di paraffina P due ampii fori, che chiudevo con tappi di paraffina portanti due fiocchetti di sottili fili di ottone f , fig. 2. Caricavo l'interno del tubo unendo i fiocchetti ad un'ampia giara di

Fig. 2.

Leida, attivata stabilmente da un rocchetto di 30 a 50 mm. di scintilla; e dopo qualche minuto riunivo f col suolo. In queste esperienze, a sinistra del tubo di paraffina P, coi fiocchetti, fig. 1, avevo aggiunto, un secondo tubo metallico m ($40 \times 2,5$ cm.), come nella fig. 4, che portava la corrente di aria all'elettroscopio ¹⁾.

1) L'elettroscopio in queste e nelle successive misure fu chiuso in una cassa di ottone unita al suolo, la quale aveva due strette fenditure orizzontali (10×2 cm.), chiuse da fitta rete di ottone, che permettevano d'illuminare la foglia d'oro con una lampada ad incandescenza e d'osservarla col cannocchiale indicato di sopra. L'elettroscopio era così garantito da qualsiasi influenza perturbatrice, come mi assicurai con diverse e ripetute prove preliminari.

Dopo essermi assicurato con molte esperienze preliminari, che la presenza od assenza dei pennellini f nel tubo non modificava punto la durata della scarica provocata dalla corrente d'aria ixata, procedetti alle misure. Spingevo l'aria ixata pel tubo di paraffina allo stato naturale, ovvero dopo averlo caricato coi pennellini per un paio di minuti primi; e poi misuravo la durata della scarica di E nei due casi. Dei valori ottenuti, assai concordanti, riporto soltanto qui sotto alcune medie:

Con la corrente d'aria ixata e

con To, l'E + perde 1° in 26,5.

Caricato P in + per 2' s' ebbe:

con T +, l'E + perde $\frac{2^0}{3}$ in 7' 0"

con T +, l'E — » » 7' 7".

Scaricato P all'interno con una fiamma a gas si ebbe:

con To, l'E — perde 1° in 21".

Con la corrente d'aria ordinaria:

con To, l'E — perde 1° in 7'.

Ripetendo le stesse misure, dopo avere caricato per 2' il tubo con elettricità negativa, s'ebbe con la corrente d'aria ixata:

con T —, l'E — perde 1° in 6',50".

con T —, l'E — » » 6',45".

E riassumendo questi valori, quasi identici fra loro, avremo:

con To, l'E ± perde 1° in 23' con corrente *aria ixata*

con T +, l'E ± » $\frac{2^0}{3}$ in 7',2" » »

con T —, l'E ± » » 6',48" » »

con To, l'E — » » 7' » *aria ordinaria*

Questi risultati completano quelli precedenti e mostrano:

Che l'aria ixata passando per un tubo di paraffina fortemente caricato all'interno, in + od in —, perde ogni sua virtù scaricatrice, riducendosi ad aria ordinaria.

E siccome col tubo elettrizzato in + od in —, l'aria ixata impiega sempre lo stesso tempo (intorno a 7') per scaricare di $\frac{2^0}{3}$ l'elettroscopio con elettricità contraria od omologa al tubo, così, in queste circostanze almeno, la corrente di aria ixata non pare trasporti alcuna carica dal tubo all'elettroscopio.

L'efficacia del tubo scema e s'annulla rapidamente spingendovi l'aria ixata, perchè questa vi distrugge la carica interna. In una prima serie di misure caricai il tubo soltanto in principio dell'esperienza per 2' coi soliti pennelli, e poscia spingendovi l'aria ixata, misurai i tempi della scarica di $\frac{2^0}{3}$ dell'elettroscopio, che ricaricavo ad ogni nuova misura. Ecco i risultati che ottenni:

I	Exp. con T —, l'E +	perdè $\frac{2^0}{3}$	in 6' 45"	con <i>aria ixata</i>
II	»	»	in 4' 25"	»
III	»	»	in 28"	»
IV	»	»	in 30"	»

In una seconda serie più completa, ricaricai, del pari, soltanto in principio dell'esperienza il tubo, e ricaricavo l'elettroscopio ad ognuna delle singole misure, ed ebbi i valori seguenti:

con T—; l'E —	perdè $\frac{2^0}{3}$	1°	2°	3°	5°	con <i>aria ixata</i>
»	» in 11'				21'30"	»
»	» in 33"	60"	87"			»
»	» in 28"	54"	82"			»
»	» in 27"	54"	82"			»
»	» in 26"	50"	77"			»
»	» in 21"	39"	62"			»
»	» in 25"	47"	74"			»

Abbandonato l'apparecchio per oltre mezz'ora, ripresi di poi le esperienze, e ricaricando l'elettroscopio ad ogni nuova misura, ed ottenni i valori che seguono:

con T —, l'E —	perde in	1°	2°	3°	con corrente	<i>aria ixata</i>
»	»	in	47°	72°	95°	»
»	»	in	26°	51°	75°	»

Sembra che il tubo, reso inattivo dalla corrente d'aria *ixata*, riprenda, se abbandonato a se stesso per un certo tempo, una leggiera attività, forse per la carica residua, che riappare alla sua superficie interna.

Il tubo perde immediatamente la sua efficacia scaricandolo all'interno con una fiamma a gas. Invece il tubo caricato all'interno ed abbandonato a se stesso mostrasi attivo dopo due o più giorni.

I tubi di vetro si comportarono come quelli di paraffina, ma sono meno adatti per queste ricerche, forse per essere meno coibenti di quelli di paraffina.

In conclusione l'aria *ixata* perde la sua virtù scaricatrice non solo per l'azione delle due opposte elettricità, come dimostrai altravolta, ma ancora per l'azione di una sola carica. Laonde, nella supposizione che l'aria *ixata* fosse ionizzata, dovrebbe ritenersi, che l'azione, tanto delle due elettricità quanto di una sola, valesse a ricomporre nello stato normale le molecole state scisse o ionizzate dagli X ¹⁾.

§ III.

Del trasporto delle cariche per le correnti di aria.

Nella Nota citata in principio dimostrai ancora, che una corrente d'aria *ixata* passando sopra una pallina o sull'estremo di un filo elettrizzato perde la metà, per così dire, della sua virtù scaricatrice; inquanto che, di poi, può scaricare sol-

1) Il Prof. de Heen di Liegi, ripetendo alcune mie precedenti esperienze dice che una so'a elettricità annulla la virtù scaricatrice dell'aria *ixata*; ma egli ciò non dimostra, come feci rilevare in una mia breve risposta pubblicata nel R. d. A. dei Lincei, di Roma.

tanto l'elettroscopio che abbia carica opposta alla pallina od al filo. Questo fatto potrebbesi spiegare con un lieve trasporto delle cariche dal filo all'elettroscopio; ma non essendo allora riuscito a dimostrarlo mi limitai a descrivere i fenomeni, proponendomi di ristudiarli, cosa che faccio in questa Nota.

Spinsi pel tubo di vetro t (40×3 cm.), fig. 3, una corrente d'aria ordinaria contro il filo F , stabilmente caricato

Fig. 3.

da una energica pila a secco P , e contro lo elettroscopio E , che si scaricò nei tempi qui appresso notati.

con $F-$, l' $E-$	perde $\frac{1^0}{3}$	1° con corr. d'aria ordinaria		
	in 2',40"	8'	»	»
con $F-$, l' $E+$	in 2',50"	10',12"	»	»
con $F+$, l' $E+$	in 3',19"	9',5"	»	»
con $F+$, l' $E-$	in 3',50"	13',0"	»	»

Analoghe misure eseguii senza spingere la corrente di aria ed ottenni quanto segue:

con $F-$, l' $E-$	perde $\frac{1^0}{3}$	senza corrente d'aria		
	in 2',45"	»	»	
con $F-$, l' $E+$	in 4',15"	»	»	
con $F+$, l' $E+$	in 2',53"	»	»	
con $F-$, l' $E-$	in 4',10"	»	»	

E riassumendo avremo, pel primo caso, cioè con la corrente di *aria ordinaria*

I	con $F \pm$, l' $E \mp$	perde $\frac{1^0}{3}$	in 3',20"	ed in 1° 11',36"
II	con $F \pm$, l' $E \pm$	»	3',00"	» 8',33"

e pel secondo caso, cioè senza la corrente d' aria :

III	con $F \pm$, $I'E \mp$ perde $\frac{1^0}{3}$ in 4',13"
IV	con $F \pm$, $I'E \pm$ » 2',49"

Questi risultati del tutto concordi mostrano: *Che l' elettroscopio elettrizzato con elettricità contraria al filo (n. I e III) si scarica più lentamente che con elettricità omologa al filo (n. II e IV) : e ciò non solo con la corrente d' aria ordinaria, ma ancora, e meglio, senza di essa.*

Tale differenza nella durata della scarica non può attribuirsi ad elettricità trasportata dalla corrente di aria ; prima perchè s' osservò anche senza corrente, e secondo perchè il trasporto avrebbe prodotto una differenza di durata in senso contrario. Il fenomeno è dovuto all' influenza fra il filo e l' elettroscopio, per la quale le cariche opposte legate si disperdono più lentamente delle omologhe, che si respingono. Non pertanto se si pone mente, che la differenza di durata fra le scariche di elettricità contrarie e le omologhe è molto maggiore senza la corrente di aria (4',13" e 2',49") che con la corrente d' aria (3' e 2',30"), sorge il dubbio, che la corrente possa influire sulla rapidità delle scariche, trasportando un poco di elettricità.

Per mettere alla prova tale supposizione soffiavi contro l' elettroscopio E una corrente di aria pei tubi metallici *m, m* e per quello di vetro o di paraffina *V*, fig. 4, contenente un

Fig. 4.

pennello di sottili fili di ottone *P*, che caricavo con la giara ed il rocchetto solito; e misurando il tempo della scarica di

E ¹⁾, ricaricato ad ogni nuova misura, ottenni i risultati che seguono:

con T —, l'E — perde $\frac{1^0}{3}$ in 7' 5" con corr. d'*aria ordin.*

con T —, l'E +	»	4"	»	»
con T —, l'E —	»	5' 00"	senza corrente d'aria.	
con T —, l'E +	»	6' 00"	»	»

con T —, l'E — perde $\frac{1^0}{3}$ in 5' 25" con corr. d'*aria ixata*

con T —, l'E +	»	4"	»	»
con T o, l'E — ²⁾	»	13"	»	»
con T o, l'E + ³⁾	»	20"	»	»

Le medesime misure ripetei avendo sostituito il tubo di vetro V con uno di paraffina ed i risultati furono i seguenti:

con T —, l'E — perde $\frac{1^0}{3}$ in 7',00" con corr. *aria ordin.*

con T —, l'E +	»	12"	»	»
con T +, l'E +	»	6' 00"	»	»
con T +, l'E —	»	3"	»	»

con P —, E — perde $\frac{1^0}{3}$ in 5' 00" con corr. d'*aria ixata*

con P —, E +	»	13"	»	»
con P +, E +	»	4' 35"	»	»
con P —, E +	»	3"	»	»

E siccome i valori ottenuti con l'aria ixata ed ordinaria sono poco diversi fra loro, così possiamo riassumerli insieme come segue. Pel caso del tubo di vetro si ha:

con P —, E — perde $\frac{1^0}{3}$ in 5' a 7' }	con corrente d' <i>aria</i> <i>ordinaria</i> od <i>ixata</i> .
con P —, E + » 4" }	

1) Queste due misure furono eseguite tenendo il pennello P unito al suolo e perciò a zero e col tubo non carico.

2) L'elettroscopio ora ad una sessantina di centimetri o più da P, ed era nella sua gabbia di guardia unita al suolo, che lo garantiva perfettamente.

Per le esperienze più complete col tubo di paraffina si ha :

con $P \pm, E \pm$ perde $\frac{1^0}{3}$ in 5' a 7'	} con corrente d'aria ordinaria od <i>ixata</i> .
con $P \pm, E \mp$ " " 8'	

Questi risultati del tutto concordi fra loro mostrano :

Che la scarica di E, con elettricità omologa al pennello P, fu lentissima, e quella con elettricità contraria a P fu rapidissima, tanto con la corrente d'aria ordinaria quanto con quella d'aria ixata.

Questi fatti potrebbero spiegarsi, in parte, per un trasporto d' elettricità per via della corrente d' aria ordinaria e di quella *ixata*, trasformata in aria ordinaria sui pennelli elettrizzati, ed in parte, come si vedrà meglio fra poco, per una speciale conducibilità dell' aria *ixata*, non ridotta per intero ad aria ordinaria.

E richiamando i fenomeni opposti, osservati col filo F poco carico ma più vicino ad E, potremo dire, che in questi fenomeni della diversa durata della scarica di E si manifestano le due opposte azioni, dell' influenza cioè e del trasporto elettrico per via della corrente d' aria ; ed a seconda che prevalgono quelle o queste si hanno le diverse durate delle scariche sopra indicate.

IV.

Di una speciale conducibilità elettrica dell' aria ixata.

Analoghe ricerche volli eseguire con l' elettrometro a quadranti, invece dell' elettroscopio adoperato precedentemente, e disposi l' apparecchio come è indicato nella fig. 5. In essa *t* indica il tubo, di solito di vetro, che conduce la corrente di aria *ixata*: a 3 cm. da esso vi è il filo di rame F' unito ad una energica pila a secco P, e quindi il filo di rame *e* unito, con un filo di alluminio bene isolato, all' elettrometro E posto a circa 3 m. dall' apparecchio. Gli estremi dei fili *e* ed F' si trovavano un poco più in alto dell' asse del tubo *t*, ed erano fra loro alla distanza di 22 cm., affinchè poco s' influissero

scambievolmente. Per sperimentare si caricava l'elettrometro, e quando lentamente discendendo passava per una determinata

Fig. 5.

divisione della scala (300 mm., di solito, a destra o sinistra dello zero) si soffiava per t la corrente di aria e si misurava il tempo della scarica rispondente a 20 mm. della scala. Qui, per brevità, riporto solo alcune poche misure.

Tempi di scariche in secondi con corrente di aria

	<i>ixata</i>	<i>ordinaria</i>
I. 1) con $F +$, $E +$ perde 20 mm. in	45"	40"
con $F +$, $E -$ »	12"	25"
con $F -$, $E -$ »	24"	45"
con $F -$, $E +$ »	12",5	40"
Medie		
con $F \pm$, $E \pm$ perde 20 mm. in	35"	44"
con $F \pm$, $E \mp$ »	14"	33"
II. con $F \pm$, $E \pm$ perde 20 mm. in	1' 50"	2' 46"
con $F \pm$, $E \mp$ »	50"	1' 50"
III. con $F \pm$, $E \pm$ perde 20 mm. in	30"	
con $F \pm$, $E \mp$ »	9"	

1) Di queste varie misure sono confrontabili fra loro soltanto i numeri relativi di ciascuna serie, perchè ottenute in condizioni identiche di corrente di aria. Le esperienze della serie II però furono poco concordi nei loro singoli risultati.

Da queste tre serie di misure vedesi chiaro, che con la corrente d'aria ixata la scarica dell'elettrometro con elettricità omologa al filo F fu lenta, e rapida quella con elettricità contraria al filo F, concordemente a quanto s'osservò con l'elettroscopio ²⁾. Lo stesso fenomeno s'osservò con la corrente di aria ordinaria, sebbene in modo meno spiccato che con l'aria ixata.

Osservai inoltre, quantunque ciò non appaia dai valori precedenti, che quando si sperimentò con le cariche omologhe ($E \pm$, $F \pm$) della I serie, e con l'omologa positiva ($E +$, $F +$) della III, l'elettrometro, al principio dell'invio della corrente d'aria ixata, aumentò di 7 ad 8 mm. la propria deviazione, che poi lentamente diminuì; indicando una lieve conduzione di elettricità da F ad E, come viene confermato da quanto segue.

Situai il filo di rame F, fig. 5, a 35 mm. e quello *e* a 70 mm. dall'estremo di *t*. Unii F alla pila P. ed *e* allo elettrometro E ed al suolo, per portarlo a zero: indi tolta la comunicazione col suolo, sofflai per *t* una corrente d'aria ordinaria, ed E non deviò punto: spingendo invece aria ixata l'elettrometro deviò di 50 a 60 mm., per carica omologa a quella di F. Ma se si sposta uno dei fili un poco a destra, e l'altro un poco a sinistra del tubo, pur rimanendo nel perimetro di questo, in maniera che la corrente d'aria ixata che investe *e* non sia proprio quella che è strisciata su di F, le deviazioni di E possono raggiungere e superare i 150 mm.

Situai, in seguito, prima il filo E dell'elettrometro a 35 mm., fig. 7, e poi quello F della pila a 70 mm. da *t*, e sofflai l'aria ixata per *t*; l'elettrometro deviò di oltre 1000 mm., uscendo dal campo del cannocchiale, per carica omologa ad F.

Le medesime fortissime deviazioni si ebbero quando i fili *e* ed F erano situati alla stessa distanza, circa 5 cm., dall'estremo del tubo *t*, come vedesi in sezione nella fig. 6, in modo da essere investiti contemporaneamente dall'aria ixata spinta per *t*.

²⁾ Riscontra anche la mia Nota nei Rend. dei Lincei, Vol. VI, fasc. 11, I sem., p. 348, 1897.

In queste diverse esperienze non s' ebbe alcuna deviazione dell' elettrometro quando si spinse aria ordinaria, invece di quella ixata.

Fig. 7.

Fig. 6.

Queste forti cariche dell' elettrometro, nelle disposizioni indicate dalla fig. 7, non possono attribuirsi alla elettricità trasportata dalla corrente d' aria ixata, perchè il trasporto si sarebbe dovuto verificare in direzione opposta alla corrente d' aria. Esse cariche, pare, sieno dovute ad una speciale e propria conducibilità elettrica dell' aria ixata, per la quale questa, quasi facendo ponte fra i due fili, conduca l' elettricità da F ad e . Nel caso che l' aria incontri prima il filo F e poi quello e , come nella fig. 5, l' aria ixata neutralizzandosi per la carica di F , perde buona parte della sua conducibilità elettrica, e quindi poca carica può condurre da F ad e . Spostando i fili, come si disse, o disponendoli come nella fig. 6, in maniera che l' attività dell' aria ixata, interposta fra loro, non sia stata neutralizzata dalla elettricità di F , le cariche dell' elettrometro, per la conducibilità dell' aria ixata, possono divenire grandissime, come si è visto.

Questa conducibilità dell' aria ixata, parmi un fenomeno elettrico tutto speciale e diverso da una conducibilità vera e propria; giacchè per quanti tentativi io abbia fatti non riuscii, anche con metodi assai sensibili, a scorgere nell' aria ixata una conducibilità termica maggiore di quella dell' aria ordinaria. Ed ultimamente il sig. Amerio, con esperienze assai

delicate, neanche riuscì a scorgere nell'aria ixata un potere refrigerante maggiore che nell'aria ordinaria. Forse cotesta conducibilità elettrica dell'aria ixata è dovuta ad un più rapido oscillare delle sue particelle, forse ionizzate, e quasi ad una più vivace danza elettrica; od a qualche altro fenomeno speciale, di natura elettrica, probabilmente.

Sembra, in conclusione, che la durata della scarica d'un corpo elettrizzato, in vicinanza di un altro elettrizzato del pari, dipenda, 1° dalla natura delle loro cariche, per la loro rispettiva influenza; 2° dall'elettricità trasportata da una corrente d'aria ordinaria; 3° dalla peculiare conducibilità elettrica dell'aria ixata; e siccome queste diverse cause possono operare contemporaneamente, così si hanno i fenomeni complessi, che siamo andati esaminando.

RIASSUNTO. — L'aria ixata perde del tutto la sua virtù scaricatrice, non solo passando su due corpi oppostamente elettrizzati, ma ancora passando per un tubo di vetro o paraffina fortemente caricato all'interno con una sola elettricità.

La carica elettrica del tubo e la sua efficacia di neutralizzare l'aria ixata, scema e s'annulla lentamente soffiandovi una corrente d'aria ixata, e rapidamente passandovi all'interno una fiamma a gas.

Un elettroscopio carico in vicinanza di un filo debolmente elettrizzato, si scarica un poco più lentamente se le cariche sono contrarie, ed un poco più rapidamente se sono omologhe; giacchè le cariche contrarie si attraggono e le omologhe si respingono. Però la differenza di durata, pur rimanendo nel medesimo senso, è un poco minore se si spinge una corrente d'aria ordinaria, che investa prima il filo elettrizzato e poi l'elettroscopio, per un poco di elettricità, che la corrente porta da quello a questo.

Se invece del filo debolmente elettrizzato si adopera un pennello di fili metallici energicamente caricato con una giara, il fenomeno s'inverte spingendo una corrente d'aria, si ordinaria che ixata, dal pennello all'elettroscopio; e la scarica dell'elettroscopio, con elettricità omologa al pennello, è lentissima

(più minuti primi), e con elettricità contraria al pennello è rapidissima (pochi secondi).

Questi fenomeni, forse possono attribuirsi ad un trasporto di elettricità dovuto alla sola corrente di aria ordinaria, giacchè l'aria ixata nel passare sul pennello fortemente carico deve ridursi subito ad aria ordinaria; e l'aria ixata, se non fosse ridotta totalmente ad aria ordinaria, potrebbe, forse, agire per una sua speciale conducibilità elettrica.

Difatti, se una corrente di aria ixata investe prima un filo unito ad un elettrometro e di poi, a 20 o più centimetri, un filo caricato da una pila a secco, l'elettrometro devia subito di oltre i 1000 mm, della sua scala, per carica omologa al filo elettrizzato. In questo caso l'elettricità all'elettrometro non si è potuto trasportare con la corrente d'aria ixata, essendosi essa elettricità propagata in direzione contraria alla corrente d'aria; e sembra, invece, che siasi propagata per la conducibilità dell'aria ixata. La stessa deviazione dell'elettrometro si ha se la corrente d'aria ixata incontra contemporaneamente il filo dell'elettrometro e quello elettrizzato, giacchè, per conducibilità, la carica passa dall'uno all'altro. In queste condizioni la corrente d'aria ordinaria, non provoca alcuna deviazione dell'elettrometro, non essendo essa punto conduttrice.

Se invece la corrente di aria ixata incontra, prima il filo carico e poscia quello unito all'elettrometro, essa si riduce pressochè ad aria ordinaria e le deviazioni dell'elettrometro si limitano a 40 e 60 mm. soltanto. Queste deviazioni dipendono forse da un lieve trasporto dovuto alla corrente d'aria, divenuta in gran parte aria ordinaria; o più probabilmente ad un residuo di conducibilità elettrica dell'aria ixata, non del tutto ridotta ad aria ordinaria; od ancora da ambedue queste cagioni.

La conducibilità elettrica dell'aria ixata deve essere considerata come una conducibilità affatto speciale e specifica e di natura elettrica; giacchè non riuscii, per quante prove io facessi, e con metodi assai sensibili, a riscontrare nell'aria ixata una qualsiasi conducibilità termica, superiore a quella

dell'aria ordinaria; nè il Dr. Amerio è riuscito a dimostrarla con esperimenti assai accurati ¹⁾.

Tale conducibilità elettrica potrebbe dipendere forse da un fenomeno di convezione, dovuta ad una specie di danza elettrica delle particelle di aria, rinvigorita dalla ionizzazione generata dagli X, o potrebbe essere prodotta da qualche fenomeno elettrico, d'altra natura.

LA MACCHINA DI ATWOOD E LA SUA APPLICAZIONE ALLA DETERMINAZIONE DI g ,
del Dott. RICCARDO MALAGOLI ²⁾.

La macchina di Atwood ha, senza dubbio, un grandissimo valore scientifico perchè, come pochi altri apparecchi, si presta alla verifica sperimentale di varie leggi e dà luogo a determinazioni numeriche di considerevole precisione.

L'Atwood, al quale pare si debba esclusivamente il principio e la costruzione della famosa macchina, nel suo rarissimo trattato, pubblicato nel 1784 a Cambridge, fa una descrizione esatta e minuta della macchina medesima ed espone i metodi seguiti e le esperienze fatte per la determinazione delle leggi, che regolano la caduta dei gravi.

Sehober però nel 1751 si era già proposto di calcolare l'accelerazione con cui si muove una macchina semplice allorchè le forze applicate (pesi) non si equilibrano ed aveva fatto uso nelle sue ricerche di una leggiera cordicella, che scorreva sulla gola di una leggiera puleggia. In questo rudimentale apparecchio va forse ricercata l'origine della macchina d'Atwood:

Ma anche il concetto teorico fondamentale per cui una macchina, quando non si trova in condizioni di equilibrio, assume un moto ed accelerazione costante era noto anteriormente all'Atwood; Eulero, anzi nel 1747 aveva fatto in proposito uno studio molto accurato ed aveva trovato sperimen-

1) Amerio. Nuovo Cimento, fasc. di Novembre 1899.

2) Dalle Memorie della Società degli Spettroscopisti Italiani, Vol. 28, 1899.