

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCLXXXIX.

1892

SERIE QUINTA

RENDICONTI

PUBBLICATI PER CURA DEI SEGRETARI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME I.

1° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1892

posta possibile, $(2r^2 + 1, 2rs)$ sarà soluzione della $x^2 - Dy^2 = 1$. Si avrà dunque, per un certo valore dell'indice θ ,

$$p_0 = 2r^2 + 1; \quad q_0 = 2rs.$$

• Il rapporto fra q_0 e $p_0 - 1$ è $s:r$; e ciò prova che la direzione del vettore di (r, s) coincide con quella del vettore di un punto nodale.

• Ciò premesso, è facile verificare che la condizione

$$y \cong \sqrt{\frac{N(p_i + 1)}{2D}},$$

relativa alla y di una soluzione della $x^2 - Dy^2 = -N$, equivale all'altra:

$$y:x \cong q_i : p_i - 1.$$

• Il teorema del n. 3, reso geometrico, si tradurrà dunque nel seguente:

• I vettori dei successivi punti nodali dell'equazione

$$x^2 - Dy^2 = -1$$

dividono l'angolo compreso dall'asse delle y positive e dal raggio limite in angoli consecutivi, ciascuno dei quali contiene un egual numero di nodi dell'equazione

$$x^2 - Dy^2 = -N \quad (1).$$

Fisica. — *Fenomeni luminosi provocati nei gas rarefatti dalle scariche elettriche attraverso a conduttori continui.* Studio sperimentale di GIUSEPPE VICENTINI, presentato dal Socio BLASERNA.

• Le scariche elettriche attraverso a conduttori sottili, possono dare luogo nell'aria a scariche laterali che si manifestano con fenomeni luminosi. Questo fatto si osserva pure nell'aria rarefatta, ed anzi in tale caso bastano scariche che nell'aria a densità ordinaria non producono fenomeni visibili, per provocare effetti assai appariscenti. In queste condizioni però i conduttori dovendo essere fissati nell'interno di recipienti di vetro nei quali si eseguisce la voluta rarefazione, si ottengono scariche di forme speciali, dovute in parte ai fenomeni di influenza provocati dalle pareti.

• Ho esaminato tali forme di scariche, e a questo studio fui indotto per poter trarre con maggiore sicurezza qualche conclusione sui fenomeni luminosi provocati dai conduttori avviluppati ad elica, in seno all'aria rarefatta. In tale studio ho raccolto un numero abbastanza grande di prove fotografiche delle

(1) Sono da includersi i due lati di ciascun angolo.

forme osservate e che qui mi accingo ad illustrare, premettendo anzitutto la descrizione della disposizione degli apparecchi dei quali mi sono servito.

• In una stanza del mio laboratorio ho posto una piccola macchina elettrica di Holtz (disco girevole diametro 38 cm.) custodita da cassa di vetro; ed i suoi poli li ho messi in comunicazione con due sfere isolate, esterne alla cassa. Di fronte a queste sfere ho posto le palline allontanate di un grande spinterometro, dalle aste delle quali partono due fili che attraversano la parete sottilissima di una stanza ottica attigua. Questi fili stabiliscono la comunicazione cogli estremi dei conduttori racchiusi in palloni di vetro, nei quali col mezzo di una macchina pneumatica a mercurio, Toepler Bessel-Hagen, raggiingo rarefazioni molto grandi.

• La macchina ad influenza, a seconda dei casi, è fatta funzionare senza condensatori, oppure coi soliti piccoli che ad essa vanno uniti, oppure con altri di maggiori dimensioni (Diam. 10 cm., altezza delle armature 17 cm.).

• Col mezzo della scelta disposizione, conservando una interruzione fra le due sfere (poli della macchina) e le palline dello spinterometro ad esse rispettivamente affacciate, mi è facile elettrizzare fortemente i fili metallici che sottopongo all'esperienza; e facendo piccola la distanza esplosiva ad uno dei poli e massima l'altra, ho modo di caricare positivamente o negativamente i conduttori attraverso ai quali provo le scariche.

• Ho trovato opportuno mantenere una interruzione di fronte a ciascun polo, una grande ed una piccola, perchè in tale maniera si raggiungono distanze esplosive maggiori e meglio riescono i fenomeni esaminati.

• Perciò, quando la macchina funziona, attraverso alla interruzione più piccola, scocca una serie di scintillette che elettrizzano i conduttori interposti nel circuito dello spinterometro sino al potenziale necessario per lo scoppio della scintilla maggiore. Quando la macchina è armata coi suoi grandi condensatori, ottengo delle scintille che raggiungono talvolta la lunghezza di 70 millimetri.

• Nelle ricerche fatte sulle scariche attraversanti conduttori rettilinei, ho impiegato un pallone di vetro a tre tubature: due di esse, secondo un diametro; la terza, secondo un raggio ad esso perpendicolare. È col mezzo di quest'ultima, che il pallone comunica colla macchina pneumatica, mentre attraverso alle prime passa un filo di alluminio di 0.5 mm. di diametro. Gli estremi del filo sono protetti da due tubi di vetro, saldati con ceralacca nelle tubature anzidette, ed in modo che il filo di alluminio resta scoperto per soli 7 centimetri, nell'interno del pallone.

• Ho data questa disposizione, per sottrarre in parte dall'azione influenzante delle pareti del pallone gli estremi della parte interna del filo.

• Le prime prove su questo filo le ho incominciate alla pressione di 13 millimetri.

• Colla macchina elettrica senza condensatori, oppure armata coi piccoli,

tutto il filo diventa luminoso e con esso i tubi di congiunzione colla macchina pneumatica a mercurio.

• Se si tocca il pallone in un punto qualunque, da questo si distacca un fiocco luminoso rosso purpureo, a forma quasi di cono, diretto normalmente al filo, mentre il pallone resta riempito di luce nebulosa.

• Se si impiegano i grandi condensatori, al momento della scarica l'involucro luminoso che avvolge il filo si espande attorno ai suoi estremi, estendendosi verso le pareti vicine del pallone. Se al momento della scarica il pallone è toccato col dito, si formano diversi fiocchi (nappe) diretti a punti diversi delle pareti.

• Alquanto differenti fra loro sono le apparenze luminose, a seconda che il filo è elettrizzato positivamente o negativamente; ma le differenze sono piuttosto instabili e variano col cambiare della rarefazione e probabilmente collo stato di carica assunto in precedenza dalla parete interna del pallone. Non credo quindi conveniente entrare su ciò in ampi ragguagli.

• Col progredire della rarefazione si riproducono presso a poco i fenomeni descritti; però vanno gradatamente trasformandosi. Aumenta sempre più la estensione dell'involucro lucente attorno al filo ed il pallone stesso diventa sempre più luminoso nel suo interno. Quando si tocca, la luminosità aumenta d'intensità, ma non si forma più il fiocco ben definito del quale sopra è fatto cenno.

• Alla pressione di circa 0,1 mm., col filo negativo, l'interno del pallone si rende appena nebuloso, e toccandone le pareti si osserva solo un leggero rinforzo di luminosità al di sotto del punto di contatto. Colla elettrizzazione positiva la luminosità attorno al filo si fa più estesa; tutto il pallone diventa più luminoso ed altrettanto si dica dei tubi della macchina pneumatica; il mercurio di questa provoca la bella fosforescenza verde sulle pareti circostanti dei tubi nei quali arriva.

• Coi grandi condensatori (filo positivo) in corrispondenza alle scintillette di carica, si ha la formazione di involucro luminoso in forma di fuso, poco allargato, ma che non copre il filo sino alle due estremità; all'atto della scarica maggiore, esso si fa molto più intenso e contemporaneamente si riempie tutto il pallone di debole nebulosità, che è più intensa intorno agli estremi del filo. Assieme a questa scarica si ha la fosforescenza del pallone.

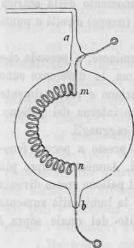
• Quando il filo è negativo, l'involucro luminoso che lo avvolge, al momento della scarica principale, si fa molto più espanso e dilatato agli estremi.

• Se la rarefazione è solo di qualche centesimo di millimetro, coi grandi condensatori, all'atto della scarica (filo positivo) tutto il pallone si riempie di luminosità più intensa, anzi *abbagliante* in corrispondenza agli estremi. Allo scoppio delle scintillette di carica, il pallone si fa fosforescente ed i tubi della macchina diventano luminosi solo in parte.

• Se il filo è elettrizzato negativamente, la scarica sotto la forma qui descritta, avviene più difficilmente; ma invece si manifesta più esteso l'involucro luminoso e dilatato ai capi del filo.

• Vediamo ora cosa avviene quando il filo anziché essere rettilineo, sia avvolto a spirale nell'interno del pallone.

• Ricorro allo scopo ad un pallone del diametro di cm. 10,5, nell'interno del quale attraverso a due tubulature *a*, *b* (vedasi figura), penetra un



filo di alluminio del diametro di mm. 1,2, avvolto ad elica (di 24 spire) l'asse della quale è approssimativamente semicircolare. La tubulatura *b* è chiusa; la *a* termina in un tubo che stabilisce la comunicazione colla macchina pneumatica.

• Con questo pallone ho incominciato le osservazioni ad una pressione di circa 30 mm. A tale pressione, colla macchina armata coi piccoli o coi grandi condensatori, non si ha alcun fenomeno luminoso. Senza condensatori (elica positiva) nell'interno del pallone si manifestano delle strisce luminose cenericce, che si intersecano e sembrano partire dai punti dell'elica più vicini alle pareti di vetro. Alle

estremità *m*, *n*, dell'elica (che per brevità d'ora innanzi chiamerò estremità diametrali, stando esse su di un diametro del pallone) si manifestano due nappe luminose abbastanza estese, sfumate, che sembrano respingersi e che vanno a lambire i tratti più vicini della parete, dalla parte opposta a quella in cui sta la spirale.

• Se si tocca il pallone in un punto qualsiasi, verso di questo si dirige un fiocco porporino brillante, che parte dal punto più vicino dell'elica.

• Se il punto toccato è più vicino ai due estremi diametrali, che non agli altri punti dell'elica, si ottengono due fiocchi, che congiungono il punto toccato cogli estremi stessi. Scostando il dito sul pallone, verso l'uno o l'altro degli estremi diametrali, aumenta l'intensità del fiocco, diretto all'estremità prossima, mentre l'altro s'indebolisce sino alla scomparsa.

• A maggiore rarefazione (20 mm. circa) i fenomeni descritti si rendono più marcati, e coll'impiego dei grandi condensatori, nel pallone, che durante il periodo di carica della spirale, si riempie di intenso bagliore, all'atto dello scoppio della scintilla di massima lunghezza si ha una scarica debolmente luminosa fra gli estremi diametrali. (Tale scarica chiamerò, d'ora in poi, scarica diametrale).

• A 14 mm. di pressione (senza condensatori) il pallone, al solito, si rende luminoso ad eccezione della sua parte centrale e fra gli interstizi delle

spire dell'elica si manifesta pure la luminosità. Se causa una distanza esplosiva troppo grande, mancano le scintille di scarica e si ha la scarica per bagliore, il pallone rimane oscuro e solo i tubi della pompa a mercurio restano luminosi.

• Coll'impiego dei grandi condensatori all'atto della scarica si ottiene una bellissima scarica diametrale a forma di fuso assai brillante rosso-pureo, come se la scarica avvenisse direttamente fra gli estremi dell'elica, anzichè lungo il filo che la costituisce. Tale scarica diametrale è accompagnata da un colpo secco, come quello che si sente nelle esperienze coll'ovuo elettrico.

• Il segno della elettrizzazione dell'elica, non influisce in modo evidente che sulla intensità dei fenomeni descritti.

• Colla ulteriore rarefazione si riproducono i fenomeni in modo più pronunciato. Senza i condensatori si vede formarsi attorno alle ultime spire, degli estremi diametrali, un involucro luminoso assai appariscente; e questa nuova apparenza si ripete ancora più brillante coll'impiego dei piccoli condensatori, coi quali pure si ha la tendenza alla formazione della scarica diametrale. Questa poi si ottiene brillantissima ed assai espansa, coi grandi condensatori.

• Progredendo sempre colla rarefazione, l'involucro delle ultime spire degli estremi diametrali, si fa più marcato ed esteso e nell'interno della spirale incomincia a formarsi un'anima luminosa. A pressione minore di 1 mm. si ha già notevole quest'ultimo fenomeno, che più ha richiamato la mia attenzione e che mi ha spinto ad estendere le attuali ricerche: il fenomeno cioè della *luminosità interna dell'elica*. Senza condensatori (elica positiva) tutto il pallone diventa leggermente luminoso e nell'interno della spirale si forma un'anima luminosa, che non solo la riempie, ma che ha la tendenza ad uscire all'esterno, passando fra spira e spira, sotto forma di sprazzi dritti verso la parete prossima del pallone. Toccando un punto qualunque del globo di vetro o applicandovi un disco di stagnola derivato al suolo, si forma un cono luminoso diretto verso il centro del pallone.

• Coll'impiego dei piccoli condensatori diminuisce molto la luminosità che prima riempiva il pallone; rimane quella interna alla spirale coll'indizio alla formazione di una scarica diametrale.

• Ricorrendo ai grandi condensatori, si ha quasi esclusivamente la scarica diametrale.

• Se si spinge ancora più avanti la rarefazione, sparisce la luminosità del pallone e rimane (macchina senza condensatori) solo quella interna all'elica, senza la formazione degli sprazzi verso le pareti. Invece agli estremi della spirale e secondo il prolungamento del suo asse, si vedono uscire due nappe luminose, che a breve distanza si spengono. Cui piccoli condensatori si ha vivacissima luminosità nell'interno dell'elica, ma contemporaneamente at-

torno alle ultime spire degli estremi diametrali si ha un involucro luminoso. Coi grandi condensatori si ha la scarica diametrale assai espansa, abbagliantissima agli estremi diametrali.

• Alle massime rarefazioni che ho potuto raggiungere, coll'impiego dei grandi condensatori, si vede ancora la tendenza alla scarica diametrale, resa manifesta da bagliori vivacissimi formantisi attorno alle ultime spire degli estremi dell'elica. Se l'elica è elettrizzata negativamente, all'atto della scarica il pallone diventa fosforescente.

• A una pressione di 0,004 mm. (elica negativa, senza condensatori) la luminosità interna dell'elica si ha ancora, ma pallida e con molta fosforescenza del pallone. Facendo maggiore rarefazione, il fenomeno stenta a presentarsi.

• Se in queste ultime condizioni, dopo aver fatto agire molte scariche, si tocca il pallone in un qualche punto, al di sotto di questo diventa luminoso. Questo fenomeno è quasi istantaneo, ma si ripresenta toccando all'estremo un capo dell'elica, e specialmente cambiando il punto toccato.

• Non sarà inutile abbia ad avvertire, che separato il pallone dalla macchina pneumatica ad una pressione di 0,1, continuò a mostrare i fenomeni di luminosità interna della spirale nonchè gli altri già descritti.

• Fra i vari fenomeni quello che merita di esser preso in considerazione, è quello della luminosità interna della spirale; e prima di tutto è necessario vedere se esso sia dovuto a una diretta trasmissione della elettricità fra i vari tratti interni dell'elica, o se pure alla sua produzione intervengano contemporaneamente dei fenomeni di elettrizzazione per influenza della massa d'aria rarefatta, avviluppata dalla spirale.

• Il fenomeno è complesso, ed alla sua produzione concorre certamente lo stato oscillatorio, della scarica attraverso al conduttore metallico nel quale l'elica è intercalata.

• Prima di descrivere le varie esperienze fatte per provare che la luminosità dell'elica non è solo dovuta alla trasmissione diretta di elettricità al gaz rarefatto, dirò che altre ne ho eseguite, per convincermi che lo stato oscillatorio è quello a cui si può ascrivere il fenomeno in questione.

• Ho ricorso all'uso ad un rocchetto di Ruhmkorff di piccole dimensioni (lung. 29 cm., diam. 13 cm.) eccitato da sei elementi Bunsen, ed in primo luogo ho provato ad intercalare direttamente nel suo circuito indotto il pallone ad elica. Avendo in questo una pressione di 0,04 mm. e facendo passare la scarica con una scintilla addizionale nel circuito, la spirale mostra la sua luminosità interna molto più marcata del solito e con molti sprazzi uscenti fra spira e spira, diretti alla parte più vicina del pallone. Le pareti di questo diventano fosforescenti. Se nel circuito non esiste una distanza esplosiva, non si ottiene alcuna apparenza luminosa; solo dei bagliori, toccando le pareti del pallone.

• Se i due capi della spirale indotta del rocchetto sono in comunicazione coi soliti grandi condensatori, il fenomeno non muta, tutt'al più si manifesta appena appena la tendenza alla formazione di una scarica diametrale.

• Aumentando la distanza esplosiva della scintilla addizionale, in modo che questa più non si formi, il fenomeno si conserva lo stesso.

• Ho quindi cambiata la disposizione, mettendo uno solo dei capi dell'elica in comunicazione con una delle aste di un piccolo spinterometro unito al rocchetto e fra le quali scoccavano le scintille. Il fenomeno luminoso all'interno della spirale si ha come prima, anzi più bello; sparisce se si deriva al suolo il secondo capo dell'elica.

• Al piccolo spinterometro, ne ho sostituito uno ad aste molto lunghe, munite di lastre metalliche, quale mi ha servito in altra occasione, alla ripetizione di alcune delle esperienze di Hertz. In questo caso pure il fenomeno si mostrò assai evidente.

• Noterò che si osservano delle differenze nei fenomeni luminosi secondari, specialmente di fosforescenza, che accompagnano le scariche, a seconda del senso della corrente eccitatrice del rocchetto; ma queste differenze spariscono quando si passa alle massime rarefazioni.

Chimica. — *Sulla decomposizione di alcune combinazioni ossigenate dell'azoto in soluzioni di acido nitrico.* Nota del dott. CLEMENTE MONTEMARTINI (1), presentata dal Socio A. COSSA.

• In un lavoro presentato alla R. Accademia delle Scienze di Torino nella seduta del 3 gennaio 1892, ho dimostrato che nella reazione tra lo zinco e l'acido nitrico la produzione di ammoniaca non è indipendente dalla concentrazione dell'acido, come aveva asserito H. S-C. Dewille (2), e che di più la produzione dell'acido nitrico cessa quando l'acido ha raggiunta una certa concentrazione. Per spiegare questi risultati si possono fare due ipotesi, cioè che, o la reazione tra acido nitrico e zinco vari col cambiare della concentrazione, oppure che la reazione si mantenga sempre identica, e che i prodotti finali di essa cambino solo perchè varia la loro stabilità di fronte a soluzioni di acido nitrico aventi un diverso grado di concentrazione. Appunto per verificare se a questa seconda causa vanno ascritti i risultati da me ottenuti ho eseguite le ricerche riassunte in questa Nota.

(1) Lavoro eseguito nel laboratorio chimico della R. Scuola d'applicazione per gli Ingegneri di Torino.

(2) C. R. LXX, pag. 20 e 500.