e da questa, per essere, in virtù delle (5a) (2') e (4'):

$$\varepsilon \left(\frac{\partial \mathbf{F}'}{\partial p'} + \frac{\partial \mathbf{F}''}{\partial p''} \right) = -4\pi\varepsilon \frac{\partial \mathbf{e}}{\partial t} = \frac{4\pi}{\mu} (\mathbf{u}'\alpha' + \mathbf{v}'\beta' + \mathbf{w}'\gamma' + \mathbf{u}''\alpha'' + \mathbf{v}''\beta'' + \mathbf{w}''\gamma'') = 4\pi(u'\alpha' + v'\beta' + w'\gamma' + u''\alpha'' + v''\beta'' + w''\gamma''),$$

si ricava la (11), come dovevasi dimostrare.

SUL FENOMENO DI HALL NEI LIQUIDI.

Nota del Prof. FORTUNATO FLORIO.

In una sua Nota ¹⁾ Bagard espone delle esperienze dalle quali apparirebbe che, contrariamente ai risultati avuti dal Prof. Röntgen ²⁾, il fenomeno di Hall si produce nei liquidi. A me parve che colla disposizione adottata dal Bagard in tali esperienze si fossero avute diverse cause d'errore, per cui ne ideai un'altra ³⁾ che ne fosse esente e con essa ebbi risultati negativi. Bagard riprese in seguito le sue ricerche ⁴⁾ senza cambiare sostanzialmente la disposizione primitiva, ottenne dei risultati concordanti con quelli già avuti, e, comparsa la mia Nota, volle criticarla ⁵⁾. Adesso non credo inutile dire quel che segue.

Nella sua 2^a Nota Bagard considera un punto M d'una lamina liquida studiata, la retta MX che, passando per M, è parallela alla direzione del flusso elettrico prima di eccitare il campo magnetico, e la retta MY perpendicolare ad MX e alla direzione del flusso magnetico, il quale attraversa normalmente la lamina. L'azione del campo magnetico secondo l'Autore avrebbe per effetto di orientare la forza elettrica secondo una direzione MF, che farebbe un angolo D con la MX. Egli chiama con X e Y le componenti di tale forza nelle direzioni MX ed MY, e determina X misurando la differenza di potenziale

1) Comptes Rendus, 13 Gennaio 1896.

2) Atti della R. Acc. dei Lincei, 3. serie, t. 12, pag. 397; 1882.

3) Nuovo Cimento, Agosto 1896.

4) Journal de Physique, Novembre 1896.

5) Comptes Rendus, 23 Dicembre 1896; Nuovo Cimento, Dicembre 1896.

tra 2 scandagli applicati alla lamina in due punti lungo MX e dividendola per la distanza che separa questi; in modo analogo, adoperando 2 altri scandagli, determina Y. Bagard aggiunge che, essendo impossibile il collocare esattamente gli scandagli nelle direzioni suddette, chiama con α' l'angolo che la MX fa colla retta che unisce i punti in cui sono applicati i due primi scandagli, e con α quello che la MY fa colla retta che unisce i punti in cui sono applicati gli altri due scandagli.

A me pare evidente che se nelle esperienze alle quali l'Autore si riferisce non si fossero avute cause d'errore, gli angoli α ed α' per un dato apparecchio e per una data soluzione avrebbero dovuto rimanere costanti; invece egli trova che α gli varia fino di $6'50''$ (V. 2^a Nota, pag. 507, specchietto corrispondente ad $n=2$) in una stessa esperienza, durante la quale quindi il flusso elettrico nella lamina studiata avrebbe variato continuamente di direzione indipendentemente dal fenomeno di Hall: egli non ha preso nessun provvedimento per ovviare a ciò.

Inoltre nel ricercare le espressioni di α e di D, l'Autore combina le 4 equazioni:

$$X_1 = X(1 + \alpha'D), \quad Y_1 = X(D - \alpha), \quad X_2 = X(1 - \alpha'D), \quad Y_2 = -X(D + \alpha)$$

(ove X_1 e Y_1 sarebbero i valori delle componenti della forza elettrica in M secondo le rette che uniscono i punti di applicazione degli scandagli di ciascuna coppia quando l'elettrolamita è eccitata in un certo senso, e X e Y quelli della stessa forza secondo MX e MY ed X_2 ed Y_2 i valori analoghi ad X_1 e Y_1 e corrispondenti al caso in cui dopo aver determinato X_1 e Y_1 soltanto s'inverta la direzione del campo magnetico) e ciò nell'ipotesi che α e α' nell'intervallo (10 minuti) che faceva decorrere fra l'istante in cui faceva le letture per X_1 e Y_1 e quello in cui faceva le letture per X_2 e Y_2 , fossero rimasti inalterati, sicchè le espressioni trovate da lui per α e per D, colle quali ha misurato l'effetto Hall, non credo possano applicarsi alle sue esperienze.

I risultati di Bagard dietro quanto ho detto credo che restino abbastanza scossi, e adesso mi propongo di esporre le cause d'errore che si sono avute nelle esperienze di cui mi

sono occupato, a parecchie delle quali mi pare si possa attribuire la variabilità di α e di α' .

Prima d' incominciare le sue osservazioni Bagard lasciava passare attraverso alla lamina liquida la corrente per un' ora: questo tempo era sufficiente perchè la soluzione che studiava fosse divenuta sensibilmente eterogenea per il noto fenomeno del trasporto degli ioni e fosse continuata ad esserlo maggiormente durante le esperienze. Tale eterogeneità, che muta col tempo, l' assottigliarsi di un elettrodo e l' ingrossarsi dell' altro, l' azione delle scosse ecc. potevano durante i 10 che Bagard faceva decorrere dall' istante in cui faceva le misure per X_1 e Y_1 e quello in cui faceva le misure per X_2 e Y_2 far variare le differenze di potenziale agli scandagli di ciascuna coppia indipendentemente dal fenomeno di Hall.

Noterò poi che nel ripetere le esperienze di Bagard avevo osservato la formazione di filamenti metallici e di depositi metallici al disotto degli elettrodi mobili, variabili di forma e di dimensioni, sensibili alle azioni magnetiche ed elettrodinamiche ed alle scosse: Bagard stesso dice ¹⁾ di aver notato la formazione di piccoli aghi sulla superficie degli elettrodi di zinco quando la corrente avea una densità notevole.

Il deposito metallico sugli elettrodi essendo avvenuto in regioni ove il campo magnetico era molto intenso, potrebbe darsi che le particelle metalliche all' atto di depositarsi avessero sentita un' azione orientatrice che per diverse ragioni avrebbe potuto influire sui risultati finali. Il liquido nelle vaschette adiacenti alla lamina, nelle quali non aveva un' altezza superiore di molto allo spessore della lamina, da Bagard era fatto terminare con superficie libera e veniva a trovarsi in campi magnetici intensi: è noto che il Prof. Ròiti avea già trovato ²⁾ che ciò costituisce una buona causa d' errore. Le lamine metalliche, che funzionavano da elettrodi, poste o sottratte insieme alla lamina liquida da campi magnetici intensi e di direzione variabile, può darsi che si siano deformate in modo che ciò avesse influito sensibilmente sui risultati, nè si può affermare che quando erano di rame fossero rimaste ri-

1) Nuovo Cimento, Dicembre 1896.

2) V. l. c.

gide, giacchè all' infuori delle azioni elettrodinamiche è noto quanto sia difficile trovare del rame insensibile alle azioni magnetiche.

Quello che ho avanti detto credo che sia sufficiente per spiegare ciò che nella sua 1^a Nota Bagard chiama effetto progressivo dell' elettrocalamita e che difficilmente mi pare che si possa spiegare, come fa Bagard, invocando l' effetto Joule, giacchè variando questo pressochè uniformemente, non si capisce perchè per la sua azione, stabilendo la corrente nell' elettrocalamita, la differenza di potenziale debba in ogni esperienza variare rapidamente durante il 1^o minuto, poi più lentamente durante i minuti seguenti e fissarsi generalmente dopo il 3^o o 4^o minuto.

A principio della sua 2^a Nota Bagard dice che per eliminare le perturbazioni che provengono dal riscaldamento Joule egli è stato condotto a prendere degli spessori sempre più grandi per la lamina liquida: aumentando così la sezione della lamina, aggiunge, si può infatti con una f. e. m. data rendere la densità della corrente e per conseguenza l' effetto Joule sufficientemente debole ecc.

Io osservo che se si suppone di mantenere costante la differenza di potenziale tra gli strati che separano la lamina dal resto della soluzione mentre si fa variare lo spessore della lamina, è chiaro che la densità della corrente non muterà e con essa l' effetto Joule. Non mi pare dunque che coll' assegnare spessori esagerati alle lamine, si possano sopprimere le suddette perturbazioni.

Mi sembrano un po' strani alcuni dei risultati ottenuti da Bagard: così p. e. esaminando lo specchietto corrispondente ad $n=2$ (2^a Nota pag. 507) si trova che nel passaggio dalla 2^a alla 3^a esperienza, solo perchè il campo magnetico passava da 707 a 962 unità (C. G. S.) l' effetto Hall D andava da 20" a 0", mentre per la 3^a delle conclusioni che sono in fine di detta nota in tale passaggio ci dovrebbe essere un accrescimento di D .

Dirò ora qualche cosa sulle esperienze da me fatte.

Rimando il lettore alla mia Nota avanti citata per la disposizione ch' io nelle mie ricerche adottai: dirò solo che gli

elettrodi nel caso che esaminavo delle soluzioni di solfato di zinco erano formati da amalgama liquida di zinco ed erano posti molto lontano dalla lamina e sottratti a qualsiasi sensibile azione magnetica: in modo analogo procedevo quando esaminavo altre soluzioni.

Mi si rimprovera che tale disposizione sia difettosa perchè io facevo entrare ed uscire la corrente da due vertici opposti della lamina, che era rettangolare, mentre agli altri due erano applicati gli scandagli, ma credo che un tal modo di sperimentare non differisca sostanzialmente da quello che è stato adottato per lo studio dello stesso fenomeno nelle lamine metalliche, le quali spesso sono state fatte di forma circolare e nelle quali si è fatta entrare ed uscire la corrente in tratticini posti in vicinanza delle estremità di un loro diametro, mentre gli scandagli sono stati applicati in corrispondenza delle estremità dell'altro diametro perpendicolare al precedente.

Relativamente all'ultima disposizione adottata da Bagard ¹⁾ nella quale l'Autore adopera degli elettrodi di amalgama di zinco liquida posti fuori del campo magnetico, noterò che il modo di sperimentare essendo lo stesso, come egli asserisce, di quello prima tenuto, parecchie delle osservazioni avanti fatte si possono ad essa riferire, ed aggiungerò che con tale disposizione in conclusione non veniva a studiare che una lamina liquida, che nella parte centrale avea uno spessore metà che nelle parti laterali, e che in queste la soluzione era sottoposta ad un'azione magnetica molto meno intensa che in quella e che inoltre vi terminava con superficie libera. Con tale disposizione inoltre pigliavano parte attiva soltanto delle porzioni abbastanza limitate degli elettrodi vicine alla lamina, il che oltre a rendere inutile il provvedimento preso di assegnare a tali elettrodi la lunghezza di 5 cm. avrà fatto sì che al disopra di essi la soluzione fosse divenuta eterogenea lungo piani orizzontali, e i moti di agitazione, favoriti dalla presenza dell'amalgama liquida, avranno probabilmente fatto sentire in modo sensibile la loro influenza.

1) Nuovo Cimento, Dicembre 1896; Comptes Rendus, 28 Dicembre 1896.

Dietro quanto ho detto mi pare di poter concludere che dalle ricerche di Bagard non si può con sicurezza dedurre che il fenomeno di Hall si produca nei liquidi: i risultati da me ottenuti concordantemente a quelli del Prof. Ròiti furono negativi, e, dolente che le mie condizioni non mi abbiano permesso di portare un nuovo contributo sperimentale alla risoluzione della quistione, non potrei adesso che ritenere questa come non risolta.

R. Istituto tecnico di Cagliari, Marzo 1896.

**DELLE AZIONI DELL' ELETTRICITÀ SULLA VIRTÙ SCARICATRICE
INDOTTA NELL' ARIA DAI RAGGI X.**

Nota di EMILIO VILLARI ¹⁾.

È noto che i gas attraversati dai raggi X od Nati acquistano la proprietà di scaricare i conduttori elettrizzati. Io ho poi dimostrato, che i gas conservano la detta proprietà, sebbene diminuita, anche dopo aver percorso dei tubi di vetro o di piombo di 10 o più metri di lunghezza; ma la perdono completamente passando per un ozonatore in attività, o di recente stato attivato. Questa proprietà neutralizzante dell'ozonatore è dovuta alle cariche residue, risvegliatevi dall'effluvio elettrico, le quali con lentezza si disperdono. Ho poscia seguitato questi studi, e qui esporrò i principali risultati ai quali sono pervenuto.

L'apparecchio che misi insieme fu oggetto di speciali cure, per eliminare le diverse influenze perturbatrici. Esso è schematicamente indicato in pianta dalla figura 1.

Una cassa cubica di zinco ZZXX, di 1 metro di lato è posta sopra una corrispondente lastra di zinco sostenuta da una tavola, che la chiude in basso. Due coperchi a larghi orli ripiegati, ZZ ed XX, permettono di aprire e chiudere perfettamente la cassa. Nell'interno trovasi una seconda cassa PPOO

1) Atti della R. Acc. dei Lincei, Vol. VI, 1^a sem., fasc. 11, 1897.