

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCIX.

1902

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XI.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1902

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 4 maggio 1902.

P. BLASERNA, Vicepresidente.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Astronomia. — Considerazioni sull'insegnamento dell'Astronomia nelle Università italiane. Nota del Socio G. CELORIA.

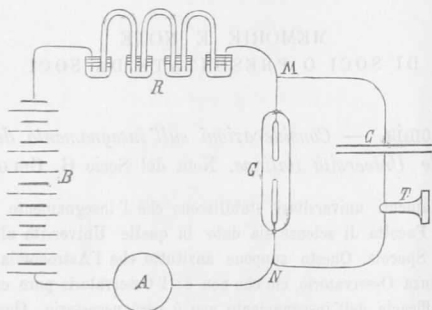
I Regolamenti universitari stabiliscono che l'insegnamento dell'Astronomia nella Facoltà di scienze sia dato in quelle Università alle quali è annessa una Specola. Questo suppone anzitutto che l'Astronomia non possa insegnarsi senza Osservatorio, ciò che non è; l'Osservatorio pure essendo utilissimo all'efficacia dell'insegnamento non è però necessario. Questo inoltre tende a limitare l'insegnamento alla sola Astronomia pratica, e, senza volerlo, finisce per dare all'Astronomia nelle Facoltà nostre il carattere di materia accessoria e quasi tollerata, iniziando in Italia rispetto agli studi astronomici un inevitabile periodo di decadenza.

Propongo che l'insegnamento dell'Astronomia sia dato nella Facoltà di scienze in tutte le Università, e che in tutte l'Astronomia e pratica e teorica sia dichiarata materia d'obbligo e fondamentale.

Io non so immaginare un Dottore in scienze che ignori i principi fondamentali dell'Astronomia e dei metodi di indagine astronomica. Se un tal dottore esiste, egli, pur non occupandosi ex-professo di Astronomia, ha certo una cultura generale scientificamente incompleta. L'Astronomia è scienza vasta e comprensiva; di molte scienze si vale, e a molte scienze, alla Chimica, alla Fisica, alle Matematiche, alla Meccanica, dà argomenti importanti di studio. L'Astronomia inoltre mirabilmente insegna a studiare con metodo critico e obbiettivo ogni sistema sia pur complesso di fatti, in modo incomparabile risveglia e svolge l'abito positivo della mente.

Fisica. — Sulla produzione di suoni per mezzo delle scariche nei tubi a gas rarefatto o nelle fiamme. Nota del Socio AUGUSTO RIGHI.

La disposizione sperimentale da me impiegata, e rappresentata dall'annesso diagramma, è assai simile a quella del Duddell (1) per l'esperienza dell'arco voltaico sonoro; ma il fenomeno acustico, al quale essa dà origine, ha una causa alquanto diversa.



Nella mia esperienza all'arco voltaico, dell'esperienza di Duddell, è sostituito un tubo ad aria rarefatta *G* con elettrodi d'alluminio, e nel circuito derivato *MCN*, oltre al condensatore *C* è inserito un telefono *T*. La batteria *B* è composta di 400 piccoli accumulatori, i quali, quando nel circuito *BRMNA* sia inserita una forte resistenza *R*, costituita da tubi pieni di una soluzione di solfato di rame, danno una corrente di pochi milliamperè, misurata da un milliamperometro *A*. Quanto al tubo *G*, esso ha 4 c. di diametro e contiene due elettrodi cilindrici lunghi 5 c. e grossi 0,6, arrotondati alle estremità, uno dei quali è fisso, mentre l'altro può, mediante piccole scosse date al tubo, porsi a diverse distanze dal suo compagno. Però una distanza di circa mezzo centimetro fra gli elettrodi è assai conveniente, dato che l'aria, che li circonda, abbia la pressione di circa un centimetro.

(1) The Electrician, pag. 310, december 21, 1900.

Se si apre il circuito derivato e si chiude il circuito principale, si stabilisce in questo la debole corrente, mentre fra gli elettrodi appare la luminosità ben nota, formata da luce rossa sull'anodo e luce violetta, estendentesi a minor distanza, sul catodo. Se si chiude ora il circuito derivato, qualche volta nulla resta modificato, mentre altre volte si produce invece il fenomeno, che sto per descrivere; il quale poi con certezza quasi assoluta si produce, se si chiude prima il circuito del condensatore, poi quello degli accumulatori.

Operando in tal guisa alla luminosità silenziosa e tranquilla e, almeno apparentemente, continua, che esiste sugli elettrodi, si sostituisce una diversa forma di scarica, la quale è indubbiamente e regolarmente intermittente. L'aspetto ne è diverso secondo che la resistenza del circuito derivato, che nel caso della figura consiste principalmente nella resistenza del rocchetto del telefono, è molto piccola o no.

Se la detta resistenza è piccola (telefono con rocchetto a filo corto e grosso) veggonsi fra gli elettrodi del tubo delle vere scintille larghe e diffuse di colore rosso, accompagnate da un bagliore verdastro sul catodo. Ove il bagliore verde tocca il catodo, si suol osservare un punto bianco assai luminoso. Qualche volta la stessa apparenza si osserva anche sull'anodo.

Se invece la resistenza nel circuito derivato non è tanto piccola, la luminosità del tubo è meno differente, da quello che era, quando era aperto il circuito derivato. Si vede cioè la piccola colonna di luce rossa sull'anodo ed il bagliore violetto (o luce negativa) sul catodo, che però forma ora intorno al medesimo una specie di guaina assai estesa e di spessore uniforme. Ma ciò che principalmente distingue la scarica, quando è chiuso il circuito derivato, è la sua intermittenza, che è sensibile direttamente quando è lenta, e che si desume, quando sia rapida, dal suono, emesso dal telefono.

Quest'ultimo non è a rigore indispensabile giacchè, anche senza di esso, si ode un debole suono musicale accostando l'orecchio al tubo *G*. Il telefono giova a rendere questo suono più manifesto; ed infatti il suono, che da esso emana, quando è inserito nel circuito derivato, può essere tanto intenso, da essere udito in tutto un vasto ambiente. Questo suono ha in generale un timbro musicale; ma diviene rauco, se gli elettrodi del tubo non sono legati e puliti.

L'altezza del suono così generato, dipende dalle varie condizioni della esperienza. Essa infatti cresce:

1. diminuendo la resistenza *R*;
2. aumentando il numero degli accumulatori della batteria *B*, giacchè non tutti i 400 occorrono sempre per l'esperienza;
3. diminuendo la capacità del condensatore *C*;
4. diminuendo la distanza fra i due elettrodi entro il tubo *G*;
5. diminuendo la pressione dell'aria nel tubo stesso.

È dunque possibile variare entro i più estesi limiti l'intermittenza della scarica. Per esempio, facendo R eguale a più decine di migliaia di Ohm, prendendo per C una capacità di qualche decimo di microfaraday, e adoperando il minimo numero possibile di accumulatori, le scariche si succedono tanto lente, da contarsene appena due o tre al secondo. Naturalmente con tale lenta intermittenza non si ode un suono continuo, ma solo un colpo secco nel telefono ad ogni scintilla nel tubo.

Variando nel senso dovuto la capacità, la resistenza ecc., si ottiene un suono più o meno acuto a piacere, ed anche in successione suoni di diverse e determinate altezze. Per esempio, basta staccare dalla batteria uno dei reofori e toccare con esso ora l'uno ora l'altro degli elementi da cui la batteria è costituita, per ottenere una successione melodica di suoni musicali, e realizzare così uno strumento musicale di nuovo genere.

Nello stesso modo che prima si era fuori dal limite dei suoni udibili, perchè la frequenza delle scariche era troppo piccola, si può oltrepassare l'altro limite e arrivare a frequenze tanto elevate, da far cessare nuovamente la sensazione sonora. Se infatti, ridotta la resistenza R a non essere che di qualche centinaia di Ohm, si prende come condensatore C il noto condensatore ad aria di Epino, i due dischi del quale sieno ad una distanza reciproca di circa mezzo millimetro, il telefono T (che in questo caso occorre abbia un rocchetto a lungo filo onde non dia suoni troppo deboli) fa udire un sibilo acutissimo. Basta allora allontanare leggermente l'una dall'altra le due armature del conduttore, o avvicinare appena l'uno all'altro i due elettrodi nel tubo ecc., perchè il suono salga tanto in altezza, da uscire dal limite superiore di udibilità. E, come accade in tal caso, se più persone prendono parte all'esperienza, mentre alcune più non odono alcun suono, altre provano ancora la molestia d'un suono estremamente acuto.

Il numero di vibrazioni per secondo del suono ottenuto è di gran lunga minore del numero d'oscillazioni elettriche per secondo del sistema formato colla capacità C e coll'autoinduzione esistente nel circuito derivato; perciò è esclusa affatto l'idea, che il detto suono abbia l'origine medesima di quello ottenuto da Duddell coll'arco voltaico. Si constata d'altronde, che l'altezza medesima è quasi indipendente dall'autoinduzione. Non si tratta dunque di una corrente alternativa, ma di una successione di scariche, di cui parmi si possa render conto nel modo seguente.

Nell'atto in cui si chiude il circuito, la differenza di potenziale fra gli elettrodi del tubo non raggiunge il valore massimo che con un certo ritardo, dovuto a ciò che si forma dapprima una corrente, che carica il condensatore. Ma tale corrente scema prontamente, la differenza di potenziale aumenta, e si forma una scarica del condensatore attraverso il tubo. Al cessare di questa il fenomeno si ripete indefinitamente, ed è chiaro che tale spiegazione, la quale potrà forse essere in seguito completata, rende ragione del modo nel quale la

frequenza delle scariche dipende dalla resistenza, capacità ecc. È poi verosimile che con graduali modificazioni delle varie parti dei circuiti si possa passare, dai suoni in tal modo generati, a quelli ottenuti dal Duddell, la cui altezza dipende dalla frequenza delle oscillazioni elettriche permanenti nel circuito derivato.

Poichè il circuito derivato è percorso da una corrente intermittente, esso potrà dare fenomeni d'induzione, analoghi a quelli osservati da Peuchert (1) con disposizione simile a quella di Duddell. Basta infatti inserire nel circuito del condensatore il filo grosso di un grande rocchetto di Ruhmkorff, perchè si formino scintille fra i capi del filo indotto. Tali scintille possono essere lunghe oltre un centimetro, quando la corrente principale data dagli accumulatori è di pochi milliampère. Esse decrescono naturalmente in lunghezza, quando si aumenta la frequenza delle scariche nel tubo.

Fenomeni affatto simili a quelli descritti si ottengono sostituendo al tubo *G* la fiamma di un becco Bunsen. Una tale fiamma fu pure adoperata dal Ruhmer (2) in sostituzione dell'arco voltaico, nell'esperienza dell'arco parlante del Simon (3). Occorre però rendere abbastanza conduttrice la fiamma, deponendo su una delle lastrine di platino in essa immerse e funzionanti da elettrodi, un poco di cloruro di sodio. La fiamma emette da sola il suono, però con intensità minore, di quella del suono prodotto dal telefono *T*.

Le esperienze qui descritte sono state preparate ed eseguite in poco tempo; per così dire, improvvisate; se, quando potrà intraprenderne uno studio dettagliato, esse mi daranno, come è da prevedere, qualche risultato degno di menzione, ne farò oggetto di altra pubblicazione.

Matematica. — *Formole fondamentali nella teoria generale delle varietà e della loro curvatura.* Nota del Corrispondente G. RICCI.

In questa Nota mi propongo di stabilire coi metodi del Calcolo differenziale assoluto le formole fondamentali della teoria delle varietà di natura qualunque ad n dimensioni considerate come immerse in varietà ad $n + m$ dimensioni pure qualunque.

Queste formole per il caso di $m = 1$ sono state date dal prof. Bianchi nella traduzione tedesca della sua *Geometria Differenziale*; con metodo semplice ed elegante, ma che forse male si estenderebbe al caso generale. — Per questo esse nella loro sostanza si trovano invece esposte in una Memoria

(1) Elektr. Zeitschr. pag. 467, 1901.

(2) Physik. Zeitschr., februar 23, pag. 325, 1901.

(3) Wied. Ann., t. 64, pag. 233, 1898.