cora una correzione media di $-0^m,015$ si avrebbero per G_0 e per le anomalie di gravità i valori seguenti:

per Genova	$G_0 = 9^m,80564$	$G'_0 - G_0 = - 8$
» Savona	$\gg = 9^m,80553$	$\gg = - 55$
» Albenga	$\gg = 9^m,80530$	$\gg = - 29$
» San Remo	$\gg = 9^m,80509$	$\gg = + 22.$

**DI ALCUNI NOTEVOLI FENOMENI OSSERVATI CON UNA CORRENTE DI ARIA
ATTIVATA DAI RAGGI X.**

Nota del Prof. EMILIO VILLARI ¹⁾.

L'apparecchio adoperato nel corso di queste esperienze è indicato dalla fig. 1, ed è identico a quello adoperato altre volte ²⁾. In una cassetta di piombo $p p'$ a grosse pareti si trova chiuso un Crookes C, il quale irradia all'esterno per un foro

Fig. 1.

da 8 a 10 cm. praticato nella parete corrispondente all'anticatodo. La cassetta è rinchiusa insieme al rocchetto R di 35 cm. di scintilla in un'ampia cassa di zinco $z z'$ la quale viene unita ai tubi del gas, mediante tre grossi fili di rame

1) Rend. delle Sessioni della R. Accademia delle Scienze di Bologna.

2) N. C., Serie 4., t. 12, 2. sem., 1900, pag. 93.

saldati. Un vaso cilindrico V (30×12 cm.) di spessa lastra di piombo, avente la base a formata da sottilissima foglia di alluminio, penetra attraverso un foro praticato nella parete zz fino in prossimità di C. Al vaso V è saldata un'ampia e grossa lastra di piombo dd , addossata alla parete zz , la quale impedisce l'uscita alle radiazioni perturbatrici di C. Al vaso sono saldati due tubi: uno o diritto per il quale si spinge l'aria con una grande soffleria, l'altro t , a gomito, pel quale l'aria esce.

A questo tubo t è fissato col tappo di sughero s un tubo di ottone O sul quale è saldato e isolato con paraffina un tubo di zinco Z, il quale si fa comunicare coll'elettrometro a quadranti E, avendo prossimo alla sua estremità e un polo della pila a secco P, di cui l'altro è unito al suolo. L'elettrometro, garantito dall'induzione del rocchetto, è a circa 4 m. dalla cassa.

2. Isolando il tubo Z, E per carica trasportata, deviava per forte carica omologa al polo di P. Fermatosi E, si spingeva una corrente di aria che, attivata dagli X in V, passava pel tubo Z, ed E deviava rapidamente di molto oltre 1000 mm., per carica omologa al polo vicino ad e , sebbene questo si trovasse del tutto fuori della corrente d'aria ixata. Soffiando l'aria ordinaria, E deviava lievemente per carica $(-)$.

3. Per studiare l'efficacia del polo posto a diverse distanze dall'estremo e del tubo si fecero tre serie di misure. Nella prima si spostò il polo, man mano, da e ad o , fig. 2, tenen-

Fig. 2.

Fig. 3.

dolo sempre ad $\frac{1}{3}$ cm. dal tubo, e si ebbero, soffiando l'aria ixata, le seguenti deviazioni dell'elettrometro:

I TABELLA.

Distanze del polo (+) da <i>e</i>	Deviazioni di E ¹⁾
0 cm.	+ ∞ ²⁾
12	+ 93
18	+ 39
24	+ 0

Nella seconda serie si fissò all'estremo *e* del tubo una striscia di zinco, *ll'* (60×3 cm.), fig. 3, unita all'elettrometro E. Si trasportò il polo (+) o (—) della pila da *e* verso *l'*, tenendolo sempre a $\frac{1}{2}$ cm. di distanza dalla striscia, e soffiando l'aria ixata pel tubo Z si ebbero le seguenti deviazioni di E:

II TABELLA.

Distanza del polo (+) o (—) da <i>e</i>	Deviazioni di E	
0 cm.	+ ∞	— ∞
12	+ 93	— 240
18	+ 30	— 130
24	0	— 25

Le deviazioni precedute dai segni (+) e (—) rispondono all'azione dei poli corrispondenti della pila. Le deviazioni (—) sono più energiche di quelle (+), perchè il tubo Z prende da se, senza la pila, una carica (—) quando è percorso dall'aria ixata.

Nella terza serie si portò il polo (—) della pila a diverse distanze, in alto od in basso, dall'estremo *e* del tubo Z, stando sempre sulla medesima verticale del detto estremo *e*, senza oltrepassarla. La pila fu chiusa in una canna di vetro terminata e chiusa da una ghiera metallica posta a contatto col polo (—); il polo (+), per un filo di rame coperto di grosso tubo di gomma, era unito al suolo. La pila si spostava lungo due colonne di vetro verticali; ed il tubo Z era compreso fra due ampie assi di legno, a circa $\frac{1}{2}$ m. da esso, perchè tutto

1) L'elettrometro era caricato con 50 piline, invece di 100 come di consueto, e perciò era poco sensibile.

2) La deviazione ∞ risponde ad oltre 1000 mm., ed all'uscita della scala dal campo del cannocchiale.

vi fosse simmetrico in alto ed in basso. Soffiando l'aria ixata si ebbero i numeri seguenti :

III TABELLA.

Distanza del polo da E	Deviazioni di E pel polo	
	Sopra il tubo	Sotto il tubo
1 cm.	— ∞	— ∞
10 cm.	— 200	— 230
20	— 75	— 170
30	— 50	— 100
40	— 30	— 60
3 mm.	— 295	— 400 ¹⁾
10 cm.	— 30	— 45
3 mm.	— 235	— 395

Dai valori precedenti si ricava :

a) Che l'aria uscendo dal tubo di zinco, presso la cui estremità d'efflusso trovasi il polo di una pila a secco, lo carica fortemente dell'elettricità del polo ;

b) Che la carica comunicata al tubo diminuisce allontanando, in qualunque direzione, il polo dall'estremo del tubo ; e in queste esperienze, la pila non comunicò alcuna carica, quando trovavasi alla distanza di circa 30 cm. dall'estremo *e* del tubo.

c) Che il polo (—) al disopra del tubo pare che operi più energicamente che al disotto : ma dato il piccolo numero di misure, il fatto merita conferma.

4. Fu situata all'imboccatura *e* del tubo Z una pallina d'alluminio del diametro di 1 cm., unita ad E ed isolata con

Fig. 4.

vetro e paraffina, fig. 4. Il polo (—) della pila P era vicinis-

1) L'elettrometro, in questa e nelle seguenti misure, era unito a 30 pilline.

simo all'estremo *e* del tubo senza oltrepassarlo e l'altro polo, unitamente al tubo, era al suolo. Portato *E* a 0° e soffiando l'aria ixata per *Z* contro la pallina, *E* deviò rapidissimamente molto oltre -1000 per carica omologa al polo: sicchè l'ixata sembra trasporti la carica del polo.

5. Si pose all'estremo *e*, per un piccolo foro, un cartone CC, fig. 5, (60×60 cm.) e si saldò con paraffina sul tubo:

Fig. 5.

Fig. 6.

questo era unito ad *E* e trovavasi sotto l'azione del polo (+), posto vicino al suo estremo *e*.

Soffiando l'ixata, *E* deviò di -30 a -40 per carica che il tubo prende senza la pila. Tolto il cartone e soffiando per *Z* l'aria ixata, *E* deviò molto oltre la scala, per carica omologa al polo vicino.

Sembrerebbe, che l'aria ixata nell'uscire dal tubo si diffondesse così da stabilire una comunicazione fra il polo ed il tubo, caricando questo dell'elettricità di quello.

§ II.

6. Per evitare possibili errori o perturbazioni le misure furono ripetute dopo avere alquanto modificato l'apparecchio. Il foro anticatodico della cassetta *pp'*, fig. 1, fu chiuso inchiodandovi contro una sottilissima foglia di alluminio. Due grossi

filì di rame saldati univano la cassetta pp' a quella esterna di zinco zz' , la quale insieme al vaso V comunicava col suolo con grossi fili di rame pure saldati. Dopo di che, essendo il rocchetto R ed il Crookes C attivo od inattivo, l'elettrometro non deviava sensibilmente, anche mettendolo in comunicazione diretta col vaso V o colla cassa zz' .

7. Si fece uso di una seconda pila a secco, un poco più debole della precedente, chiusa in un tubo di vetro terminato da ghiere e palline metalliche. La pila fu coperta, fig. 6, con un provino di vetro verniciato affinchè non comunicasse elettricamente con l'esterno. Si avvicinava il polo b , come di solito, al tubo di zinco Z, fig. 2, che in queste esperienze era più lungo del precedente ($50 \times 2,7$ cm.) ed isolato con tubo di vetro e con tappo di paraffina. Ponendo il polo b , (+) o (—), vicino all'estremo e del tubo e soffiando per questo l'aria *ixata*, l'elettrometro unito al tubo deviò di oltre 1000, per carica omologa al polo ¹⁾. Trasportato il polo (+) o (—) verso il mezzo del tubo e soffiando l'aria *ixata*, E deviò di — 300 a — 400. Ma il tubo da solo e senza la pila prende per la corrente d'aria *ixata* una carica di circa — 300; per ciò si comprende che la pila posta al centro del tubo non lo carica sensibilmente pel passaggio dell'*ixata*.

8. Si riportò il polo (+) all'estremo e del tubo, fig. 5, al quale fu fissato un disco di vetro di 45 cm. saldandovelo con paraffina. Soffiando l'aria *ixata*, E deviò di — 340 a — 375 come senza la pila. Tolto il disco e soffiando l'*ixata* E deviò di oltre + 1000, quando il polo (+) era vicino al tubo.

9. Isolato il tubo Z, fig. 4, si pose vicino all'estremo e il polo (—) ed avanti ad esso si situò la pallina p unita ad E. Isolando la pallina, E non deviò, e soffiandovi contro, pel tubo l'aria *ixata*, E dette subito oltre — 1000 per carica omologa al polo. Portando il polo (—) nel mezzo e poi all'estremo o del tubo e soffiando l'*ixata*, E deviò di — 250 e di — 62 mm.: sperimentando col polo (+) posto vicino al tubo, nelle tre in-

1) Quando il polo della pila si trova vicino al tubo e si isola questo, l'elettrometro unito al tubo devia, come anche nelle esperienze con la pila nuda, lentamente per carica omologa comunicata dal polo al tubo. L'aria *ixata* si soffiava sempre dopo che l'elettrometro era fermo. L'elettrometro era unito a 100 piline.

dicare posizioni, E dette pel soffio dell'ixata le deviazioni di $+1000$, $+75,0$ ¹⁾.

10. Fissato un disco di vetro sul tubo Z uguale a quello di cartone *cc*, come in fig. 5, e posto il polo (+) o (−) vicino ad *e*, l'elettrometro non deviò sensibilmente soffiando per $\approx$ l'aria ixata, contro la pallina. Tolto il disco e soffiando l'aria ixata E deviò di oltre 1000, in (+) od in (−), per carica omologa al polo posto vicino al tubo.

Questi risultati mostrano:

a) Che la pila coperta dal provino agisce identicamente alla pila scoperta;

b) Che l'aria ixata nell'uscire dal tubo agisce come se si diffondesse, in modo da stabilire una comunicazione fra la pila ed il tubo, come si disse, e fra la pila e la pallina, caricando la pallina ed il tubo fortemente della elettricità della pila.

11. Da altre osservazioni fatte, parve che la pila coperta agisse più energicamente di quella scoperta. Prolungando però molto le esperienze con la pila coperta si osservò, che la carica presa dal tubo di zinco, per l'ixata, decrebbe lentamente molto, ciò che non si osservò con la pila nuda. Queste osservazioni potrebbero far supporre che la corrente ixata, per la prossimità della pila nuda, perdesse contro il suo polo la carica contraria a questo e conservasse la omologa. Nel caso del polo coperto, esso agirebbe attraverso il vetro, e l'aria ixata lascerebbe su questo la sua elettricità contraria, serbando la omologa, come con la pila nuda. Dopo caricatosi il provino, la pila da esso coperta avrebbe poca o punto efficacia. Da qualche prova eseguita grossolanamente, non si riscontrò alcuna carica nel provino e perciò il fatto osservato merita conferma.

Le esperienze eseguite allo scopo di vedere direttamente la supposta diffusione dell'aria ixata, mostrarono che l'aria ixata od ordinaria, nel sortire dal tubo, con o senza la pila posta vicino alla sua estremità, invece di diffondersi produceva una lievissima aspirazione.

1) In questo caso dopo avere isolato la pallina, e senza spingere la corrente di aria ixata E deviò di $+70$.

La solita pallina p d'alluminio, unita ad E e caricata ad una diecina di volta, situata in prossimità dell'estremo e , fig. 7, si scaricava, ad un dipresso, con la stessa velocità sof-

Fig. 7.

fiando o no per Z l'aria ixata, fino a che la pallina non oltrepassava il piano verticale, indicato dalla linea punteggiata uu , passante per l'estremità del tubo. Ciò mostra che l'aria ixata non si diffonde. Se la pallina emerge un poco dall'estremo del tubo la corrente ixata ne accelera subito la scarica.

13. Si involuppò il tubo di zinco Z ($30 \times 2,7$ cm.), isolato con vetro e paraffina sull'apparecchio, con un tubo di latta U ($30 \times 4,2$ cm.), che vi fu saldato con cercini di paraffina, fig. 8. In prossimità dell'estremo libero e fu situato un polo della pila ed unito l'elettrometro per mezzo del suo filo, ora

Fig. 8.

al tubo Z ora a quello U . Soffiando l'aria ixata per Z , soltanto questo prese forte carica omologa al polo vicino; mentre U prese, per l'influenza del tubo Z , forte carica contraria.

Se l'ixata si diffondesse, dovrebbe il tubo *U*, meglio che quello *Z*, prendere la carica omologa al polo perchè più vicino ad esso. Ecco alcune esperienze che confermano il modo su esposto d'operare dei due tubi :

a) Messo al suolo *Z* e soffiando per esso l'aria ixata, non si caricò nè il tubo *Z* nè il tubo *U* ;

b) Unito *U* al suolo ed all'elettrometro e soffiata l'aria ixata pel tubo *Z*, questo prese forte carica (+), omologa al polo, ed *U* carica (—) indotta : difatti isolato *U* e scaricato *Z*, l'elettrometro deviò per forte carica (—);

c) Isolati i tubi, si unì *U* all'elettrometro ; quindi soffiata per *Z* l'aria ixata, questo prese forte carica (+), omologa al polo, e l'elettrometro deviò per carica (+), indotta di seconda specie.

Difatti, scaricato e portato a 0° l'elettrometro ed il tubo *U*, questo rimane carico in (—) per influenza della carica (+) del tubo *Z*. Scaricato poi anche *Z*, *E* deviò fortemente per la carica (—) di *U*, che si rese libera.

14. Al tubo di zinco *Z* se ne sostituì uno di vetro e soffiandovi l'ixata, esso prese, del pari, la carica (+) del polo, ed *E* deviò per carica omologa (+) indotta. La carica presa dal tubo di vetro si conserva ; e scaricando *E* e risoffiando l'aria ixata, il tubo prende, nelle esperienze successive, cariche sempre minori, che producono minori deviazioni di *E* fino ad un minimo, oltre il quale diventano costanti, come risulta dai numeri seguenti.

Spingendo l'ixata	Deviazione di E	
	I. Serie	II. Serie
1 Misura	— 500	— 700
2 »	— 140	— 250
3 »	— 80	— 205
4 »	— 80	— 170

Tolta la pila e scaricato il tubo di vetro, soffiandovi per 15' l'aria ixata, e ripetute le precedenti misure, dopo avere rimesso la pila, s'ebbe :

1 Misura	E deviò di — 360
2 »	— 140
3 »	— 55
4 »	— 60

Analoghi risultati s'ottengono facendo scaricare il tubo abbandonandolo per uno o due giorni a se stesso. Sperimentando anche col tubo *U* mobile sovrapposto a quello di vetro, risultò che il tubo di vetro si comporta come quello di zinco.

15. Si costruì uno scandaglio elettrico con due strisce di alluminio, *ss'*, (12×2 cm.), fig. 9, saldato con paraffina, ad un cm. di distanza parallelamente fra loro. La striscia *s'* era a contatto con un polo della pila a secco, *P*, e l'altra era in comunicazione coll'elettrometro *E*. L'estremo dello scandaglio fu situato in prossimità dell'estremo libero del tubo, *e*, senza oltrepassarlo, come è indicato in due modi, *A* e *B*, dalla figura.

Fig. 9.

Soffiando l'aria ixata l'elettrometro non deviò. Ma se lo scandaglio trovavasi un poco avanti l'estremità del tubo, da essere anche in minima parte, investito dalla corrente d'aria ixata, *E* subito e fortemente deviava per carica omologa al polo. È bene che il tubo *Z* comunichi col suolo perchè non induca sullo scandaglio.

Questi ultimi fenomeni non confermano l'idea della diffusione dell'aria ixata, e avvengono come se la pila, per un'azione molecolare impercettibile, neutralizzasse, nell'aria ixata, gli ioni con carica contraria ed agisse poi per gli ioni rimasti con carica omologa. Ma questa non è che una pura ipotesi.

§ III.

16. Fissato sul tubo t dell'apparecchio, fig. 1, con tappo di paraffina, il tubo di vetro v (40×2 cm.) fig. 10, paraffinato all'interno perchè meglio isolasse, e situato a 2 o 3 cm., il polo (—) di una energica pila a secco P, si soffiò pel tutto l'aria ixata per 6', e di poi, tolta la pila, si esaminò lo stato

Fig. 10.

elettrico del tubo col metodo di Faraday. Risultò che il tubo di vetro erasi fortemente caricato dell'elettricità del polo operante. La carica della pila si era propagata, contro la corrente ixata, nell'interno del tubo di vetro.

17. Scaricato completamente il tubo di vetro soffiandovi l'aria ixata per ben 45', e sovrappostovi un tubo di zinco Z, che lo rinchiudeva tutto assai dappresso, si appoggiò nel mezzo del tubo di zinco il polo (—) della pila a secco P, fig. 11. Sof-

Fig. 11.

fiata per 15' l'aria ixata pel tubo di vetro e poi esaminatolo si trovò che:

Sovrapponendovi il tubo di latta, E deviò di — 1000 ¹⁾	
Estraendolo	+ 1000

Il tubo di zinco caricato in (—) aveva trasmesso, per l'apertura del tubo e per l'aria ixata, la propria carica (—) all'interno del tubo di vetro come nel caso precedente.

1) Il tubo di latta era unito all'elettrometro.

18. Tolto il tubo Z e la pila P , e scaricato il tubo di vetro v si avvicinò nel mezzo il polo (—) di P , fig. 12; e soffiando, di poi, l'aria ixata il tubo di vetro si caricò fortemente d'elettricità (+), cioè contraria al polo della pila. Infatti sovrapponendo il tubo di latta, E , che vi era unito, deviò di $+500$, ed estraendo il tubo di latta, E deviò di -580 . In questa disposizione, il polo (—) della pila attira nell'interno del

Fig. 12.

Fig. 13.

tubo di vetro la carica (+), la quale gli viene ceduta dall'aria ixata che lo percorre.

Se il polo (—) trovasi verso l'estremo del tubo, fig. 13, possono darsi tre casi.

a) Il tubo può prendere carica contraria al polo se questo è un poco al di qua dello estremo e del tubo, ma più debole del caso precedente, perchè il polo lo influenza meno che stando nel mezzo;

Fig. 14.

b) Il tubo può prendere carica omologa al polo, se questo si trova vicino all'aria che esce da essere posto, per questa, in comunicazione con l'interno del tubo;

c) Il tubo può non caricarsi se le due azioni si bilanciano.

19. Finalmente si coprì il tubo di vetro *v*, fig. 14, con quello di zinco *zz*, che si unì al suolo; vi ci si approssimò nel mezzo il polo (—) della pila P senza che toccasse il tubo *zz*; e, dopo soffiato per 15' l'aria ixata pel tubo *v*, si trovò questo pressochè allo stato naturale. Il tubo *zz* al suolo impediva l'azione della pila sul tubo di vetro, e la pila trovavasi troppo discosta dall'estremo libero del tubo di vetro per potergli cedere, per via della ixata, parte della propria elettricità, come accadeva nel caso indicato dalla fig. 13.

20. *Riassunto:*

1. Spingendo l'aria ixata per un tubo di zinco, alla cui estremità di efflusso trovasi il polo di una pila a secco, (anche se fuori la corrente d'aria) il tubo si carica fortemente dell'elettricità del polo.

2. La carica presa dal tubo scema allontanando, in qualunque direzione, il polo dall'estremo del tubo; ed è nulla (in queste esperienze) al di là di 30 cm. circa.

3. Il polo posto di sopra al tubo, pare che operi più energicamente che di sotto: ma la cosa merita conferma.

4. L'azione del polo è nulla, quando trovasi all'origine del tubo, e si manifesta soltanto quando trovasi verso l'estremità dalla quale sorte l'aria ixata.

5. L'aria ixata, che esce da un tubo di zinco unito al suolo ed influenzato alla sua estremità d'efflusso dal polo della pila, spinta contro una pallina metallica la carica fortemente dell'elettricità del polo.

6. La corrente d'aria ixata nel sortire dal tubo *pare* che si diffonda fino alla pila, trasportando da questa l'elettricità al tubo ed ai corpi che incontra. Posto un ampio schermo all'estremo del tubo, da impedire all'aria ixata che esce di pervenire alla pila, il tubo e la pallina non si caricano affatto.

7. La pila coperta da un provino di vetro verniciato, agisce, in principio delle misure, come quello scoperto ed anche più energicamente.

8. La corrente d'aria ixata osservata direttamente in diversi modi mostrò, nel sortire dal tubo, una lieve aspirazione e non già una diffusione all'intorno.

9. Quando all'estremità libera di due tubi metallici sovrapposti, concentrici ed isolati fra loro, s'approssima un polo di una pila a secco e si soffia per l'interno una corrente d'aria ixata, (anche se questa non colpisca il polo) il tubo interno prende forte carica omologa al polo, e l'esterno carica indotta contraria. Lo stesso ha luogo se il tubo interno è di vetro.

10. Con appositi scandagli elettrici, situati variamente in vicinanza dell'estremo del tubo da cui esce l'aria ixata, questa non parve che si diffondesse: perciò il fenomeno della supposta diffusione è difficile a interpretarsi con precisione.

11. Un tubo di vetro percorso dall'aria ixata e rinchiuso in uno di metallo caricato da una pila a secco postavi a contatto, si carica all'interno fortemente dell'elettricità del polo, trasportatavi dal tubo metallico, per via dell'ixata che esce da quello di vetro.

12. Lo stesso tubo di vetro nudo, sotto l'azione di un polo approssimato nel mezzo, prende, al passaggio dell'aria ixata, forte carica contraria al polo, giacchè questo attira nel tubo carica opposta, la quale gli viene ceduta dalla corrente ixata.

13. Lo stesso tubo di vetro coperto per intiero da uno metallico unito al suolo, ed influenzato da un polo approssimato nel mezzo non si carica pel passaggio dell'aria ixata; 1° perchè il tubo di metallo è a 0°; 2° perchè esso impedisce la influenza del polo sul tubo di vetro; 3° perchè il polo trovasi troppo lontano dall'aria ixata che esce dal tubo di vetro da potere questa trasportarvi l'elettricità del polo.

14. Questi vari fenomeni possono coesistere insieme e produrne altri più complessi ed intricati.