

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXC.

1893

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME II.

1° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1893

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Seduta del 30 aprile 1893.

F. BRIOSCHI Presidente

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Fisica. — *Su alcune disposizioni sperimentali per la dimostrazione e lo studio delle ondulazioni elettriche di Hertz.* Nota del Corrispondente AUGUSTO RIGHI.

I. Esperienze da lezione.

« Volendo mostrare in lezione le principali esperienze di Hertz, mi proposi di rendere facilmente visibili a distanza le scintille del risonatore circolare, senza ricorrere ai molti artifici ideati per rendere indirettamente manifesta l'esistenza delle sue oscillazioni, quali l'uso del bolometro (Rubens e Ritter), l'uso di pile termoelettriche (Klemencic), quello della rana galvanica (Ritter), quello dell'elettroscopio e della pila (Boltzmann, Wiechert), il metodo basato sulla dilatazione termica del risonatore (Gregory), il metodo dell'elettrometro a due quadranti (Bjerknes), il metodo del tubo di Geissler con pila ausiliaria (Zehnder) ecc.

« Raggiunsi lo scopo, adoperando una macchina ad influenza, anzichè il rocchetto, per eccitare l'oscillatore, facendo scoccare la scintilla di questo entro un liquido isolante, e unendo al risonatore un tubo di Geissler.

a) Uso della macchina elettrica nelle esperienze di Hertz.

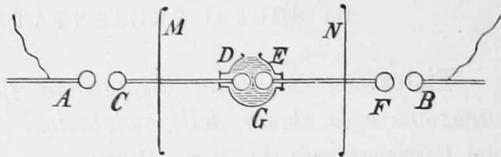
« Già il Toepler ⁽¹⁾ adoperò le sue macchine ad influenza per le esperienze sulle ondulazioni elettriche di Hertz. A tal uopo dispose gli apparecchi in uno dei seguenti modi. O i due conduttori costituenti l'oscillatore comunicano

(1) Wied., Ann. t. 46, p. 306, 464, 642, (1892).

coi conduttori della macchina per mezzo di forti resistenze (tubi con liquido), oppure essi sono uniti metallicamente alle armature esterne di due condensatori, di cui le armature interne, sono in comunicazione coi conduttori della macchina. Nel primo caso fra le due sfere affacciate dell'oscillatore si forma una rapidissima serie di scintille oscillanti; nel secondo le scintille stesse sono determinate dalle scariche che si formano fra gli elettrodi della macchina opportunamente accostati, e le oscillazioni proprie dell'oscillatore si sovrappongono a quelle dei condensatori (1).

* A queste due disposizioni trovai nel caso mio preferibile di molto la seguente.

* Due aste di ottone A e B terminate da palline di 4 cm. di diametro comunicano conduttori della macchina d'Holtz (capace di dare scintille di 30 cm.) per mezzo di grossi fili metallici. Fra A e B è posto l'oscillatore CF, che sarà descritto più avanti, e del quale D ed E sono le palline fra le quali deve formarsi la scintilla. L'oscillatore termina esternamente con palline C e F di 4 cm. che distano di 3 o 4 centimetri dalle palline colle quali terminano le aste A e B. Quando la macchina è in azione si hanno scintille simultaneamente in AC, FB e DE,



ed un risonatore di conveniente periodo vibratorio è facilmente eccitato a distanza per opera delle scariche oscillanti che si formano attraverso la scintilla DE. L'effetto cresce allungando le due scintille esterne, purchè non si oltrepassi una certa lunghezza oltre la quale esse, da bianche e vive che erano, tendono a diventare deboli e violette.

b) *Descrizione dell'oscillatore.*

* Dopo varie modificazioni adottai per l'oscillatore la forma seguente.

* Due tubi d'ottone (grossi circa 1 cm.) posti orizzontalmente l'uno in prolungamento dell'altro terminano con palline d'ottone C, D, E, F di 4 cm. di diametro. La lunghezza totale CF dell'apparecchio è circa 62 cm. Sui due tubi possono scorrere due dischi di rame M, N, perpendicolari all'asse dei tubi e di 34,5 cm. di diametro. D'ordinario furono tenuti a circa 43 cm. di distanza l'uno dall'altro. La forma dell'oscillatore è dunque di rivoluzione intorno ad un asse, come quella dell'oscillatore adoperato da Bjerknes (2). Le estremità centrali dei due tubi d'ottone trovansi rinchiusi in un recipiente di grosso vetro (sfera di circa 11 cm. di diametro) avente, oltre che le aperture per le quali penetrano i tubi, anche un'apertura superiore. In questo recipiente si pone un liquido isolante, come hanno insegnato Sarasin e De la Rive (3).

(1) Oettingen, Wied. Ann. t. 34, p. 570 (1888).

(2) Wied. Ann. t. 44, p. 74 (1891).

(3) Comp. Rend. t. CXV, p. 439 (1892).

« Però, invece di adoperare l'olio comune, ho trovato vantaggioso far uso dell'olio di vasellina, specialmente poi se viene reso spesso sciogliendovi della vasellina, sinchè sia appena possibile travasarlo. L'effetto che si ottiene è di gran lunga più potente, che se la scintilla fra D ed E scocca nell'aria. Questo effetto è massimo per una certa distanza (3 a 5 mm.) fra le palline D ed E, che si determina a tentativi.

« L'oscillatore così costruito, oltre che dare degli effetti poderosi, seguita a funzionar bene anche per un tempo lunghissimo, senza che occorra pulire le palline. Direi anzi quasi che funziona meglio quando dopo un certo tempo, per la decomposizione termica che il liquido subisce, questo è divenuto nero come inchiostro, ed uno strato nero abbondante si è depositato sulla parete interna del recipiente e sulle palline.

c) Il risonatore.

« È simile a quello circolare di Hertz, ma ha in più un tubo di Geissler lungo circa 15 cm. scelto fra vari della stessa lunghezza. Esso è formato con un filo di rame di circa 2 mm. di diametro piegato a cerchio di 57 cm. di diametro. Questo filo non occupa tutta la circonferenza di tal cerchio, giacchè ad una porzione di questa corrisponde il tubo di Geissler, i cui poli sono uniti alle estremità del filo.

« Tubi di Geissler in modo simile furono adoperati già da Dragoumis (1), il quale giunse a ottenere indizio di oscillazioni nel risonatore posto a 3 o 4 metri dall'oscillatore. Era dunque sperabile che potessi ottenere effetti assai superiori adoperando l'oscillatore a liquido e la macchina elettrica.

« La lunghezza d'onda pel mio risonatore è di circa 4^m,10.

« Ho adoperato anche un risonatore costituito da un tubo chiuso piegato a circolo e contenente aria rarefatta (pressione 0^{mm},0086). Esso si illumina vivamente, sia quando è orientato in guisa da essere eccitato dalla forza elettrica, sia quando subisce l'azione della forza magnetica, sino a circa un metro di distanza dall'oscillatore. Il risonatore a tubo di Geissler si rende invece visibile in tutta la scuola anche ad oltre 6 metri di distanza (2). Ho dunque adoperato questo per le esperienze d'interferenza, e quello a gas rarefatto solo per mostrare l'effetto nelle varie orientazioni che si possono dare al risonatore.

d) Esperienze.

« Cogli apparecchi descritti si mostrano facilmente all'uditorio i nodi e ventri fissi ottenuti per riflessione su una lastra verticale di zinco di 4 metri quadrati, posta a 5 metri dall'oscillatore, tanto se si sposta il risonatore fra l'oscillatore e la lastra tenendolo col suo piano parallelo al piano verticale

(1) Nature, t. XXXIX, p. 548 (1889).

(2) Sostituendo alla macchina elettrica un rocchetto di Ruhmkorff che dava scintille di 25 cm. di lunghezza, il risonatore anzichè mostrarsi luminoso sino a 6 metri, si spegneva già a meno di un metro dall'oscillatore.

che passa per l'asse dell'oscillatore e col tubo di Geissler in basso od in alto, nel qual caso è la forza elettrica che produce l'effetto, quanto se lo si sposta tenendolo orizzontale e col diametro passante pel tubo di Heissler parallelo all'asse dell'oscillatore, nel qual caso si ottiene l'effetto della forza magnetica.

* L'illuminazione del risonatore è ancora più brillante, se lo si adopera per mostrare le onde propagate in un filo.

* Un filo di rame lungo 6 metri è perciò teso orizzontalmente fra colonne isolanti, e da una sua estremità parte un filo di rame di due metri che termina in una lastrina di zinco di 100 c. q. posta in vicinanza di uno dei dischi dell'oscillatore. I nodi e ventri fissi che si formano per la riflessione delle onde all'estremità isolata, si rendono visibili spostando il risonatore lungo il filo. Lo si può esporre all'azione della sola forza magnetica, tenendolo nel piano del filo e col tubo di Geissler o nel punto più vicino o in quello più lontano al filo stesso; oppure si può far agire la sola forza elettrica, tenendolo in un piano perpendicolare al filo, in modo che il diametro passante pel tubo di Geissler sia perpendicolare al diametro che prolungato incontra il filo. Un artificio facile ad immaginare mantiene costante, durante lo spostamento del risonatore, la distanza fra il suo centro ed il filo.

II. Oscillazioni elettriche di piccola lunghezza d'onda.

* Sono giunto ad ottenere delle oscillazioni, la cui lunghezza d'onda è molto più piccola di quella delle oscillazioni finora ottenute dai fisici. L'oscillatore si riduce in questo caso a due sfere d'ottone fra le quali scoccano le scintille, ed il risonatore è a scintilla, come quello originario di Hertz. Non si tratta dunque più di esperienze da lezione, ma di apparecchi di studio.

* Le più brevi onde che ho ottenuto sono di 7 centimetri e mezzo di lunghezza. Con esse ho potuto dunque ripetere le esperienze di Hertz sui raggi di forza elettrica e quelle fatte dopo da altri, con riflettori, lenti, prismi ed altri apparecchi aventi dimensioni poco superiori agli apparecchi dell'ottica ordinaria.

* Oltre alla riflessione su metalli, alla rifrazione in un prisma ed in una lente cilindrica, ho potuto ottenere i principali fenomeni di diffrazione, l'interferenza fra raggi diretti, e riflessi da una lastra (simile all'esperienza dell'interferenza ottica con un solo specchio), la riflessione totale data da un prisma rettangolo, ecc. Siccome poi quando l'oscillatore ed il risonatore sono muniti di riflettori parabolici, si può fra essi interporre un diaframma metallico avente una apertura di pochi centimetri, senza che cessino le scintille al risonatore, così ho potuto studiare anche l'assorbimento che lastre solide diverse o strati liquidi producono sulle radiazioni elettriche.

* Con questi apparecchi a breve lunghezza d'onda, la distanza alla quale possono trovarsi l'uno dall'altro il risonatore e l'oscillatore, senza che cessino nel primo le scintille, è relativamente considerevole.

« Infatti, con risonatore e oscillatore senza riflettori, le scintille nel risonatore sono visibili sino a quasi un metro di distanza. Munendo di riflettore parabolico l'oscillatore, si può portare il risonatore notevolmente più lontano, e se anch'esso è nel fuoco di uno specchio parabolico, si veggono le scintille sino a oltre 6 metri.

« Con apparecchi un poco più grandi, che forniscono oscillazioni di lunghezza d'onda 20 centimetri, si vede la scintilla sino a oltre 3 metri distanza. Munendo l'oscillatore di riflettore, le scintille si veggono anche a 7 metri di distanza, e se anche il risonatore ha lo specchio parabolico, esso mostra scintille nettamente visibili anche stando a 25 metri dall'oscillatore.

« Riservo ad una pubblicazione più estesa la descrizione dei nuovi apparecchi e delle numerose esperienze che con essi ho potuto eseguire ».

Matematica. — *Sopra i sistemi di rette cremoniani.* Nota di A. DEL RE, presentata dal Socio CREMONA.

Questa Nota verrà pubblicata in un prossimo fascicolo.

Fisica. — *Influenza della cassa di risonanza e del congegno elettromagnetico sulle vibrazioni dei coristi.* Nota del dott. N. PIERPAOLI, presentata dal socio BLASERNA.

« Il corista normale prototipo, quale fu stabilito nella Conferenza internazionale di Vienna del 1886, e quale si conserva presso l'ufficio centrale del corista uniforme in Roma, è in acciaio dorato, privo di cassa di risonanza e fissato ad un solido trepiedi; ma i coristi normali di uso comune sono generalmente montati su apposita cassa di risonanza che ne rinforza il suono, oppure sono coristi elettromagnetici.

« Io mi sono proposto di esaminare, se e quale influenza può esercitare sull'altezza del corista questa cassa di risonanza, e quale il contatto elettrico nei coristi elettromagnetici.

« I. Riguardo alla cassa di risonanza è chiaro che a priori nulla può stabilirsi di positivo, dipendendo tutto dall'abilità del costruttore. Uno studio in proposito non può avere quindi se non un'importanza relativa a quei coristi che si esaminano.

« Da una serie di misure eseguite sopra tre coristi normali costruiti da König, risulta che l'influenza della cassa di risonanza, almeno per tali coristi, è molto piccola non raggiungendo i 2 centesimi di vibrazione semplice.

« Ripeto che questo risultato non ha valore se non inquanto si riferisce a questi coristi di König, ed io son certo, che se avessi esaminato coristi di altra provenienza, avrei senza dubbio trovati valori diversi. Sapendo poi con