

SOPRA LA DETERMINAZIONE DELL'ANGOLO D'INCIDENZA PRINCIPALE E DELL'AZIMUTO PRINCIPALE PER LE DIVERSE LINEE DI FRAUNHOFER ; DI G. QUINCKE.

(*Atti della Società di Scienze Fisico-mediche di Würzburg, 1873*).

(Traduzione di G. POLONI).

Si faccia riflettere da una superficie piana sotto l'angolo principale d'incidenza H della luce polarizzata linearmente, il cui piano di polarizzazione fa l'angolo α col piano di riflessione: i cammini delle due componenti \perp e \parallel polarizzate nel piano d'incidenza differiscono d'un quarto d'onda e il rapporto delle loro amplitudini è determinato dalla tangente dell'azimuto principale B mediante l'equazione :

$$\frac{S}{P} = \frac{\operatorname{tg} B}{\operatorname{tg} \alpha} . \quad (1)$$

La riflessione si dice positiva se la componente \parallel polarizzata nel piano di riflessione è accelerata rispetto alla componente \perp polarizzata nel piano di riflessione; negativa se è ritardata. Il primo caso è il più frequente. Sui metalli è stata finora osservata soltanto la riflessione positiva.

Conoscendo l'angolo principale d'incidenza e l'azimuto principale si può calcolare la differenza di cammino e il rapporto delle amplitudini, ossia l'intensità delle componenti della luce riflessa, per qualunque angolo d'incidenza col sussidio di formule, le quali, tuttochè date sotto diverse forme e trovate per diverse vie, pure entro i limiti degli errori possibili d'osservazione rappresentano bene i fenomeni. (Vedi *Pogg. Ann.* 128, pag. 387-399 ; 541-564. 1866 ; 136, pag. 585. 1869).

L'angolo principale d'incidenza e l'azimuto principale si determinano eguagliando in una maniera qualunque ad un multiplo di $\pm \frac{\lambda}{2}$ la differenza di cammino delle due componenti \perp e \parallel polarizzate nel piano d'incidenza. Entrambe danno allora luce polarizzata linearmente che viene estinta da un prisma analizzatore di Nicol, di cui per conseguenza si può determinare il piano di polarizzazione.

La luce che ha subita prima la polarizzazione lineare e dopo la riflessione la polarizzazione ellittica si può convertire in luce polarizzata linearmente: 1.° Facendola riflettere ancora una o più volte sotto le stesse condizioni. 2.° Togliendo la differenza di cammino che c'è mediante una lamina cristallina di grossezza variabile (lamina di spato calcare tagliata normalmente all'asse ottico; compensatore di Babinet), la cui sezione principale coincida col piano di riflessione. 3.° Girando rispetto al piano di riflessione la sezione principale di una lastra di cristallo di grossezza invariabile (foglia di mica di $\frac{\lambda}{4}$).

Il primo metodo fu usato da Brewster (1) e Jamin (2); il secondo da Brewster (1), Jamin (3), van der Villigen (4), Haughton (5) e da me (6); il terzo da de Sénarmont (7), Kirchhoff e Eilardo Wiedemann (8).

Il secondo e terzo metodo hanno l'inconveniente che raggi di diverso colore richiedono lamine cristalline di diversa grossezza. Nel secondo metodo inoltre si tratta di disporre l'apparecchio in guisa, che non si può determinare con precisione l'angolo d'incidenza.

Perfetto più che mai è il processo tenuto da Jamin, che

(1) *Phil. trans.* 1850. p. 294 e 312.

(2) *Ann. d. chim.* (3) XXII, p. 311. 1848.

(3) *ib.* XXIX, p. 281. 1850.

(4) *Pogg. Ann.* 117. p. 464. 1862.

(5) *Phil. trans.* 1863, I, p. 122.

(6) *Pogg. Ann.* 128, p. 355 e 541. 1866.

(7) *Ann. d. chim.* (2) LXXIII, p. 357. 1840.

(8) E. Wiedemann, *Elliptische Polarisation des Lichtes* diss. Leipzig 1872.

mandava uno spettro (obiettivo) puro con linee di Fraunhofer sopra un prisma polarizzatore di Nicol fissato nell'azimuto 45° , ed estingueva col prisma analizzatore di Nicol posto nell'azimuto β i raggi riflessi due volte da specchi paralleli sotto l'angolo principale d'incidenza H. L'angolo d'incidenza e l'azimuto β si faceano variare finchè il campo della visione fosse divenuto più oscuro che fosse possibile.

L'azimuto principale B è dato allora dall'equazione

$$B = \arctan \sqrt{\tan \beta}. \quad (2)$$

Jamin ha in questo modo determinato le costanti ottiche di alcuni metalli per diverse linee di Fraunhofer e ne ha dedotto la diversa colorazione dei metalli.

Questo processo ha parecchi inconvenienti; segnatamente quello, che non si può determinare con bastante precisione l'angolo d'incidenza. Una leggiera modificazione, che io adopero già da ben 40 anni e che essenzialmente consiste nell'osservare subiettivamente, invece che oggettivamente, lo spettro colle linee di Fraunhofer, permette di determinare l'angolo principale d'incidenza e l'azimuto principale con quella esattezza che si vuole purchè in generale si possano avere superficie speculari di natura omogenea.

Un fascio di raggi paralleli attraversando un collimatore a fenditura verticale e a lente acromatica viene a cadere su un prisma polarizzatore posto nell'azimuto 45° e poi sopra un ausiliare cannocchiale astronomico orizzontale, il cui reticolo può essere illuminato da un vetro piano inclinato di 45° sull'asse del cannocchiale (tra l'oculare e il reticolo).

A traverso la fenditura del collimatore è steso un sottile filo, sul quale si fissa il reticolo del cannocchiale. Codesto filo giace nell'asse del collimatore, se non cangia posizione quando questo gira di 180° .

Tra il collimatore e il cannocchiale sta un grande telaio di ferro fuso piallato, sul quale si può muovere parallelamente a se stesso un carrettino di ferro con un cerchio orizzontale. Un tavolino nel mezzo del cerchio, come pure il cerchio stesso, si

fissano con 3 viti calanti, la rotazione del tavolino si misura con due nonii diametrali. Sopra il tavolino vien fissato un vetro a facce parallele, in guisa che rimandi verso il canocchiale l'immagine del costui reticolo. Girando il vetro piano di 180° , il reticolo e la sua immagine coincideranno ancora, ove l'asse di rotazione del cerchio sia normale all'asse del collimatore. Allora la normale al vetro piano coincide coll'asse del collimatore e l'angolo d'incidenza è 0° .

L'azimuto 90° del prisma polarizzatore di Nicol si determina illuminando la fenditura del collimatore colla luce diffusa o con una fiamma di sodio, facendo l'angolo d'incidenza molto prossimo all'angolo di polarizzazione e girando la lastra di vetro e il prisma polarizzatore di Nicol fino a che l'immagine della fenditura osservata con un occhio solo o con un canocchiale mostri un minimo d'intensità luminosa (0).

Il prisma analizzatore di Nicol fissato sopra un cerchio verticale stava a 0° quando a seconda della distanza del vetro piano estingueva completamente la luce che veniva dalla fenditura fortemente illuminata e veniva polarizzata dal prisma polarizzatore nell'azimuto 0° .

Il cerchio verticale col prisma analizzatore o poteva essere spostato sopra un piano orizzontale \perp , o era fissato davanti a un obiettivo di un canocchiale che era disposto sulla fenditura del collimatore e poteva essere mosso parallelamente a se stesso sopra un carrettino di ferro fuso piallato, come il cerchio orizzontale.

Fra l'occhio e il prisma analizzatore di Nicol io poneva col lato verticale un prisma di flint ad angolo rifrangente di 30° fino a 60° o un sistema di prismi per vedere direttamente. La luce che veniva dalla fenditura del collimatore mi dava allora uno spettro orizzontale con linee di Fraunhofer largo da 1° a 3° .

Sul tavolino del cerchio orizzontale si fissino ora, invece del vetro piano, due specchi piani paralleli della sostanza da studiarsi, le cui estremità si sovrappongano a vicenda, sicchè l'uno per la riflessione del reticolo possa essere collocato perpendicolarmente all'asse del canocchiale ausiliare e quindi del

collimatore e il loro parallelismo si possa verificare ruotando di 180° . Gli specchi venivano disposti parallelamente coll' apparecchio descritto nei *Pogg. Ann.* 142, pag. 198, Tav. V, fig. 3, fissandoli con della cera sui due carrettini, premendo una sull'altra le due superficie e spostando questi ultimi.

Spesso venivano anche fissati soltanto con della cera sopra una tavola orizzontale di vetro e si girava uno degli specchi finchè l'immagine di un oggetto lontano (di un albero sull'orizzonte) due volte riflessa coincidesse coll'oggetto stesso.

Se con un eliostata si fa passare della luce solare a traverso la fenditura del collimatore e si polarizza nell'azimuto $\pm 45^\circ$ sopra gli specchi paralleli e si riceve sopra il prisma analizzatore di Nicol posto nell'azimuto $\mp \beta$ la luce riflessa sotto l'angolo principale d'incidenza, comparisce nello spettro una riga scura, che col far variare l'angolo d'incidenza H e l'azimuto β si può far cadere sopra una determinata linea di Fraunhofer. L'angolo d'incidenza che allora si legge dà direttamente l'angolo principale d'incidenza H per quella linea di Fraunhofer, l'equazione (2) dà il corrispondente azimuto principale.

Si prendeva la media delle determinazioni fatte con angoli d'incidenza positivi e negativi e con azimuti positivi e negativi.

Gli errori dovuti al metodo consistono nella difficoltà di avere prismi di Nicol a superficie piane, le quali poste tra gli obiettivi del collimatore e del canocchiale danno chiare immagini della fenditura. Inoltre il raggio incidente e il raggio che esce fanno tra loro un angolo che può arrivare fino ad 1° . Per questo motivo ho lasciato il più delle volte di usare il canocchiale di osservazione tra l'occhio e il prisma analizzatore di Nicol.

Girando il prisma polarizzatore di Nicol dall'azimuto $+45^\circ$ fino a -45° , l'immagine della fenditura del collimatore si sposta di $-8'$ rispetto al reticolo del canocchiale ausiliare, come si vedeva dall'immagine di questo reticolo riflessa dal vetro piano. Di questa variazione di $-8'$ nell'angolo d'incidenza bisognava tener conto nella determinazione di H .

Le divisioni del cerchio si leggevano esattamente con un nonio fino ad 1 minuto. L'errore d'ogni singola determinazione

di H o di β arriva appena a un minuto, quando la superficie speculare è piana ed omogenea ed ha in tutti i punti le stesse costanti ottiche H e B .

Le variazioni di temperatura e la pressione esercitata nel ripulire uno specchio ne alterano spesso molto notevolmente le proprietà ottiche, ed è forse assai più difficile di avere superficie speculari senza difetti che sostanze perfettamente trasparenti. Oltre a queste eterogeneità ci sono le inevitabili scalfiture e scabrosità delle superficie speculari che agiscono come un reticolo (Beugungsgitter). Come per i coefficienti di elasticità o per le conducibilità elettriche bisogna determinare propriamente per ogni dato pezzo il valore di H e B .

La seguente tavola contiene una serie di determinazioni dell'angolo principale di incidenza e dell'azimuto principale per le linee di Fraunhofer CDEFG, eseguite col metodo degli specchi paralleli; e i numeri, finchè si tratta di sostanze già studiate, concordano in generale colle suddette misure di Jamin e Haughton.

L'oro veniva disteso sopra un vetro da specchio con olio etereo scaldando una soluzione del metallo, il rame e il nikel venivano precipitati galvanoplasticamente, di cobalto s'aveano pezzi ripuliti come si trovano in commercio. L'antimonio, il bismuto, lo zinco e lo stagno erano lastre fuse e poi ripulite, l'aluminio, l'ottone e il platino erano laminati; l'argento s'ottenneva, secondo il processo di Martin (*Pogg. Ann.* 129, p. 55. 1866), con una soluzione vecchia di più mesi.

Per la riflessione sul vetro si fissava l'argento sopra le due faccie lunghe parallele di due parallelepipedi di Fresnel, che avevano un angolo acuto di $56^{\circ},52'$ e gl'indici di rifrazione:

C	D	E	F	G
1,5220	1,5246	1,5279	1,5308	1,5362

Nel calcolare gli azimuti principali si tenne conto della rotazione del piano di polarizzazione all'entrata nel vetro e all'uscita. S'era ottenuta una superficie speculare di selenio col premere dei vetri da specchio freddi sopra questa sostanza fusa.

Le superficie più perfette erano quelle del nikel, dell'argento, dell'oro e del selenio.

TAVOLA I.

N.º	SOSTANZE	Angolo principale d'incidenza H							Angolo principale B							He-He	Be-Be
		C	D	E	F	G	C	D	E	F	G						
1	Aluminio	77,10	76,16	75,14	74,12	72,48	35,9	35,51	36,36	37,26	38,1	4,92	-	2,52	-		
2	Antimonio	79,44	79,12	78,6	76,56	74,23	28,4	31,7	33,23	35,3	35,36	5,21	-	7,32	-		
3	Cobalto	76,45	76,12	75,8	74,15	71,52	30,59	30,45	31,56	31,33	32,28	4,53	-	1,22	-		
4	Oro	72,47	70,38	66,32	63,21	65,8	43,12	42,35	40,22	33,3	28,23	7,38	-	14,44	-		
5	Rame	71,21	69,9	66,3	63,19	62,20	40,1	40,23	39,3	36,30	29,54	9,1	10,7	-	-		
6	Ottone	74,19	71,41	68,59	66,50	63,11	41,2	40,52	39,7	36,26	29,46	10,52	11,16	-	-		
7	Nichelio	77,22	76,7	74,55	74,4	72,5	32,12	32,9	32,2	32,	31,39	5,17	0,33	-	-		
8	Platino	78,98	77,8	76,8	75,21	73,39	31,58	32,46	32,98	32,96	32,17	4,49	0,19	-	-		
9	Selenio	71,26	71,23	71,10	71,	70,10	8,24	11,32	12,13	13,14	13,30	1,16	7,6	-	-		
10	Argento non pulito	72,30	70,42	68,40	67,18	64,13	43,34	42,45	42,50	42,20	41,16	8,17	1,18	-	-		
11	" ripulito	74,5	72,10	70,22	68,44	66,14	41,53	41,40	41,10	40,35	40,32	7,51	1,44	-	-		
12	" non pulito sul vetro	71,17	68,55	66,58	65,16	62,38	42,37	42,17	41,44	41,26	40,47	8,39	1,50	-	-		
13	" ripulito sul vetro	73,17	69,51	67,40	65,46	62,45	42,45	42,49	42,43	42,18	41,55	10,32	0,59	-	-		
14	Colloidio e argento	67,17	66,16	65,15	64,7	62,11	20,21	21,12	22,26	22,	23,12	5,6	4,51	-	-		
15	id. sul vetro	60,11	58,9	56,54	55,19	53,51	20,56	26,11	28,53	32,23	33,4	6,20	12,8	-	-		
16	Acciaio	76,20	75,28	74,46	73,56	72,59	27,46	28,16	28,56	29,36	29,57	3,51	2,11	-	-		
17	Bismuto	77,9	75,14	73,47	72,41	70,58	34,22	34,30	34,46	34,41	34,40	6,51	0,18	-	-		
18	Zinco fuso	80,29	79,34	77,58	76,54	74,51	31,20	35,5	37,96	38,40	39,5	5,38	7,45	-	-		
19	" laminato	81,12	78,57	77,39	76,28	74,14	33,19	35,57	38,3	39,17	40,20	6,58	5,11	-	-		
20	" laminato	77,16	75,40	73,23	72,40	70,8	34,31	35,29	36,2	36,15	36,11	7,8	1,37	-	-		

Temperatura 18° a 23° C.

Dove non è indicato altrimenti, la riflessione avea luogo nell'aria, e i metalli erano stati poco prima dell'osservazione ripuliti con una pelle di capriolo e con una traccia di rosso di Parigi.

Ad eccezione dell'oro, in tutti i metalli qui adoperati, inversamente a ciò che accade nei corpi trasparenti, l'angolo principale d'incidenza (angolo di polarizzazione) decresce col decrescere della lunghezza dell'onda. Il decrescimento però differisce di molto pei differenti metalli.

Gli azimuti principali in parte crescono e in parte scemano collo scemare della lunghezza dell'onda. Il platino dà un valor massimo per la linea D, il cobalto e il bismuto per la linea E, lo stagno per la linea F.

Secondo le mie precedenti ricerche (*Pogg. Ann.* 128, p. 562; 129, p. 211. 1866) si può parlare ancora di un angolo principale d'incidenza e d'un azimuto principale, quando la luce vien riflessa *nell'aria* da un sottile strato metallico trasparente, che sta sopra una lastra di vetro. La differenza di fase e il rapporto delle amplitudini delle componenti \perp e \parallel polarizzate nel

piano di riflessione si possono calcolare per qualunque angolo d'incidenza, come per gli specchi metallici non trasparenti.

Come sopra i metalli non trasparenti, ho quindi determinato l'angolo principale d'incidenza e l'azimuto principale anche sopra strati trasparenti di oro, platino e argento. Questi stavano sopra lastre di vetro da specchio, la cui faccia posteriore era annerita con colore ad olio per impedire su di essa la riflessione della luce.

L'oro veniva preparato col processo di Wernicke (*Pogg. Ann.* 133, pag. 183. 1868); l'argento in maniera che sopra striscie d'una stessa lastra di vetro, le quali erano state nello stesso tempo ripulite allo stesso modo, lasciavo rispettivamente per $\frac{1}{2}$, 2, 3, 6, 15 minuti depositare l'argento da una medesima soluzione argenterica di Martin preparata di fresco. Gli strati più grossi si trasformavano in ioduro d'argento e dal colore dello strato di ioduro si calcolava la grossezza dell'argento. (*Pogg. Ann.* 129, p. 208. 1866). Il platino era uno specchio come vie-

ne da alcuni anni in commercio dalla Francia. La grossezza degli strati d'oro e di platino è indicata soltanto dietro una valutazione approssimativa.

Le osservazioni sugli strati più sottili d'argento meritano poca fiducia, perchè questi non aveano dappertutto la stessa grossezza. Gli altri specchi d'argento però erano perfettissimi e omogenei e riflettevano intensamente la luce, sebbene fossero soltanto sciacquati e asciugati, ma non ripuliti col capriolo.

Gli angoli di polarizzazione della lastra di vetro non coperta d'argento si calcolano dagl'indici di refrazione della superficie determinati con un processo speciale. Il vetro per gli strati d'oro avea esattamente, e quello per il platino molto prossimamente gli stessi indici di refrazione che per l'argento.

TABELLA II.

N.°	Grosszza del metallo	Angolo principale d'incidenza H					Azimuto principale B					Hc—He	Bc—Be
		C	D	E	F	G	C	D	E	F	G		
Oro													
1	0,000 030 (?)	67,45	62,1	56,34	56,26	56,48	28,25	29,29	26,21	21,42	19,28	10,27	8,57
2	0,000 045 (?)	71,51	69,	64,33	62,18	64,27	40,31	40,36	37,54	31,34	28,40	7,24	11,51
3	non trasparente	72,47	70,38	66,32	63,21	65,8	43,12	42,35	40,22	33,5	28,23	7,39	14,49
Platino													
4	0,000 040 (?)	75,45	74,47	73,51	72,33	71,47	23,33	25,28	26,23	26,26	26,39	3,58	—3,3
5	non trasparente	78,28	77,8	76,8	75,21	73,39	31,58	32,46	32,28	32,26	32,17	4,49	—0,19
Argento													
6	mm	56,32	56,33	56,37	56,40	56,47							
7	0,000 008	57,59	60,31	60,28	59,57	58,45	3,14	2,23	6,57	5,35	5,46	—0,46(?)	—2,32(?)
8	0,000 031	73,52	71,58	70,2	68,27	65,5	32,59	34,31	35,16	36,28	36,49	8,47	—3,50
9	0,000 046	74,9	71,58	70,21	68,40	65,42	40,26	40,2	40,25	40,40	40,38	8,27	—0,12
10	0,000 068	75,	73,23	71,9	69,24	66,18	43,13	43,45	43,51	43,35	43,35	8,42	—0,22
11	0,000 075	75,39	73,49	71,45	70,	67,9	43,35	43,54	43,49	43,42	43,19	8,30	+0,16
	lo stesso (polito)	77,9	75,31	73,39	72,6	69,29	44,14	43,50	43,49	43,47	43,41	7,40	0,33

Queste misure concordano sostanzialmente coi risultati delle precedenti ricerche, le quali però vennero fatte soltanto colla luce rossa. Esse mostrano che l'angolo principale d'incidenza e l'azimuto principale crescono col crescere della grossezza dello strato metallico, sebbene in diversa maniera pei diversi colori. I valori dell'azimuto principale per le diverse linee di Fraunhofer si accostano le une alle altre per l'argento col crescere della grossezza, si allontanano per l'oro.

Per l'argento l'azimuto principale presenta un valor massimo per una determinata linea di Fraunhofer, il quale col crescere della grossezza va avanzandosi verso l'estremo rosso dello spettro.

L'oro ha un minimo nell'angolo d'incidenza per la linea F di Fraunhofer così negli strati trasparenti come nei non trasparenti.

Magnetizzando o elettrizzando gli specchi metallici, i valori di H e di B non variavano.

Col ripulire e col premere lo strato metallico il valore dell'angolo principale d'incidenza cresce, quello dell'azimuto principale diminuisce. Ho osservato ciò anche in metalli diversi da quelli indicati nella tavola I e II, per esempio nel nikel e nel cobalto. L'applicazione può essere molto diversa pei diversi colori.

Soltanto per la riflessione sopra l'argento entro il vetro si presentava un leggiero aumento dell'azimuto principale mediante la pressione, la quale però in questo caso non era stata esercitata sulla superficie anteriore riflettente del metallo, ma sulla posteriore limitata dall'aria.

L'influenza della pressione o della distanza delle particelle d'argento sui valori delle costanti della riflessione si fa sentire il più manifestamente usando gli strati di collodio e argento, di cui son debitore al sig. F. A. Nobert in Barth. Essi venivano preparati col processo usato nella fotografia, immergendo una lastra di vetro rivestita di collodio (contenente ioduro di potassio) in una soluzione d'argento divenuta bruna alla luce diffusa e annerendola con una forte soluzione di acido pirogallico. Dopo asciugata, la lastra si riscaldava per far attaccare più fortemente lo strato di collodio al vetro.

Una tale lastra col collodio contiene delle particelle d'argento distribuite uniformemente, è già opaca dov'è sottile, tuttavia riflette troppo poca luce per il metodo della doppia riflessione.

Col compensatore di Babinet e con un vetro omogeneo rosso od azzurro fu esaminato per la

	Riflessione nell'aria	
	Rosso	Azzurro
Angolo principale d'incidenza .	50°29'	50°
Azimuto principale	21°20'	20°44',

dopo un leggiero strofinio con una morbida pelle di capriolo, con cui si ripuliva la lastra,

	Rosso	Azzurro
	Per la riflessione nell'aria	
Angolo principale d'incidenza .	64°50'	62°2'
Azimuto principale	11°26'	13°28'.

	Per la riflessione nel vetro	
Angolo principale d'incidenza .	57°25'	54°41'
Azimuto principale	25°7'	41°13'

Uno strato di collodio d'ordinario trasparente che diviene opaco per particelle d'argento minutamente disseminate, presenta quindi una leggiera variazione nell'angolo principale d'incidenza, ma una forte variazione nell'azimuto principale che si avvicina a quello dell'argento puro.

Si portino le particelle d'argento più vicine le une alle altre premendole leggermente, l'angolo principale d'incidenza e l'azimuto principale variano molto notevolmente nel medesimo senso, soltanto più intensamente che con uno strato di particelle di argento puro depositate sul vetro. Del resto con opportuna scelta della pressione e colla riflessione nell'aria l'azimuto principale può essere per l'azzurro pressochè lo stesso che pel rosso.

Le particelle d'argento, si adopero poi la strato di collodio

e argento ripulito o non ripulito, hanno sempre in vicinanza della superficie del vetro una reciproca distanza ossia una distribuzione differente da quella che presentano in prossimità della superficie libera limitata dall'aria, cosicchè le riflessioni nell'aria e nel vetro non si possono mai paragonare tra loro direttamente.

A seconda della distribuzione delle particelle d'argento nell'interno del collodio, la quale cambia evidentemente col modo dell'illuminazione nella preparazione, l'angolo principale d'incidenza e l'azimuto principale sono diversi pei diversi colori e lo strato di collodio e argento (lastra fotografica) presenta colla luce incidente naturale bianca una diversa colorazione che può essere diversa per la riflessione nell'aria e nel vetro.

In modo perfettamente analogo le sostanze si comportano coi così detti colori superficiali coi quali H e B aumentano e scemano col crescere della lunghezza dell'onda.

La *cartamina* che era disseccata in uno strato trasparente al color rosso sopra le superficie del summentovato parallelepipedo, riflettendo la luce nella stessa sostanza presentava in diversi luoghi diverse costanti di riflessione, secondochè le particelle erano più o meno lontane le une dalle altre. Il metodo degli specchi paralleli dava per la luce di lunghezza d'onda λ indicata in milionesimi di millimetro i seguenti valori medi dell'angolo principale d'incidenza H e dell'azimuto principale B.

Riflessione nell'aria

λ	H	B
656	59°2'	4°52'
589	64°30'	8°56'
555	63°18'	14°24'
527	60°27'	21°58'

Riflessione nel vetro

λ	H	B
656	55°12'	8°56'
589	59°2'	7°24'
555	57°39'	14°25'
527	63°48'	10°32'
486	61°46'	15°32'
460	61°48'	24°2'
431	61°14'	26°41'

Non può accadere che il valore delle costanti della riflessione varino colla distanza delle particelle opache, poichè ne dipendono anche la trasparenza e il colore di sottili strati dello stesso metallo. (Faraday, *exp. res.* IV. 39).

La dipendenza delle proprietà ottiche di una mescolanza di particelle più o meno trasparenti ed opache dalla distanza delle particelle opache mi sembra difficilmente conciliabile col concetto che l'assorbimento e la dispersione della luce non sieno legati ad altro che ad una vibrazione delle molecole dei corpi cagionata dal movimento dell'etere.

Würzburg, 20 Agosto 1873.

