In seguito l'apparecchio venne impiegato a misurare piccole variazioni di lunghezza di fili di ferro soggetti a trazione, come sarà descritto in altra Nota.

In questo caso la compensazione non era più esatta; malgrado ciò le variazioni lente di temperatura, quali sono quelle che si verificano normalmente in una stanza esposta a tramontana, non impedivano di ottenere risultati attendibili.

Influenza notevole aveva invece il riscaldamento prodotto da irradiazione sul filo, e veniva eliminata mediante diaframmi opportunamente disposti.

In tali ricerche l'obbiettivo del cannocchiale di circa 40 cm. di distanza focale era distante 2 m. dallo specchio, la punta 2 millimetri 2,94 dalla retta 1, 3 ed una divisione del micrometro oculare corrispondeva ad una variazione di lunghezza di circa μ 0,02.

Avremmo potuto facilmente ottenere una sensibilità quadrupla riducendo la distanza tra le punte, e di gran lunga maggiore migliorando la disposizione ottica; ma nel nostro caso non era necessario spingere la sensibilità al massimo, mentre d'altra parte le numerose cause di errore avrebbero reso illusori i risultati.

INFLUENZA DELLE ONDE ELETTRICHE

E DEL MAGNETISMO SULL'ISTERESI ELASTICA DEL FERRO,

del Prof. G. P. GRIMALDI e del Dott. G. ACCOLLA ¹⁾.

L'azione esercitata dalle onde elettriche sull'isteresi magnetica del ferro ci ha indotto a studiarne l'influenza sull'isteresi elastica.

Abbiamo impiegato, a tal uopo, per l'elasticità di trazione, l'apparecchio descritto sommariamente in altra Nota, e poichè esso era stato originariamente costruito per altro scopo, abbiamo dovuto modificarlo in modo da potere studiare un ciclo unilaterale prodotto da carichi sufficientemente grandi.

1) Dal Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania. Fasc. 80, Febbraio 1904.

Sotto il piattello sospeso al pezzo P (Vedi Nota prec.) è stato attaccato un filo che sostiene due pesi separati l'uno dall'altro da due centimetri circa di filo flessibile, esattamente centrati e pescanti in un bicchiere pieno di glicerina, che, scorrevole in apposita ghiera, poteva essere innalzato od abbassato senza spostamenti laterali.

Il cannocchiale ad oculare micrometrico già descritto era orizzontale e montato sulla colonna d'un catetometro.

Sopra e sotto di esso furono fissati alla colonna due cannocchiali più piccoli, girevoli tanto attorno ad un asse verticale, quanto ad uno orizzontale e che, in mancanza di oculare micrometrico, furono muniti di reticoli tracciati su vetro.

Con tale disposizione, per studiare un ciclo unilaterale di trazione, si procede nel modo seguente. Posto sul piattello il carico conveniente, si regolano le viti del piano A in modo da far cadere l'immagine del filo di quarzo sul cannocchiale centrale, quando uno dei pesi immersi nella glicerina tende il filo, mentre l'altro posa sul fondo del bicchiere. Questo viene poi abbassato fino a che l'altro peso agisca sul filo e si regola il cannocchiale inferiore in modo da far cadere l'immagine sul reticolo. Si sollevano poi successivamente i due pesi regolando analogamente la posizione del cannocchiale superiore.

Il ciclo così osservato in verità non comprende che tre carichi del filo, ma si ha il vantaggio di poter partire da qualsivoglia peso iniziale purchè sufficiente a tendere il filo; si raggiunge tale scopo facendo variare il carico del piattello e spostando il piano A per ricondurre l'immagine nei cannocchiali.

Volendo un ciclo più esteso si impiegano tre pesi invece di due; ma in questo caso bisogna rinunciare alla misura relativa al carico massimo.

Gli allungamenti prodotti dal carico dei pesi del bicchiere venivano misurati direttamente mediante l'oculare micrometrico d'un secondo catetometro tarato a mezzo d'un metro campione; la disposizione ottica già descritta serviva alla misura delle differenze per tensioni crescenti o decrescenti ed

al controllo degli eventuali spostamenti dovuti agli effetti termici e alle altre cause d'errore.

Per la taratura dell'oculare micrometrico del cannocchiale centrale e dei reticoli degli altri due si adoperavano delle disposizioni speciali che descriveremo nella Memoria completa.

Avevamo immaginato dei congegni per sollevare delicatamente i pesi del bicchiere, ma l'esperienza ci ha dimostrato che si potevano evitare le scosse senza ricorrere a disposizioni complicate.

Abbiamo accennato nella Nota precedente che in queste ricerche l'apparecchio non era compensato per la temperatura; malgrado ciò le variazioni dovute alla temperatura ambiente non superavano normalmente due o tre divisioni del micrometro del cannocchiale, cioè μ 0,05 in 5 minuti. Quando le variazioni erano più grandi o quando le oscillazioni del muro di sostegno dell'apparecchio, dovute al passaggio dei carri, impedivano di ottenere dei cicli regolari, si rigettavano le osservazioni.

Prima di fare delle misure si ciclizzava ripetutamente il filo, e generalmente tra limiti più estesi di quelli tra i quali si eseguivano le misure dell'isteresi.

I cicli si compievano il più rapidamente possibile, anche per eliminare l'influenza dell'elasticità susseguente.

Per produrre le onde elettriche si adoperava uno spinterometro riunito ai poli d'un rocchetto d'induzione. Una delle sferette era in comunicazione col suolo, l'altra con una spirale che circondava il filo di ferro. Una seconda spirale concentrica alla prima, ma di diametro molto grande, permetteva di creare, occorrendo, un campo magnetico costante.

Appena si faceva agire il rocchetto, si osservava un allungamento del filo dovuto al riscaldamento prodotto dall'isteresi magnetica e dalle correnti di Foucault ¹⁾.

Ove si volesse ritenere quest'ultimo effetto trascurabile nei fili sottili, l'apparecchio potrebbe servire alla misura del-

1) L'apparecchio permetteva di constatare questo effetto anche quando la spirale circondante il filo era separata dall'eccitatore e questo unito ad una seconda spirale uguale alla prima e distante perfino un metro da essa: naturalmente in questo caso la distanza esplosiva tra le sferette dell'eccitatore doveva essere molto più grande.

l'isteresi magnetica col metodo termico, in modo analogo a quanto hanno praticato diversi sperimentatori e recentemente Guye e Herzfeld ²⁾).

Nel nostro caso si trattava invece di eliminare una grave causa d'errore. Una lunga serie di osservazioni ci dimostrò che adoperando fili sottili l'equilibrio termico si raggiunge rapidamente e la lunghezza del filo rimane costante, purchè l'interruttore del rocchetto funzioni con perfetta regolarità.

Dopo molti tentativi siamo riusciti a mantenere pressochè costante l'effetto termico per il tempo necessario a compiere parecchi cicli; del resto era facile controllare le variazioni termiche tra un ciclo ed un altro, rigettando quelle osservazioni nelle quali si notavano differenze sensibili.

Naturalmente prima di fare una serie di misure si regolava la distanza esplosiva dello spinterometro e la corrente del primario del rocchetto, in modo che l'allungamento termico non superasse 2 o 3 μ .

Riservandoci di esporre i risultati numerici delle esperienze nella Memoria completa, accenneremo soltanto che, malgrado le inevitabili cause d'errore, moltiplicando le osservazioni siamo riusciti a dimostrare che, nel filo di ferro ricotto, l'area d'isteresi elastica del ciclo diminuisce sotto l'azione delle onde elettriche: in alcuni casi la diminuzione arriva a circa il 20 per cento.

Simile risultato si ottiene facendo attraversare la spirale dalla scarica oscillatoria d'un piccolo condensatore piano, le cui armature sono in comunicazione col rocchetto, purchè si regoli lo spinterometro in modo da avere un effetto termico del medesimo ordine di grandezza.

Abbiamo voluto anche esaminare le variazioni dell'area del ciclo per effetto della magnetizzazione, in un campo costante ed uniforme che si otteneva mediante il grande solenoide esterno; in questo caso le misure riescono meno bene a causa del riscaldamento prodotto dalla corrente magnetizzante.

Abbiamo fatto le osservazioni sia immediatamente dopo creato il campo, prima che il filo subisse riscaldamento sen-

2) C. R., t. 136, p. 957 (1903).

sibile, sia aspettando che dopo un tempo abbastanza lungo si fosse raggiunto l'equilibrio termico.

Anche in questo caso abbiamo trovato una diminuzione dell'area d'isteresi, però notevolmente più piccola di quella osservata con le onde elettriche.

Il campo creato dal solenoide non ha potuto finora sorpassare 10 unità, perchè aumentando la corrente magnetizzante il riscaldamento eccessivo impedisce le misure.

La diminuzione osservata in questo caso è da mettersi in relazione con le variazioni del modulo d'elasticità del ferro per la magnetizzazione, constatate da diversi sperimentatori, tra i quali recentemente Tangl ¹⁾, Honda, Shimizu e Kusakabe ²⁾, e con la variazione del decremento logaritmico delle oscillazioni di un filo, sottoposto a torsione in un campo magnetico, osservata da Gray e Wood ³⁾.

Quest'ultimo fenomeno abbiamo intenzione di studiare nel caso delle onde elettriche.

Se si fanno agire le onde elettriche, dopo creato il campo magnetico del solenoide, l'effetto termico è notevolmente più piccolo di quello che si otteneva, a parità di condizioni, nel campo terrestre: ci si può rendere ragione di tale differenza se si considera che in questo caso il ciclo d'isteresi magnetica deve essere notevolmente diverso.

In queste condizioni si osserva pure la diminuzione dell'area del ciclo d'isteresi elastica, ma non abbiamo potuto finora nettamente determinare, in tanta complicazione di fenomeni, se sia differente dalla diminuzione osservata nel campo terrestre.

Dal Laboratorio di Fisica della R. Università di Catania.
Febbraio 1904.

1) Drud. Ann., T. 6, s. 34 (1901).

2) Phil. Mag., Ser. 6, Vol. 4, p. 453 (1902).

3) Proc. Roy. Soc. Vol. 70, N. 463 (1902).