

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXIII.

1916

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXV.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTI. PIO BEFANI

1916

la $F(z)$ sia continua e siano verificate le condizioni

$$\left\{ \begin{array}{l} z < F(z) < \Psi(|z|) \quad , \quad z < 0 , \\ -\Psi^{-1}(|z|) < F(z) < z \quad , \quad z > 0 ; \end{array} \right.$$

per ogni z_0 interno ad I, la successione

$$z_0, z_1 = F(z_0), z_2 = F(z_1), \dots$$

è convergente ed ha per limite lo zero.

Questo è il teorema sull'iterazione di una funzione di una variabile reale contenuto nella Nota di Andreoli citata in principio. Supponendo più particolarmente che sia

$$\Psi(x) = mx \quad , \quad m > 0 ,$$

si ottiene l'analogo teorema contenuto nella mia Nota più volte citata, o meglio quello che diventa quel teorema quando si suppone nullo un numero X che in esso compare (ipotesi non restrittiva).

Fisica. — *Su la polarizzazione detta reticolare. II. Su alcuni fenomeni ottici presentati dalle valve striate delle Diatomee.* II Nota preliminare di A. POCHETTINO, presentata dal Socio P. BLASERNA ⁽¹⁾.

In una importante Memoria su la polarizzazione parziale che subisce la luce passando attraverso fenditure sottili, Fizeau ⁽²⁾ dice di aver trovato sempre (almeno finchè la larghezza delle fenditure è maggiore di 1μ) una polarizzazione *perpendicolare* ai bordi tanto per quelle a bordi metallici quanto per quelle a bordi di vetro. Du Bois ⁽³⁾, in una ricerca molto più recente, trova invece che i reticoli *scalpati su vetro* polarizzano la luce *parallelamente* ai bordi, mentre Franz Braun ⁽⁴⁾, più recentemente ancora, non trova alcun effetto nei reticoli di fili di quarzo. In un mio studio ⁽⁵⁾ su questo argomento io ho, al contrario, potuto confermare le antiche osservazioni di Fizeau.

Riguardo ai risultati contraddittori delle osservazioni del Braun e del Du Bois, è da notare che tanto i fili di quarzo quanto i bordi delle scalfiture su vetro presentano ordinariamente una certa birifrangenza irregolar-

⁽¹⁾ Pervenuta all'Accademia il 1° agosto 1916.

⁽²⁾ Ann. de Chim. et Phys. (3), 63, pag. 385 (1861).

⁽³⁾ Wied. Ann., 46, pag. 559 (1892).

⁽⁴⁾ Dissertazione, Berlino (1896).

⁽⁵⁾ Rend. Acc. Lincei, 1916.

mente orientata; dato quindi il dispositivo sperimentale usato dal Du Bois e dal Braun, con il quale si studia la trasparenza non già di una fenditura singola, ma di tutto un reticolo rispettivamente di scalfitture su vetro e di fili di quarzo, questa birifrangenza può importare una non lieve causa di errore. Esaminando numerose scalfitture su vetro di vario spessore, più o meno profonde, ottenute con una punta molto fine di diamante (uno dei soliti marcatori usati dai microscopisti) ho potuto constatare che la zona immediatamente adiacente alla scalfittura presenta sempre una netta birifrangenza, evidentemente accidentale, variamente orientata su la direzione della scalfittura.

Occorre quindi esaminare (1) sistemi assolutamente liberi da questa birifrangenza accidentale: a me sembra di averne trovati nelle valve silicee di alcune Diatomee. Come è noto, queste valve presentano spesso delle sottilissime striature il cui intervallo varia, a seconda della specie osservata, da 2μ a $0,2\mu$, e la cui formazione, almeno secondo quanto si ammette generalmente, avviene in tal modo da rendere improbabile il prodursi di pressioni o tensioni elastiche, alle quali possano attribuirsi le proprietà ottiche che in esse si notano; d'altronde il loro comportamento ottico mostra, come vedremo, che non si tratta in questo caso di fenomeni di birifrangenza.

Osservate fra nicol incrociati (2) ed in luce parallela, onde evitare complicati fenomeni di diffrazione, le valve striate delle Diatomee illuminano il campo; si ottiene di nuovo l'oscurità girando convenientemente il preparato nel suo piano: le direzioni di estinzione, che così vengono a determinarsi, sono in stretta relazione con la direzione delle striature.

Potrebbe dubitarsi che il guscio di queste Diatomee fosse costituito da silice cristallizzata o diventata comunque accidentalmente anisotropa, ma inducono a ritenere altra la ragione dei fenomeni osservati: in primo luogo la densità della sostanza costituente queste valve che, per le numerose determinazioni fatte da vari autori, risulta essere 2,2, uguale cioè a quella della silice amorfa; quindi il fatto che quelle valve, le quali, per una ragione qualunque, non presentano le striature, non presentano neppure la reazione ottica che studiamo; finalmente il fatto che, se si immergono queste valve in liquidi di diverso indice di rifrazione, il fenomeno non si verifica se l'indice del liquido è eguale a quello della silice amorfa ($n = 1,5$). Infatti operando su diversi esemplari di *Pleurosigma*, *Surirella*, *Pinnularia*, ecc., ho

(1) La ricerca presenta interesse in quanto che le ricerche teoriche, in argomento, di Schaefer e Reiche, Ann. d. Phys., 35, pag. 817 (1911) e di Ignatowski, Ann. de Phys., 44, pag. 369 (1914) lascerebbero intravedere la possibilità di notevoli differenze di comportamento fra sistemi di fenditure praticate in dielettrici ed in conduttori.

(2) Tutte queste osservazioni vennero compiute con un microscopio a polarizzazione Leitz M.I.

potuto constatare che si ha un effetto massimo per preparati a secco, appena sensibile per quelli immersi in acqua ($n = 1,33$) o in una soluzione di joduro di Bario e Mercurio ($n = 1,79$), e nullo infine per quelli immersi in olio di cedro ($n = 1,5$).

La necessità di osservare sempre con ingrandimenti piuttosto forti, la difficoltà grande di osservare striature così minute (queste valve sono appunto scelte come oggetti di prova per gli obbiettivi microscopici) resa più grave, agli scopi della presente ricerca, dal presentarsi spesso di più sistemi di striature di intervallo diverso intersecantisi ad angolo, mi ha obbligato a limitarmi ad osservare il senso della polarizzazione che subisce la luce attraversando queste valve e il segno della differenza di fase, fra le componenti normale e parallela alle striature, che talvolta si presenta. Il valore di questa è, in generale, di pochi centesimi di lunghezza d'onda, e l'ammontare della luce polarizzata, più grande per la luce rossa, raramente supera il 25 %.

Nella tabella seguente sono riassunti i risultati di alcune delle osservazioni fatte ⁽¹⁾:

(1) Debbo alla squisita cortesia del dott. Achille Forti di Verona tutto il materiale studiato e tengo a rivolgergli qui i miei più vivi ringraziamenti.

DIATOMEA	Striature osservate	Intervallo fra le strie	Polarizzazione della luce emergente	Differenza di fase
<i>Pleurosigma attenuatum</i>	longitudinali	1 μ	⊥ alle strie, debole	componente // alle strie ritardata
"	trasversali	0,6	" " netta	" ?
<i>Pleurosigma angulatum</i>	trasversali inclinate	0,5	" " "	componente // alle strie accelerata
<i>Trachyneis aspera</i>	trasversali	1 - 1,1	" " "	" " " ritardata
<i>Grammatophora marina</i>	"	0,4	" " ?	" " " "
<i>Pinnularia nobilis</i>	"	1,7 - 2	" " debole	" " " "
<i>Stauroneis acuta</i>	"	0,8 - 1	" " "	" ?
<i>Amphipleura pellicida</i>	"	0,3	" debolissima	" ?
<i>Survirella gemma</i>	grosse trasversali	3	⊥ " netta	componente // alle strie ritardata
"	longitudinali	0,2 - 0,3	" debolissima	" ?
"	trasversali	0,4	⊥ " "	" ?
<i>Achnanthes longipes</i>	"	1,7	" " netta	componente // alle strie ritardata
<i>Navicula lyra</i>	"	1,1 - 1,4	" " debole	" " " "
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	"	0,4 - 0,5	" " debolissima	" " " ?
<i>Navicula tumescens</i>	"	0,5 - 0,6	" " debole	" " " "

I punti interrogativi stanno ad indicare le osservazioni che la loro difficoltà, per la piccolezza dell'effetto, rende poco sicure.

Dall'esame dei risultati ottenuti appare quindi che allorchè la distanza fra le strie è maggiore di $0,4\mu$ si ha una polarizzazione normale alle strie stesse e quando la distanza è minore o, tutto al più, eguale a $0,3\mu$ si ha una polarizzazione parallela alle strie; risultato in armonia con quanto ho riscontrato nel precedente lavoro citato in principio. La differenza di fase si manifesta qui quasi sempre nel senso che la componente parallela alle striature è ritardata rispetto alla componente normale.

In alcune Diatomee fossili, del gruppo « *Centricae* », con le valve a contorno circolare, provenienti da una fonte artesiana di Atlantic City ed appartenenti ai generi: *Auliscus*, *Actinoptychus*, *Actinocyclus* e *Coscinodiscus* ho osservato alcuni fenomeni che, mi sembra, presentano una interessante analogia con i fenomeni osservati dal Kundt ⁽¹⁾ e dal Dessau ⁽²⁾ nei depositi metallici ottenuti per spolverizzamento catodico da un catodo filiforme disposto normalmente al piano di deposizione. Questi fenomeni di Kundt furono successivamente studiati (sempre per depositi metallici) da Kämpf ⁽³⁾, da Rumpelt ⁽⁴⁾, da Bergholm ⁽⁵⁾ e da Ungerer ⁽⁶⁾ con risultati non sempre concordanti e ricevettero spiegazioni affatto diverse.

Il guscio (frustolo) di queste Diatomee presenta delle sottilissime striature curve limitanti delle areole, a contorni ben netti, distribuite radialmente a quinconce intorno al centro della valva. Queste areole, di contorno tondeggiante, hanno un diametro medio di $0,9\mu$ (lo spessore della stria oscura che le delimita è di circa $0,4\mu$) e sono un po' più grandi verso il centro. All'orlo poi la valva presenta una serie di striature finissime i cui spazi chiari hanno una larghezza media di $0,6\mu$. Osservate in luce ordinaria parallela, queste valve presentano (vedi fig. I) i noti anelli colorati che sono certamente dovuti a fenomeni di interferenza; le colorazioni, non pure, sono tanto più vivaci quanto più piccola è l'apertura numerica dell'obbiettivo con cui si osserva: con un'apertura di 0,47 sono già appena visibili; in luce convergente scompaiono se il condensatore è molto vicino al preparato e ricompaiono non appena lo si abbassi convenientemente o se ne restringa il diaframma.

Osservando queste Diatomee con un obbiettivo di apertura numerica :0,08, fra nicol incrociati, in luce parallela molto intensa, si rileva che esse

⁽¹⁾ Wied. Ann., 27, pag. 59 (1886).

⁽²⁾ Wied. Ann., 29, pag. 353 (1886).

⁽³⁾ Ann. d. Phys., 16, pag. 308 (1905).

⁽⁴⁾ Ann. d. Phys., 28, pag. 633 (1909).

⁽⁵⁾ Ann. d. Phys., 43, pag. 1 (1914).

⁽⁶⁾ Ann. d. Phys., 46, pag. 131 (1915).

rischiarano il campo presentando una netta croce nera ⁽¹⁾ (vedi fig. II) avente (comunque si giri il preparato nel suo piano) le braccia sempre pa-

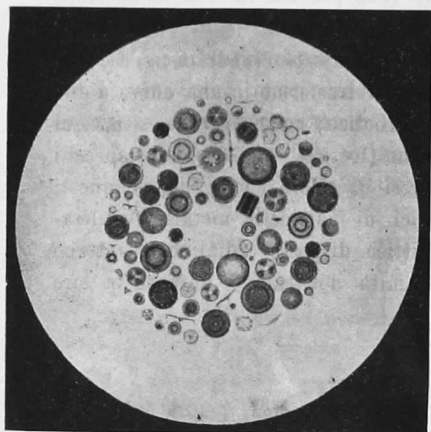


FIG. I. — Luce ordinaria.

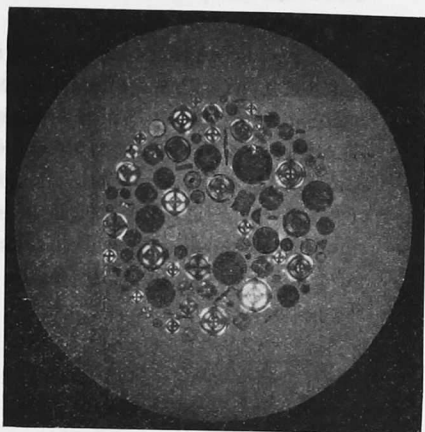


FIG. II. — Fra nicol a 90°.

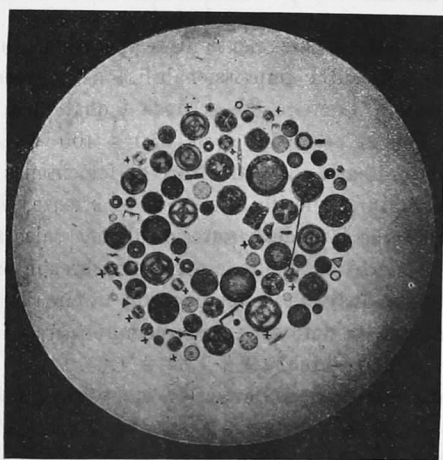


FIG. III. — Fra nicol a 89°.

Fotografie prese con un obiettivo Leitz di apertura numerica 0,08.

rallele rispettivamente alle sezioni principali dei due nicol; questa croce è

⁽¹⁾ Gli anelli neri, concentrici al contorno della valva, che si osservano nelle figure II e III dipendono da particolarità della struttura o dalla forma del profilo trasversale della valva stessa: il loro diametro non varia infatti se si illumina il campo con luci di diversa lunghezza d'onda.

visibile ancora, ma presenta una colorazione bleuastro scura, quando l'apertura numerica dell'obbiettivo è di 0,30; se ne ha solo più un accenno all'orlo con un'apertura di 0,47; non se ne vede più traccia con un'apertura maggiore (1).

Quando si giri l'analizzatore di 1° - $1^{\circ},5$ *al massimo*. (vedi in fig. III) (2) gli esemplari segnati con +) la croce nera si trasforma in una curva a due rami di andamento che ricorda quello iperbolico; come si vede, si ha qui l'analogo del fenomeno osservato dal Dessau (loc. cit.) nei cosiddetti specchi di Kundt. Sembra quindi fondata l'ipotesi di coloro che ritengono questi depositi metallici come sistemi simmetrici di particelle metalliche ultramicroscopiche, di contorno circolare o ellittico disposte radialmente intorno al punto che trovavasi di fronte all'estremità del catodo durante la loro formazione.

Chimica. — *Coefficienti di temperatura nell'azione di luci monocromatiche su lastre e carte fotografiche* (3). Nota di M. PADOA e L. MERVINI (4), presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

L'influenza dei forti abbassamenti di temperatura, che si possono ottenere con l'aria liquida, sulla impressionabilità delle lastre fotografiche, è stata notata dai fratelli Lumière (5), secondo i quali una lastra fotografica immersa nell'aria liquida (-191°) è da 350 a 400 volte meno sensibile che a temperatura ordinaria. In vari libri di fotochimica (6) si trova un coefficiente di temperatura, riferito alle stesse esperienze, di 1,03. A noi veramente non risulta che i predetti autori abbiano calcolato questo coefficiente, il quale, se tratto da quelle esperienze, sarebbe calcolato erroneamente: infatti, per un dislivello di temperatura di circa 200° , il coefficiente medio sarebbe, in base ai dati surriferiti, compreso fra le radici ventesime di 350 e di 400, e cioè starebbe fra 1,34 e 1,35.

Secondo i dati di Abney e Dewar (7), a -200° le lastre fotografiche

(1) L'ingrandimento del microscopio permette allora di distinguere nettamente le singole areole.

(2) Per dare un'idea dell'ingrandimento risultante nelle figure riportate, riferisco che le valve più grandi, contenute nel preparato fotografato hanno un diametro di 270-300 μ , le più piccole di 50-70 μ .

(3) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica generale della R. Università di Bologna.

(4) Pervenuta all'Accademia il 6 settembre 1916.

(5) Comptes Rendus, 128. 359.

(6) Plotnikow, Photochemie (1910), pag. 115; Benrath, Photochemie.

(7) Eder, Photochemie (1906), pag. 405.