

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVIII.

1911

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XX.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1911

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Comunicazioni pervenute all'Accademia sino al 17 settembre 1911.

Fisica. — *Sopra una vecchia esperienza di Bennet e Volta* ⁽¹⁾.
Nota del Corrispondente A. GARBASSO e di G. VACCA.

1) Volta aveva ripetuto nel 1782 ⁽²⁾ l'osservazione degli Accademici del Cimento, secondo la quale, la fiamma di una candela scarica i corpi elettrizzati ⁽³⁾.

Codesti esperimenti, se non forse le ricerche del Beccaria ⁽⁴⁾, dovettero suggerire l'artificio, che Bennet preconizzò per primo, nel 1786, di armare con una fiamma l'elettroscopio a foglie d'oro da lui costruito.

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nell'Istituto di Fisica della R. Università di Genova.

⁽²⁾ A. Volta, *Of the method of rendering very sensible the weakest natural or artificial electricity* (Phil. Trans., 1782, vol. 72, pag. 237; nella ristampa del Hutton: vol. 15, pp. 263-76. London, 1809).

⁽³⁾ « L'ambra... di tutte le materie che le presentano, la sola fiamma non tira...
« La fiamma... non solo non si lascia tirar per sè, ma se l'ambra dopo strofinata
« le rigira punto dattorno spegne la virtù sua, onde vi bisogna nuovo strofinamento per
« fargliela tirare.

« E se dopo ch'ell'ha tirato un minuzzolo si torna ad accostare alla medesima
« fiamma, questa subito glielo fa lasciare ». Sta in *Saggi di naturali esperienze fatte
nell'Accademia del Cimento* (1667). Terza edizione. Firenze, 1841, pag. 144.

⁽⁴⁾ G. B. Beccaria, *Elettricismo atmosferico*. Seconda edizione. Bologna, 1758, pag. 116.

Per esplorare l'elettricità atmosferica il Beccaria aveva collegato un razzo all'elettroscopio con un filo metallico.

“ The sensibility of this electrometer may be considerably increased by
“ placing a candle on the cap... ”⁽¹⁾.

Le quali esperienze del Bennet furono riprese e variate in più modi dal
Volta, nel 1787, allorchè egli studiava l'elettricità atmosferica.

“ Del resto non è credibile quanto anche una piccola aggiunta a questo
“ o a quell'istrumento già noto, può portarci avanti, agevolando, se non altro,
“ il cammino dell'esperienze. Di tal natura è l'addizione che il Sig. di Saus-
“ sure, dietro ad altre importanti correzioni, ha fatto all'elettrometro a boc-
“ cetta inventato già dal Sig. Tiberio Cavallo, di una sottil verga metallica
“ lunga circa due piedi, che si avvita al cappelletto di detto elettrometro
“ portatile: alla qual addizione tien dietro l'altra mia di un candelino acceso
“ posto in cima a detta verghetta, od asta metallica: nel che consiste final-
“ mente quel mio ritrovato, od artificio, di cui ho fatto cenno nella lettera
“ precedente, e intorno al quale ho promesso di intrattenervi in questa se-
“ conda ”⁽²⁾.

“ Egli si fu dunque la grande facilità, che offersemi l'elettrometro in
“ tal guisa perfezionato da Saussure, e le belle osservazioni da esso lui fatte,
“ che m'invogliarono di riprendere le mie al principio di questo anno 1787,
“ nel corso delle quali studiandomi di rendere sempre più obbediente l'istru-
“ mento, ed atto a contrarre viemeglio l'elettricità dello strato d'aria, a cui
“ si innalza la punta del suo piccolo conduttore, m'avvenne sulla fine dell'in-
“ verno di fare la scoperta sopraindicata della prodigiosa influenza, che ha
“ in ciò un candelino acceso od una fiammella qualunque posta su detta
“ cima del conduttore; del qual mio ritrovato od artificio, che è ciò che mi
“ ha data occasione di scrivervi queste lettere, e che deve quindi esserne
“ il soggetto principale, è tempo ormai che vi trattenga, mio signore, sic-
“ come ho promesso ”.

“
“ ma in quella guisa che non fu cotesta invenzione del Sig. di Saus-
“ sure di piccolo momento, attesi i vantaggi che se ne traggono, così di
“ grande importanza, e ardisco dire maggiore, è ancora la mia: mercè di cui
“ giugne l'elettrometro a dar segni non solo assai più grandi dell'elettricità
“ atmosferica, e più al grado di essa corrispondenti, ma ciò che molto rileva,
“ indeficienti; come tra poco mostrerovvi ”⁽³⁾.

⁽¹⁾ A. Bennet, *Description of a new electrometer*. La Nota è datata Wirksworth, sept. 14, 1786; sta in *Phil. Trans.*, 1787, vol. 77, pag. 26. Nella ristampa del Hutton, vol. 16, pp. 173-76. London, 1809.

⁽²⁾ A. Volta, *Lettere della Meteorologia elettrica al Professore Lichtenberg di Gottinga* (1787). Sta in *Collezione delle opere del cav. ecc.*, Firenze, 1858, vol. 2, pag. 84.

⁽³⁾ A. Volta, loc. cit. pp. 90-91.

Lo stesso Volta discusse, in una Nota alla *Quarta lettera della Meteorologia elettrica*, la quistione di priorità, riuscendo almeno a dimostrare la indipendenza fra le sue osservazioni e quelle del Bennet (1).

2) Ma se egli, per quanto riguarda i fenomeni di cui ci occupiamo in questo lavoro, descrisse con maggior ampiezza e maggiore precisione, non giunse però a vedere molto più di quanto il Bennet aveva visto.

(1) « Dopo la pubblicazione fatta nella Biblioteca Fisica d'Europa delle tre lettere precedenti, mi occorre di vedere riportato in un'opera periodica inglese (Monthly Review), « qual ritrovato del sig. Bennet, l'artificio di armare di un candelino acceso, e meglio di « una piccola lanterna, il conduttore atmosferico, affine di aver segni più sensibili della « elettricità aerea.

« Ivi si riferisce qualmente egli abbia presentato su di ciò una Memoria alla Società R. di Londra, contenente un giornale di osservazioni da lui fatte con tal apparato « pel corso di qualche mese. Il sullodato valente elettricista è stato sicuramente condotto « a fare questa applicazione della fiamma, dall'aver osservato, come adattando un moccolo « acceso al suo delicatissimo elettroscopio a fogliette d'oro..., contraeva questo assai « meglio l'elettricità che colla nuda punta metallica: la quale esperienza è, tra altre « molte, riportata dal Sig. Adams nella nuova edizione del suo *Essay on Electricity...* « Or non facendosi parola in codest'opera stampata sulla fine del 1787 di tale importante « applicazione della fiamma per esplorare con vantaggio l'elettricità atmosferica, vi è tutto « il fondamento di credere, che solamente alla fine di detto anno, ed anche più tardi cioè « nel corrente 1788, abbia pensato il sig. Bennet a trarre un tal partito dalla fiamma. « Il giornale inglese infatti, che ne parla, è del mese di maggio o giugno 1788 e ne parla « come di cosa assai recente. La data all'incontro delle mie tre lettere pubblicate negli « antecedenti volumi della suddetta raccolta è del mese di luglio dello scorso anno 1787 e « dell'agosto seguente la data della IV, V e VI lettera, inviate le une e le altre di mano « in mano al Sig. Lichtenberg, e comunicate altresì poche settimane dopo ai Signori De « Saussure e Pictet ed altri amici, in occasione di un giro che feci nel settembre al lago « di Ginevra. Ognun comprende, che più antica, che quella di codeste lettere, si è l'epoca « delle prime mie esperienze di questo genere. Che se bramasi sapere di quanto ella è « più antica, dirò che cominciaron l'esperienze col cominciare del detto anno 1787, tempo « in cui m'avvisai di porre in cima all'elettroscopio atmosferico portatile prima un foche- « rello d'artificio, poi un semplice candelino od un solfanello, e da ultimo la piccola lan- « terna, le quali esperienze avendo avuto quel felice successo, che ho mostrato, ne diedi « parte poco dopo, cioè avanti la fine dello scorso inverno, al Sig. Saussure già nominato, « ai Sigg. Landriani, Moscati, Van Marum e ad altri miei amici e corrispondenti, ai quali « scrissi in succinto, ciò che in appresso son venuto più ampiamente esponendo in queste « lettere al Sig. Lichtenberg, che ora si pubblicano. Ho voluto fare palese tutto questo, « non per applaudirmi dell'antiorità di una scoperta, la quale importa poco per il pro- « gresso della Meteorologia elettrica da chi sia stata fatta; ma per difendermi dall'accusa « che mi si potesse portare di plagiato: dalla qual accusa debb'essere ugualmente al co- « perto il Sig. Bennet, che senza saputa delle mie esperienze, in seguito alle sue proprie « è giunto al medesimo ritrovamento. In fine chiunque di noi sia stato il primo (che non « ardirei con tutte le presunzioni già allegate attribuirmi con piena sicurezza tal vanto) « siccome non è avvenuto, nè poteva avvenire, stante la nessuna comunicazione, che uno « apprendesse la cosa dell'altro: così ciascuno ha diritto di chiamarsi scopritore ». A. Volta, loc. cit., pp. 145-47, in nota.

Osservava il Bennet che una macchina elettrica in azione può *elettrizzare* l'aria di tutta una camera:

« The air of a room adjoining to that in « wick the electrical machine was used, was very sensibly electrified, wick « was perceived by carrying the instrument through it with its candle »⁽¹⁾.

E il Volta ripeteva l'esperienza sotto una forma poco differente:

« Cercasi il mezzo, onde spandere opportunamente, e in breve tempo « l'elettricità di [una] boccetta nell'aria della stanza? la nostra fiamma « dissipatrice, del pari che raccogliitrice dell'elettricità, ce lo rappresenta. « Ecco il modo, tra i molti più o meno acconci, con cui io soglio procedere. « Tengo in una mano un bastone di cera di Spagna, in cima al quale arde « un candelino, od un solfanello, ritenutovi da un filo di ferro attorto in « forma spirale; e impugnata con l'altra mano la boccetta carica ne porto « l'uncino a toccare detto filo di ferro; e si ve lo tengo applicato lo spazio « di un mezzo minuto, o di un minuto al più, aggirandomi intanto qua e là « per la stanza; per tal maniera quasi tutta la carica della boccetta svanisce « e si diffonde e attacca a quell'aria rinchiusa, raccogliendosi però in mag- « giore copia verso la volta.

« Ciò compito io posso, o subito, o se più mi piace, dopo un'ora, due, tre, « quattro fare a mia posta nell'aria di questa camera tutte le sperienze che « si fanno coll'elettrometro atmosferico all'aperto, e farle coll'istessa riuscita: « vale a dire, che se inalzando codesto elettrometro atmosferico armato della « sola verga metallica senza fiamma, ottengo 2, 3, 4, 6 gradi di elettricità « puramente accidentale, o di semplice pressione, la quale viene per conse- « guenza distrutta senza risorsa da un sol tocco del dito, adattando « invece alla mia maniera sulla punta di essa verga conduttrice il solfanello « acceso avrò immancabilmente segni due o tre volte più forti di un'elet- « tricità reale e incessante, che risorgerà cioè dopo ciascun tocco. Posso « anche per tal modo caricare un'altra boccetta di Leyden, raccogliendo in « questa l'elettricità sparsa dalla prima nell'aria della camera.

« Tralle molte sperienze dilettevoli di elettricità ardisco dire, che questa « merita una singolare attenzione, essendo a un tempo stesso assai istrut- « tiva »⁽²⁾.

3) Nel corso di fisica dell'Università di Genova, durante l'anno scola- stico 1909-10, si era fatto cenno di queste esperienze del Volta; nacque allora ad uno di noi (Vacca) la curiosità di cercare fino a quale distanza, con un comune elettroscopio di Exner, armato di fiamma, si potesse ancora accertare l'effetto di una piccola macchina elettrica.

⁽¹⁾ A. Bennet, loc. cit., pag. 175.

⁽²⁾ A. Volta, loc. cit., pag. 166, in nota.

Adottammo fin da principio, senza farvi caso, una disposizione, la quale ci permise di riconoscere alcune particolarità del fenomeno, che al Bennet e al Volta erano sfuggite.

Bennet trasportava in qua e in là l'elettroscopio, e Volta si muoveva per la stanza con la bottiglia di Lejda e la fiamma, quando voleva disperdere nell'aria l'elettricità.

Noi abbiamo tenuto fermo l'elettroscopio e ferma la sorgente.

Le prime esperienze furono eseguite nella chiesa attigua all'Università. Ad un estremo di essa, dalla parte di via Balbi, avevamo collocato una macchina di Ramsden; una punta metallica orizzontale, diretta secondo l'asse della chiesa, e mantenuta in posto, ad un metro e mezzo dal suolo, da un sostegno isolante, comunicava per un cordoncino metallico col conduttore della macchina.

A quindici metri di distanza, in mezzo alla navata, si dispose l'elettroscopio di Exner, del modello ordinario, sopra un tavolino di legno; e su lo stesso tavolo un candeliere di vetro, con una candela stearica. La fiamma arrivava all'altezza di un metro e mezzo dal pavimento. Un filo di rame sottile, isolato, faceva comunicare il bottone dell'elettroscopio con la fiamma, nella quale entrava per l'appunto una delle sue estremità.

L'esperienza si faceva girando per qualche tempo il disco della macchina e mettendo poi a terra il conduttore (e la punta).

Con un cannocchiale posto lateralmente, a tre metri e mezzo dall'elettroscopio, si leggevano su la scala di quest'ultimo gli scostamenti delle foglie.

Il risultato in massima è questo: da principio, mentre la macchina agisce, le foglie dell'elettroscopio si vanno aprendo lentamente; quando la macchina si arresta, ricadono alquanto e poi scendono a poco a poco, ma dopo qualche minuto tornano ad aprirsi e raggiungono un massimo, per poi ridiscendere ancora.

Per fissare le idee, riportiamo senz'altro i dati relativi ad una delle prime esperienze (19 luglio 1909).

La macchina era stata girata per un minuto e le foglie dell'elettroscopio, durante il funzionamento, erano venute due volte a toccare i conduttori laterali, che servono ad arrestarle quando l'istrumento si vuole riporre e trasportare.

Fermato il disco e messa a terra la punta, la foglia di destra, della quale sola si teneva conto, si fermò alla divisione 18. Le posizioni successive risultano dalla tabella; i tempi sono contati dall'istante in cui la macchina cessò di agire.

TABELLA.

0' 0''	18	5' 0''	15
20''	18	20''	16
40''	18	40''	17
1' 0''	18	6' 0''	18
20''	17	20''	18
40''	16	40''	18,5
2' 0''	15	7' 0''	19.....!
20''	15	20''	18
40''	15	40''	17
3' 0''	15	8' 0''	16
20''	15	20''	16
40''	15,5	40''	16
4' 0''	15	9' 0''	15,5
20''	15	20''	15,5
40''	15	40''	15,5
		10' 0''	15

Un andamento di questo genere suggerisce che il fenomeno possa essere dovuto ad un processo di diffusione.

La punta produrrebbe nel suo intorno un certo numero di particelle elettrizzate, che per il momento indicheremo col nome di ioni; tali particelle andrebbero poi gradatamente diffondendo nello spazio, e per la regione della fiamma passerebbe ad un certo tempo il massimo di concentrazione dell'onda ionica (1).

4) Che l'ipotesi sia accettabile, si riconosce con alcune semplici esperienze, le quali si possono eseguire anche in ambienti ristretti.

Si fa funzionare per qualche secondo la macchina di Ramsden, armata di punta, e poi, quando il disco è fermo e il conduttore scarico, si porta ad un paio di metri di distanza l'elettroscopio di Exner. Il bottone di questo è munito adesso di un'asta metallica orizzontale di 50 o 60 cm. di lunghezza, che gli si salda nel suo punto di mezzo; e l'asta si dispone in modo che il suo prolungamento passi per la punta.

(1) Come risulta dalla tabella, vi è alla salita e alla discesa un periodo di arresto, uno *scalino*, del quale avremo occasione un'altra volta di mettere in luce il significato.

La buona riuscita dell'esperienza dipende da molte circostanze accessorie, e in misura notevole dallo stato igrometrico.

L'essere la punta positiva o negativa non ha importanza, nemmeno dal punto di vista quantitativo.

Se ora si accosta la fiamma della candela, portata sempre dal candeliere di vetro, all'estremo dell'asta che è vicino alla punta, le foglie si aprono ed assumono ben presto una posizione di equilibrio. Passando la fiamma all'altro estremo, la divergenza diminuisce, mentre riportandola al punto di partenza, le cose tornano come prima.

L'esperimento si può ripetere per qualche minuto. Più tardi tutto succede come se il potenziale avesse preso ai due estremi dell'asta un medesimo valore.

Chimica. — *Sulla reazione Angeli-Rimini delle aldeidi*. Nota del Corrispondente L. BALBIANO.

In una Nota pubblicata nei Rendiconti ⁽¹⁾ di quest'Accademia, uno dei miei collaboratori nello studio « dell'azione della soluzione acquosa di acetato mercurico sui composti olefinici », mi muove con tono alquanto acre, alcuni appunti sull'interpretazione che io ho dato alla costituzione dei composti di disidratazione che si ottengono dai glicoli preparati col mio metodo di ossidazione coll'acetato mercurico. La base della mia interpretazione era che detti composti, dando la reazione dell'Angeli-Rimini coll'acido benzol-solfidrossilaminico del Piloty, dovevano avere *funzione aldeidica* e non chetonica, poichè questi ultimi composti non potevano, così almeno si riteneva allora da tutti, dare acidi idrossamici caratterizzati dalla formazione di un sale ramico poco solubile, e da un sale ferrico solubile con colorazione rosso-viola, nell'acqua.

In seguito un anno dopo Fourneau e Tiffeneau ⁽²⁾ descrissero sommariamente alcune aldeidi ottenute per trasposizione d'isomeri ossidi alchilici, ma io non detti gran peso — cosa di cui il mio giovane collaboratore e critico mi rimprovera acerbamente — alla descrizione di tali composti, sia per la loro origine dinamica un po' dubbia per stabilirne la costituzione, sia per la fiducia che m'ispirava la reazione Angeli-Rimini per stabilire la funzione aldeidica, e cercai di preparare l'aldeide p-metossiidrocinnamica con metodi che non lasciassero alcun dubbio sulla sua costituzione, per confrontarla col prodotto da me ottenuto nella disidratazione del glicole dell'anelolo. Fallitomi i diversi tentativi fatti, cosa che il mio critico rileva con una certa compiacenza che dimostra l'amabilità del suo animo, ho ripreso con qualche dettaglio lo studio della reazione Angeli-Rimini sopra il composto derivante dai due glicoli stereoisomeri dell'anelolo, argomento che per me aveva un interesse di secondaria importanza per lo sviluppo

⁽¹⁾ Rend. Acc. Lincei, 1911, pag. 940.

⁽²⁾ Compt. Rend., 141, 662 (1905).