

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

l'effetto opposto, cioè allungamento del muscolo (purchè questo non sia già entrato in rigidità).

Eppure, in alcuni casi mi è occorso di osservare che l'ossigeno, sostituito all'azoto o all'anidride carbonica, provoca nel muscolo, non accorciato tonicamente, una cospicua contrattura di durata più o meno grande. Come esempio, serva il tracciato della fig. 5, la quale dimostra, inoltre, ancora una volta il progressivo diminuire dell'altezza delle contrazioni dovuto alla sottrazione dell'ossigeno (da 1 a 2). A che cosa sia dovuto il fenomeno descritto, della contrattura, non saprei dire, per ora.

Incidentalmente sia detto che assai degna di nota è l'influenza che sull'altezza delle contrazioni provocate da stimoli ritmici esercita la frequenza di questi, a parità di tutte le altre condizioni. Dalle figg. 3 e 6 risulta che, aumentando la frequenza, diminuisce l'altezza delle contrazioni ritmiche, e reciprocamente.

È necessario, quindi, che nelle esperienze di questo genere la frequenza delle stimolazioni rimanga assolutamente costante.

**Cristallografia.** — *Su notevoli cristalli di calcite di Andreasberg nell'Harz.* Nota del Socio C. VIOLA (1).

Un discreto numero di calciti di varie località si trova raccolto nel Museo mineralogico di Parma, non ancora descritte.

Uno studioso, occupandosene seriamente, potrebbe ottenerne dei risultati preziosi. Diversi campioni provengono dalle celebri miniere argentifere di Andreasberg nell'Harz.

Molte descrizioni, illustrazioni e studi esistono sui singoli minerali e sulla epigenesi di questo celebre giacimento minerario. Della calcite poi non se ne parla; innumerevoli sono i cristallografi e i mineralisti, che se ne occuparono a dovizia. Ricorderò Haüy (1801-1823), Bournon (1808), Mohs-Haidinger (1825), Lévy (1837), Beck (1842), Zippe (1852), Wimmer (1854), Dufrenoy (1856), Q. Sella (1856), Peters (1861), Hessenberg (1861-1872), Rath (1867), Sansoni (1883-1885), Lüdecke (1896), Heddler (1901), Schaller (1908).

Io ho creduto di richiamare l'attenzione su uno dei più notevoli campioni di calcite di Andreasberg, secondo me, che nella nostra collezione porta il n. 112. È probabile che esso sia passato inosservato ai citati naturalisti, almeno per quanto a me consta. Nelle tavole del Goldschmidt (2) esso non si trova enumerato.

(1) Pervenuta all'Accademia il 20 giugno 1916.

(2) V. Goldschmidt, *Atlas der Krystallformen*. Heidelberg, 1913, II vol.

I cristalli assomigliano a quelli conosciuti comunemente col nome di testa di chiodo, e così infatti essi sono riportati nel catalogo. La testa di chiodo è la combinazione del prisma esagonale di 1<sup>a</sup> specie  $\{11\bar{2}\} = \{01\bar{1}0\}$  e del romboedro ottuso inverso  $\{110\} = \{01\bar{1}2\}$ .

Questa combinazione è comunissima non solo nella località di Andreasberg ma in molte, in particolare nei giacimenti argentiferi a matrice di calcite, come quella del Sarrabus in Sardegna. La illustrarono Haüy (1801: tav. 24, fig. 18; tav. 25, fig. 28. — 1822: tav. 7, fig. 30 dodecaèdre. — 1823: tav. 10, fig. 66), Shepard (Miner. 1857, 82, fig. 170); e nuovamente Bournon (1808, tav. 3, figg. 32 e 33), A. Lévy (1837, tav. 1, fig. 3) e altri.

Ma i cristalli in esame non sono teste di chiodo ordinarie, perchè, in luogo del romboedro  $\{110\}$ , vi sono varie scalenoedri ottusi delle zone  $\{[100]\}$ , che alla testa danno tre curvature simmetriche.

Appare quindi giustificato il far conoscere questi notevoli cristalli di calcite.

Non so poi se l'interesse in questi cristalli sarebbe destato sol perchè alcune facce sono arrotondate; facce curve sono frequentissime nella calcite, e specialmente le facce del romboedro ottuso inverso  $\{110\}$ . Io stesso ne descrissi un bellissimo esemplare di Monteponi (\*).

I cristalli di calcite di Andreasberg, che qui vengono illustrati, sono importanti anche perchè inclusioni oscure o quasi nere sono concentrate nelle sezioni di 2<sup>a</sup> specie o piani di simmetria  $\{1\bar{1}0\} = \{11\bar{2}0\}$  del cristallo. Verremo subito a parlarne; intanto incominciamo con le facce che chiudono da una parte l'estremità del prisma esagonale.

Abbiamo detto che le facce  $\{110\}$  del romboedro ottuso inverso sono incurvate. Propriamente si tratta di facce vicinali a  $\{110\}$  e che si ripetono, generando rigature e solcature. Con la sottigliezza delle facce e la conseguente rigatura si verifica facilmente il fenomeno della diffrazione e interferenza della luce, onde sorgono difficoltà nell'individuare la posizione dei singoli riflessi corrispondenti alle facce.

Come si è detto, la rigatura e la curvatura sono nelle zone fondamentali  $\{[100]\}$ ; sarebbe stato agevole di studiarle con un goniometro ordinario a un asse. Ma io ho preferito servirmi del goniometro a due assi, per avere sott'occhio l'intero fenomeno e la completa simmetria del cristallo. A tal uopo il cristallo fu collocato e orientato sul goniometro con l'asse ternario parallelamente a un asse di rotazione, traendo partito dai riflessi ben distinti delle facce del prisma esagonale, e dai riflessi-linee appartenenti alle zone  $\{[100]\}$  ove la rigatura si sviluppa.

(\*) C. Viola, *Beziehung zwischen Cohäsion, Capillarität und Wachstum der Kristalle*. Zeitschr. f. Krystallographie, XXXVI, pp. 558 a 576, tav. XVI e VII.

I riflessi-linee nelle zone  $\{[100]\}$  sono limitate esclusivamente nei segmenti fra le facce fondamentali  $\{100\}$ . Ove essi si intersecano, riescono individuate appunto queste facce, chè altrimenti non sarebbero visibili. I maggiori concentramenti di luce nei detti riflessi-linee, ove senza dubbio si deve ammettere la presenza di facce sottili, sono indicati nella seguente serie, in particolare nella zona  $[001]$ :

(100) , (310) , (320) , (760) , (110) , (670) , (230) , (130) , (010)

$r$        $t$        $z$        $y$        $e$        $y_1$        $z_1$        $t_1$        $r_1$

e sono determinati dai seguenti angoli:

*Coordinate angolari.*

Posizioni	$\varphi$		$\omega$	
	limiti	medie	limiti	medie
$e$ (110)	26°.12' — 26°.18'	26°.15'	0	0
$y$ (760)	26.21 — 26.27	26.24 1/2	6°.30' — 7°.42'	7°.18'
$z$ (320)	27.28 — 27.34	27.32	20.25 — 18.38	20. —
$t$ (310)	32.28 — 32.37	32.32	40.48 — 41.30	41. —
$r$ (100)	44.30 — 44.50	44.36 1/2	—	60. —

I riflessi delle facce  $\{100\}$  sono molto sbiaditi, e passerebbero con le facce inosservati, se non ci fossero i riflessi-linee delle rispettive zone  $\{[100]\}$ .

Nemmeno le facce  $\{110\}$  sono molto distinte; ma però i loro riflessi si colgono bene con l'ajuto dei riflessi  $y$  e  $y_1$ , simmetricamente disposti. Questi ultimi spiccano distinti, ed emergono sopra a tutti. Anche i riflessi delle facce  $\{230\}$  sono netti; all'opposto, sono evanescenti quelle delle facce  $\{130\}$ .

A causa dei riflessi-linee nelle zone fondamentali  $\{[100]\}$ , l'angolo (110) : (111) = 26°.15' potè essere determinato con grande precisione; l'errore, come si vede, è di  $\pm 3'$ . Dalla costante di Malus e Wollaston (<sup>1</sup>), (010) : (100) = 74°.55', esso risulta essere di 26°.15'.14".

Gli angoli  $\delta = (hk0) : (110)$  sono stati calcolati con la formola  $\text{tag } \delta = \text{sen } (26°.15') \text{ tag } \omega$ ; essi figurano nella seguente tabella fra gli angoli osservati.

Gli angoli calcolati, che si rilevano dalla stessa tabella, hanno per base l'angolo (100) : (010) = 74°.55' e gli indici di contro segnati.

(<sup>1</sup>) I. D. Dana, *The system ecc.*, 1904, pag. 262.

Posizioni	Angoli misurati		Angoli calcolati	
	$\varphi = (hko) : (111)$	$\delta = (hko) : (110)$	$(hko) : (111)$	$(hko) : (110)$
<i>e</i> (110)	26°.15'	0	26°.15'.14"	0
<i>y</i> (760)	26.24 1/2	3°.14'.30"	26.27.17	3°.22'.22"
<i>z</i> (320)	27.32	9.08 40	27.33.50	8.42.48
<i>t</i> (310)	32.32	21.09.20	33.07.26	20.57.40
<i>r</i> (100)	44.36 1/2	37.27.20	44.36.34	37.27.30

A scopo di confronto ho calcolato i seguenti angoli:

$$\begin{aligned} (870) : (110) &= 2^\circ.55'.26'' \\ (15.13.0) : (110) &= 3 \quad 7 \quad 57 \\ (22.19.0) : (110) &= 3 \quad 12 \quad 31 \\ (29.25.0) : (110) &= 3 \quad 14 \quad 48 \\ (760) : (110) &= 3 \quad 22 \quad 22 \end{aligned}$$

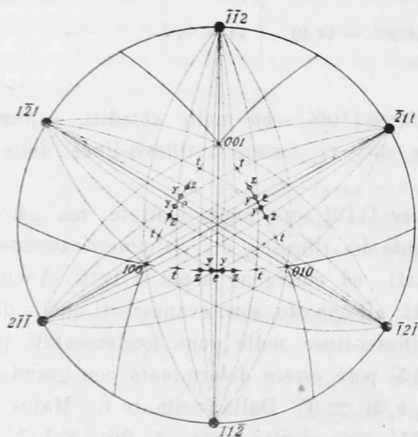


FIG. 1.

La posizione di *y* è bene rappresentata dal simbolo (760), essendoci una differenza, tra l'angolo calcolato e l'angolo misurato, di + 7'.52". La differenza sarebbe di - 9'.04" se si assumesse (870) in luogo di (760). Per avere maggiore approssimazione bisognerebbe ricorrere a indici maggiori: p. es. (22.19.0), ovvero (29.25.0); ma, per ora, nulla ci autorizza a fare questa

ipotesi, poichè i limiti di misura nell'angolo  $\omega$  va da  $6^{\circ}.30'$  a  $7^{\circ}.42'$  e quindi, nell'angolo  $\gamma : (110)$ , da  $2^{\circ}.53'.05''$  a  $3^{\circ}.25'.02''$ .

Con osservazioni in altre condizioni si potrà dare alla faccia (760) un grado maggiore di probabilità.

Nella annessa fig. 1 sono rappresentati i centri dei riflessi in proiezione stereografica.

Dapprima emergono i poli delle facce del prisma esagonale  $\{11\bar{2}\}$ , indi quelli delle facce  $y, z$  degli scalenoedri, in ultimo quelli dei romboedri  $\{100\}$  diretto e  $\{110\}$  inverso. I poli degli scalenoedri  $t\{760\}$  sono appena accennati nella figura.

Si è di sopra detto che a causa, della ripetizione delle facce  $z(230)$  e  $t(130)$ , apparisce una copiosa rigatura atta a dare il fenomeno della diffrazione e a generare per conseguenza in ogni zona principale  $\{[100]\}$  i riflessi-

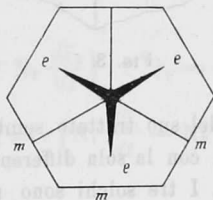


FIG. 2.

linee quasi continui. Di più è da aggiungersi che, oltre le rigature, appaiono anche solcature, le più larghe e profonde essendo nel mezzo che dall'apice del cristallo vanno in direzione delle zone  $\{[1\bar{1}0]\}$ . Queste tre solcature mediane a guisa di stella sono riempite di una materia oscura con riflesso tendente al verde ed opaca.

L'estremità del cristallo è rappresentata nella fig. 2, con la stella a tre raggi, con il prisma esagonale  $m\{11\bar{2}\}$  e con le facce  $e\{110\}$ , tralasciando le rigature dovute agli scalenoedri.

Sarebbe stato difficile ricavare dalle solcature tanto materiale da intraprendere qualche assaggio, senza guastare parecchi cristalli. Ma si è osservato che la stessa materia oscura, e degli stessi apparenti caratteri, trovansi come inclusione nei cristalli e nelle facce alternate del prisma e corrispondenti alle facce  $\{110\}$ . Nella fig. 3 è riprodotto l'intero cristallo in effigie ideale, col prisma, con le rigature nella estremità superiore, con i solchi e con le inclusioni, così laterali, e così a guisa di stelle lungo l'asse ternario e nelle zone  $\{[1\bar{1}0]\}$ .

La materia oscura che riempie i solchi potè essere raccolta e sottoposta a piccole prove. Nel tubo aperto dà  $SO_2$ ; ossidata, è polvere rossa; naturale, è magnetica. Si tratta dunque di pirite, in parte trasformata in magnetite.

Questo bel fenomeno di inclusioni e sovrapposizioni di minerale su calcite secondo tre piani di simmetria vien riferito da W. I. Lewis (1) di calciti della località Matyasberg presso Budapest e appartenente alla Collezione di Cambridge.

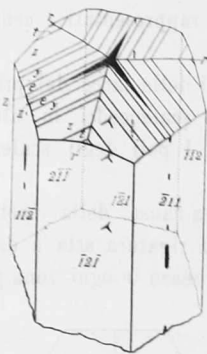


FIG. 3.

La fig. 372 (pag 407) del suo trattato sembra una riproduzione identica a quella di Andreasberg, con la sola differenza che il Lewis non parla di rigature sulle facce  $\{110\}$ . I tre solchi sono riempiti, dice il Lewis, di terra oscura, e si trovano nelle diagonali delle facce  $\{110\}$ .

**Fisica matematica.** — *Sopra un teorema di reciprocità relativo alla propagazione di correnti elettriche in un conduttore sottoposto all'azione di un campo magnetico.* Nota I della dottoressa ELENA FREDA (\*), presentata dal Socio V. VOLTERRA.

1. I risultati sperimentali, che sono stati ottenuti studiando le proprietà di un conduttore posto in un campo magnetico, hanno indotto ad affacciare l'ipotesi che il campo alteri temporaneamente le proprietà specifiche della sostanza sottoposta alla sua azione. Secondo tale ipotesi, la sostanza, anche se omogenea ed isotropa fuori del campo, per azione di quest'ultimo acquisterebbe proprietà elettriche diverse da punto a punto se il campo non è uniforme, e diverse nelle diverse direzioni uscenti da un punto, a seconda dell'angolo che le direzioni stesse formano con quella del campo. Se non si vuole escludere tale ipotesi, per studiare analiticamente la propagazione delle correnti elettriche in un mezzo a tre dimensioni sottoposto all'azione

(1) W. I. Lewis, *A treatise on crystallography*. Cambridge, 1899.

(\*) Pervenuta all'Accademia il 1° luglio 1916.