

Osservazioni cristallografiche sull' ilvaite elbana.

Memoria di E. GRILL

(presentata dal Socio A. BERTI e approvata dal Socio G. SERRAVERE)

(con due tavole)

Il prof. FEDERICO MILLOSEVICH, direttore dell'Istituto Mineralogico di Firenze, nel riordinare le ricchissime collezioni elbane del Museo fiorentino, trovò fra gli esemplari d'ilvaite alcuni cristalli con abito particolarmente interessante, dei quali volle, gentilmente, affidarmi lo studio.

Di ciò gli sono assai grato e lo ringrazio anche pubblicamente.

Un attento esame mi ha permesso di trovare diverse forme nuove per la specie, e di portare così un nuovo contributo alla conoscenza cristallografica dell'ilvaite in genere e di quella dell'Elba in particolare.

Ma affinché questo scritto non risultasse una pura e semplice descrizione dei pochi campioni avuti in esame, e per poter quindi arrivare a conclusioni più generali, ho creduto opportuno di tener anche conto di tutte le combinazioni osservate sugli altri cristalli che non presentavano facce nuove. Così ho esaminato, in tutto, oltre 120 esemplari d'ilvaite.

Finora uno studio su così ricco materiale non è stato compiuto. CORDIER (*), LÉVY (†), DESCLOIZEAUX (‡), HESSENBERG (§), von RATH (¶) descrissero ognuno pochi cristalli; solo A. D'ACHIARDI (**) ne esaminò un numero assai grande, tutti i cristalli del Museo di Pisa: ma in un lavoro vasto e poderoso com'è quello della illustrazione di tutte le specie di una regione, necessariamente si sovrasta su molti dettagli che vengono invece meglio afferrati allorché si rivolge la mente ad un minerale solo.

Nel quadro che segue ho radunato tutte le forme conosciute dell'ilvaite (anche le vicinali) insieme con i luoghi e con i nomi degli osservatori, riportando i simboli numerici o letterali con cui esse furono indicate.

Questo specchio mi permetterà di ricavare alcune considerazioni intorno alla presenza e frequenza delle forme nei vari giacimenti.

(*) CORDIER, *Tabl. comparat.*, 1809; *Min.* 1822, 4, 91, Haly.

(†) LÉVY, *Description d'une collection de minéraux*, tom. III, pag. 149, Londres, 1837.

(‡) DESCLOIZEAUX, *Sur les formes cristallines de l'ilvaite* Ann. des Mines, tom. VIII, pag. 386, Paris, 1856.

(§) HESSENBERG, *Mineralog. Notiz.*, 1860, 3, 2.

(¶) Von RATH, *Die Insel Elba*, *Zeitschr. d. deut. geol. Gesell.*, XXII, 3, n. 710, Berlin, 1870.

(**) A. D'ACHIARDI, *Mineralogia della Toscana*, vol. II, pag. 146, Pisa, 1873.

Come è noto, l'Elba è uno dei pochi (1) luoghi, finora conosciuti, che fornisca l'ilvaite in bellissimi cristalli, assai ricchi di facce. Tra le forme (comprese le vicinali) già note e le nuove osservate da me, se ne conoscono adesso 36, cioè:

3 pinacoidi: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$;

11 prismi verticali o di terza specie: $M\{110\}$, $A\{210\}$, $e\{120\}$, $d\{130\}$, $d\{140\}$, $r\{230\}$, $r'\{7.11.0\}$, $E\{530\}$, $H\{740\}^{**}$, $\psi\{560\}^{**}$, $\mu\{540\}^{*}$;

3 prismi trasversali o di seconda specie (macrodomi): $P\{101\}$, $\omega\{301\}$, $\phi\{103\}^{**}$;

3 prismi longitudinali o di prima specie (brachidomi): $n\{012\}$, $\varphi\{011\}^{*}$, $e\{021\}$;

16 piramidi: $c\{111\}$, $x\{211\}$, $y\{311\}$, $k\{411\}$, $d\{121\}$, $w\{131\}$, $g\{132\}^{**}$, $r\{114\}^{**}$, $r'\{434\}^{**}$, $\alpha\{818\}^{**}$, $e\{11.8.3\}^{**}$, $\omega\{28.25.28\}^{*}$, $A\{28.27.27\}^{**}$, $n\{40.1.40\}^{*}$, $o\{32.33.32\}^{**}$, $\beta\{32.31.32\}^{*}$.

I simboli contrassegnati con ** sono nuovi per la specie; quelli con *, nuovi per l'Elba.

Non tutte le 36 forme surriferite furono da me ritrovate: non ho osservato i due prismi verticali $r'\{7.11.0\}$ e $r\{230\}$, il primo dei quali è ricordato per la prima volta da DESCLOIZEAUX (2), e il secondo da von RATH (3) e da A. D'ACHARDI (4). Ciò non deve meravigliare, dato il grande rigore che ho posto nell'accettazione delle forme prismatiche verticali, le quali si presentano in combinazioni e posizioni oscillatorie così varie, che dalle loro misure si può, volendo, calcolare una serie indefinita di simboli compresi fra (100) e (010). Ne vedremo la causa fra poco.

È notevole invece la mancanza delle piramidi $d\{121\}$ e $w\{131\}$ sui cristalli da me studiati. Tali forme vennero osservate, per la prima volta, sull'ilvaite elbana, da DESCLOIZEAUX e furono riportate in seguito anche da von RATH e A. D'ACHARDI. BOGILD (5) le trovò pure sui cristalli di Siorarsuit (Groenlandia). Esse giacciono nella zona [111.010] (fig. 7, tav. II) in cui, per quanto io abbia cercato appositamente, non ho mai visto facce di alcuna sorta.

Pinacoidi.

Forme osservate, 3: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$.

Dei tre pinacoidi, solo $c\{001\}$ è assai frequente: $b\{010\}$ e $a\{100\}$ compaiono di rado, e quasi sempre con facce poco estese. Per l'ilvaite elbana queste due ultime forme sono affatto accidentali; e la loro mancanza, quasi costante, costituisce una

(1) In Italia, a Campiglia nella valle di Fiesina, si rinvennero, tempo addietro, magnifiche cristallizzazioni d'ilvaite (D'Achardi, loc. cit., vol. II, pag. 133). Nei dintorni di Julianehaab, nella parte sud-ovest della Groenlandia, furono pure trovate delle bellissime ilvaite, che rivalgono con quelle elbane.

(2) Loc. cit.

(3) Loc. cit.

(4) Loc. cit.

(5) Loc. cit.

delle più spiccate differenze con le livaiti di Groenlandia (*), nelle quali predomina largamente il pinacoidale $\{010\}$.

Lo sviluppo di $c\{001\}$ è qualche volta ben marcato: e allora i cristalli assumono un abito particolare per cui la piramide $\{111\}$ sembra, apparentemente, più schiacciata (figg. 4, 7 ecc., tav. I).

Prismi verticali.

Forme osservate, 9: $M\{110\}$, $h\{210\}$, $s\{120\}$, $t\{130\}$, $d\{140\}$, $H\{530\}$, $H'\{740\}^{**}$, $\psi\{560\}^{**}$, $\mu\{540\}^*$.

Com'è noto, le facce dei prismi verticali sono, in generale, marcatamente rigate nel senso dell'asse $[z]$, ciò che ne rende laboriose ed incerte le misure. Talora alcune di tali facce sono anche curve: e allora il cristallo ha un aspetto cilindroide. La curvatura in taluni campioni è rivolta verso l'interno.

I soli prismi con facce assai piane, molto meno rigate e lucentissime (e, quindi, abbastanza adatte per le misure goniometriche), sono quelli che terminano direttamente lungo gli spigoli di (110) con (110) , oppure di (110) con (110) . La ragione di ciò è ovvia. Siccome i cristalli generalmente, risultano, costituiti da associazioni di individui in posizione parallela, così lungo gli spigoli ricordati viene a trovarsi un solo di tali sub-individui.

Il parallelismo, d'altra parte, non è mai perfetto: e quindi ne risulta una oscillazione sulla posizione delle facce comprese fra quelle terminali, e ciò spiega l'addensamento delle forme prismatiche nella parte mediana dell'arco di zona $[100.010]$, come risulta dalla figura 7, tav. II.

Questo spiega perché bisogna porre gran rigore nell'accettare, in seguito alle misure di simili facce, simboli complessi già trovati oppure nuovi. Una differenza di un grado e mezzo tra misura e calcolo di una forma già nota a indici semplici non deve affatto impressionare e tanto meno indurre a calcolare un nuovo simbolo; a meno che non si voglia tali facce oscillanti considerare come facce vicinali; e qui non mi pare di trovarci di fronte a siffatto caso.

Di taluni prismi a indici alquanto complessi, — come p. es. $r'\{7.11.0\}$, $v'\{13.17.0\}$, $t'\{4.11.0\}$, a cui assegno appositamente le lettere r' , v' , t' (*) per indicare appunto che essi sono rispettivamente vicini a $r\{230\}$, $v\{340\}$, $t\{130\}$, — si potrebbe anche riportare le misure ai valori della forma più semplice corrispondente. Per la $v'\{13.17.0\}$ esse sono poi così vicine (vedi quadro annesso) a quelle di $v\{340\}$, che dovrebbero essere attribuite, senz'altro, a quest'ultimo.

Tra le forme prismatiche verticali da me trovate figurano due simboli nuovi, abbastanza semplici, $\psi\{560\}$ e $H'\{740\}$, compresi il primo fra $\{110\}$ e $\{340\}$, e l'altro tra $\{210\}$ e $\{530\}$ (vedi fig. 7, tav. II).

(*) BÉGIN, loc. cit.

(*) Le forme $v\{340\}$, $\{13.17.0\}$, $\{4.11.0\}$ furono trovate per la prima volta sull'livait di Nassau da Bauer (N. Jahrb. f. Kryst., 1891, I, s. 40), il quale assegnò alle due ultime rispettivamente le lettere S e v ; quindi $S = v'$, $v = t'$.

La forma {560} comparisce con facce assai bene sviluppate (fig. 3, tav. I: fig. 2, tav. II), piane, poco rigate, nel cristallo $\frac{2854}{417}$ E con la combinazione: {111}, {560}^{**}, {110}, {210}, {120}, {101}, {001}, {211}, {021}, {010}. In un altro cristallo ancora m'apparvero facce di tale simbolo; qui però sono assai rigate, e danno valori angolari poco sicuri.

Misurai gli angoli seguenti, calcolati con le costanti di DESCLOIZEAUX:

$$\begin{aligned} (010):(560) &= \text{mis. } 51^{\circ}16' && \text{calc. } 51^{\circ}21' \frac{1}{2} \\ (210):(560) &= \text{ " } 20^{\circ} 9' && \text{ " } 20^{\circ}17' . \end{aligned}$$

Il prisma {740} si presenta, come pure {210}, solo per piccolo tratto (fig. 8, tav. I), oltre il quale si sono estese, per ulteriore accrescimento, le facce di {110}. Le facce di {740} sono poco sviluppate, ma nitidissime, ed esse si accompagnano a quelle delle seguenti forme: {111}, {110}, {120}, {210}, {740}^{**}, {101}; cristallo n. 2 $\frac{3854}{417}$ E.

Ne determinai il simbolo per le misure dei seguenti angoli:

$$\begin{aligned} (740):(740) &= \text{mis. } 41^{\circ}21' && \text{calc. } 41^{\circ}46' \\ (740):(110) &= \text{ " } 13^{\circ}27', 13^{\circ}3' \text{ media } 13^{\circ}15' && \text{ " } 12^{\circ}48' . \end{aligned}$$

Qui sotto dò il quadro dei valori teorici di tutti i prismi verticali conosciuti rispetto al pinacoido {010}, che in taluni giacimenti è assai bene sviluppato. I calcoli riferiti alle costanti dei vari autori sono notevolmente diversi. I valori da me calcolati per le formé nuove già riferite, e per quelle che verranno in seguito, sono basati sulle costanti di DESCLOIZEAUX.

ANGOLO (010):(hko).

Forme	$a:b:c = 0,6665:1:0,4127$ DESCLOIZEAUX (Eiba)	$a:b:c = 0,6766:1:0,4499$ BOGOTLO (Greenlandia)	$a:b:c = 0,6795:1:0,4576$ BAUER (Nassau)
$\rho\{100\}$	14° 3'	13°50'	13°49'
$\rho\{110\}$	29 34	29 16 1/2	29 15
$\rho\{120\}$	26 34	26 13 1/2	26 11
$\rho\{111\}$	28 58	28 11	28 13
$\rho\{120\}$	26 33	26 28	26 25
$\rho\{7,11,0\}$	43 40	43 10	43 12 1/2
$\rho\{230\}$	45 0 1/2	44 30	44 32
$\rho\{340\}$	48 22	47 57	47 54
$\rho\{13,17,0\}$	48 54	48 25	48 27
$\rho\{560\}$	51 21 1/2	50 51	50 53
M{110}	56 19	55 55	55 52 1/2
$\rho\{340\}$	61 56	61 30 1/2	61 32
E{530}	68 13	67 51	67 55 1/2
H{740}	69 7	68 48 1/2	68 50
A{210}	71 34	71 18	71 17
$\rho\{730\}$	74 3 1/2	73 47	73 48

Prismi trasversali (macrodomi).

Forme osservate, 3: P{101}, e{301}, e{103}***?

Questi prismi, a differenza di quelli verticali, hanno facce lisce, piane, lucentissime, assai appropriate per le misure angolari. Solo P{101}, che è la forma più sviluppata, presenta, spesso, una leggera striatura secondo lo spigolo con {111}: essa appare in quasi tutti i cristalli; e fornisce quindi un mezzo sicuro per orientarli esattamente, data poi la quasi assoluta mancanza del prisma longitudinale {011}.

Il macrodomo P{101} è una delle forme caratteristiche dell'ilvaite elbana.

e{301} è assai meno comune, e anche poco sviluppato. Le facce sono lisce, lucenti, perfettissime.

e{103}***? Di questa forma, che sarebbe nuova per la specie, come incerta a causa del poco sviluppo dell'unica faccia che mi fu dato d'osservare. Essa comparisce insieme con un'altra forma nuova, la piramide {114}**, nel cristallo $\frac{8831}{417}$ E ove taglia lo spigolo [001:101] (fig. 3, tav. II).

La combinazione del cristallo è la seguente: {110}, {111}, {120}, {210}, {301}, {001}, {101}, {011}, {211}, {021}, {114}, {103}?

Misurai un solo angolo:

$$(001):(103) = \text{mis. } 13^{\circ}10' \text{ (media di 7 letture); calc. } 12^{\circ}29'.$$

Avendo potuto fare solo, per la strettezza della faccia, la «schimmermessung», non ho creduto opportuno di adottare un simbolo, come p. es. {308}, alquanto più complesso, ma ugualmente sconosciuto, il cui valore teorico coincidesse meglio con le misure.

Nel tratto di zona [001.101] è stata finora osservata in tutti i giacimenti una unica forma sicura P{106}, da FLINK (1), sui cristalli d'Islanda, con angolo, rispetto a (001), di $6^{\circ}18' \frac{1}{2}$ (cost 0,66195:1:0,43897); e quindi siamo ben lungi dal potervi attribuire le misure di {103}.

I prismi trasversali riscontrati sull'ilvaite, in genere, sono i soli 5 del quadro seguente:

ANGOLO (001):(h0l).

Forma	$a:b:c = 0,66195:1:0,43897$ FLINK (Islanda)	$a:b:c = 0,6665:1:0,4427$ DESCLOREUX (Elba)	$a:b:c = 0,6766:1:0,4499$ BOGREN (Groenlandia)
$\kappa = i$ {106}	$6^{\circ}18' \frac{1}{2}$	$6^{\circ}19'$	$6^{\circ}19'$
e{103}?	$12^{\circ}28' \frac{1}{2}$	$12^{\circ}29'$	$12^{\circ}29'$
P{101}	$33^{\circ}29' \frac{1}{2}$	$33^{\circ}36'$	$33^{\circ}37' \frac{1}{2}$
e{301}	$63^{\circ}20'$	$63^{\circ}21'$	$63^{\circ}22' \frac{1}{2}$
e{401}	$69^{\circ}22'$	$69^{\circ}23'$	$69^{\circ}24'$

Di queste forme, soltanto la {101} e la {301} sono comuni; le tre altre sono addirittura rarissime.

(1) Loc. cit.

Prismi longitudinali (brachidomi).

Forme osservate, 3: $a|012|$, $g|011|^*$, $e|021|$.

Di tutti i prismi dell'illvite albana, sono questi i meno sviluppati: per frequenza deve prima esser menzionato $\{021\}$ le cui faccette romboidali (fig. 7, tav. I), lucentissime, compaiono assai spesso; poi $\{012\}$, trovato poche volte, e infine $\{011\}$. Le facce di quest'ultimo sfuggono facilmente ad una prima osservazione, essendo esse così poco estese da apparire sempre come esilissime striscie lucenti, troncanti i più acuti spigoli della piramide $\{111\}$.

La zona $[001.010]$, così poco importante per l'illvite dell'Elba, è invece ricca di facce ben sviluppate nei cristalli di Siorarsiu (Groenlandia) descritti dal BOGGILD⁽¹⁾ e in quelli di Tunogdlarfik della medesima regione, studiati dal MOEZZ⁽²⁾, il quale vi ha anche osservato diverse forme vicinali che riporto pure nel quadro seguente:

ANGOLO (001): $\{o\&l\}$.

FORME	$a:b:c = 0,6665:1:0,4427$ DESCLOISREUX (Elba)	$a:b:c = 0,6768:1:0,4499$ BOGGILD (Groenlandia)	$a:b:c = 0,67792:1:0,45023$ MOEZZ (Groenlandia)
$a 012 $	12°29'	12°40' $\frac{1}{2}$	12°45'
$g 011 ^*$	23 53	24 15' $\frac{1}{2}$	24 14
$e 021 $	41 31	41 59	42 0
$f 041 $	60 32' $\frac{1}{2}$	60 56' $\frac{1}{2}$	60 57' $\frac{1}{2}$
$o 081 $	74 14	74 28' $\frac{1}{2}$	74 29
$\Sigma 091 $	75 54' $\frac{1}{2}$	76 9	76 8
$\Sigma 0.10.1 $	77 25	77 29	77 33
$\xi 0.12.1 $	79 30' $\frac{1}{2}$	79 31' $\frac{1}{2}$	79 39' $\frac{1}{2}$
$\chi 0.30.1 $	85 41' $\frac{1}{2}$	85 46	85 46

Piramidi.

Forme osservate, 14: $o|111|$, $x|211|$, $y|311|$, $K|411|$, $g|132|^{**}$, $\mathcal{A}|114|^{**}$, $F|434|^{**}$, $a|818|^{**}$, $e|11.8.3|^{**}$, $\Delta|28.27.27|^{**}$, $n|40.1.40|^{**}$, $m|28.25.28|^{**}$, $o|32.33.32|^{**}$, $\beta|32.31.32|^{**}$.

La piramide fondamentale $o|111|$, sempre presente o più o meno sviluppata a seconda dell'estensione di $\{101\}$, ha facce, in generale, poco piane ma nitidissime. Lo sviluppo delle quattro facce terminali di $o|111|$ è avvenuto in molti cristalli, in modo assai disuguale: talora esse sono della stessa grandezza solo alternativamente

(1) Loc. cit.

(2) Loc. cit. Tra le forme ricordate da MOEZZ vi è pure il simbolo $\{0.190.1\}$, la cui misura con (001) è di 89°20' $\frac{1}{2}$. Evidentemente trattasi senz'altro della faccia di (010).

(fig. 3, tav. II); altre volte hanno assunto un'estensione uguale a quelle adiacenti anteriori (o posteriori), mentre le altre due sono di estensione assai diversa.

La poca pianità delle facce di $e|111|$ è dovuta alle striature la cui direzione è quasi sempre quella dello spigolo con $\{101\}$, e solo eccezionalmente è anche quella dello spigolo con $\{100\}$ (fig. 3, tav. II); e all'esistenza di facce vicinali le quali si sostituiscono, talvolta, completamente ad alcune delle facce di $e|111|$.

Nella fig. 2, tav. II, ho disegnato un cristallo in cui avviene una tale sostituzione. Sono tre vicinali, assai estese, lucentissime, di cui due in zona con (111) e (101) , e l'altra con (111) e (211) , si sostituiscono alla faccia $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ della piramide fondamentale. Che non esiste in $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ lo si vede dalle seguenti misure riferite a (101) :

$$(101):(32.31.32) = \text{mis. } 19^{\circ}30'; 19^{\circ}32'; 19^{\circ}32'; 19^{\circ}40'; \text{ calc. } 19^{\circ}34'$$

$$(101):(32.33.32) = * 20^{\circ}45'; 20^{\circ}52'; 20^{\circ}53'; \quad * 20^{\circ}50'; * 20^{\circ}45'.$$

L'angolo teorico di $(101):(111)$ è, in costante di DESCLOIZEAUX, di $20^{\circ}15'$, che dalle due medie di sopra differisce di $+0^{\circ}41'$ rispetto alla prima, e di $-0^{\circ}35'$ rispetto alla seconda. I valori osservati di tali facce vicinali si conservano assai costanti nei diversi cristalli, come vedesi da quelli surriferiti.

La 3^a faccia di sostituzione, cioè quella in zona con $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ e $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$, fa con $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ un angolo di $63^{\circ}19'$, a cui corrisponde il simbolo $\{28.27.27\}^{**}$; mentre l'angolo $(\bar{1}\bar{1}\bar{1}):(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ è solo di $62^{\circ}33'$ (DESCLOIZEAUX).

La presenza di estese facce vicinali fu già notata anche da BAUER (*) sui cristalli di Nassau, ove però hanno sviluppo minore. Sui cristalli elbani si notarono pure delle vicinali di $\{101\}$ tra le quali la più frequente è la $\{40.1.40\}$ che con $\{101\}$ fa un angolo di $0^{\circ}34'$ (Descl.).

Vicina, per posizione, alla facce di $\{111\}$ e di $\{101\}$, sono due altre forme a simbolo assai più semplice che compaiono in un grosso cristallo emigliato alle figg. 9, tav. I, e I, tav. II. Essendo esse inclinate di un angolo superiore a due gradi rispetto alle facce della forma vicina, le considero come facce indipendenti.

La $\{434\}^{**}$ tronca lo spigolo $[111.101]$ di vari cristalli; in uno dei quali essa comparisce solo per un piccolo tratto (fig. 1, tav. I), oltre il quale lo spigolo suddetto si continua inalterato.

La $\{818\}^{**}$ comparisce insieme con la precedente sul cristallo $\frac{3876}{417}$ B, ove modifica pure lo spigolo $[111.101]$

$$(101):(434) = \text{mis. } 15^{\circ}20'; 16^{\circ}10'; \text{ media } 15^{\circ}45'; \text{ calc. } 15^{\circ}27'$$

$$(101):(818) = * 2^{\circ}57'; \quad * 2^{\circ}38'.$$

$\mathcal{A}|114\}^{**}$. — Nuova per la specie. Ne osservai diverse faccette sempre poco sviluppatte, lucentissime, che tagliano lo spigolo $[001.111]$ (fig. 5, tav. I, e fig. 3, tav. II).

(*) Loc. cit.

Determina le nuove facce per le misure dei seguenti angoli:

Misure	Media	Calcolate
10°40'		
10 50		
10 56	10°50	11°17'
11 2		
11 21		
(001):(114)		
27°36'		
27 53	27°52'	27°41'
28 6		
(111):(114)		
22°20'		
22 40	22°30'	22°34'

$\varphi\{132\}^{**}$. — Nuova per la specie. In alcuni cristalli del campione $\frac{3871}{417}$ E, sproporzionati in modo notevole ed a sezione trasversale ellittica (fig. 5, tav. II), gli spigoli di $\{111\}$ con $\{021\}$ sono troncati (fig. 6, tav. I) da lunghe facce, piane e lucenti, appartenenti alla forma $\{132\}$. Le altre forme terminali con cui quest'ultima si accompagna, presentano facce con aspetto screziato, sericeo, caratteristico.

Angolo (021):(132) = mis. 17°20'; 17°44'; media 17°32'; calc. 17°20'
 * (001):(132) = * 36 20; * 36 35 1/2
 * (101):(132) = * 35 8; * 35 16 1/2.

La piramide $\{132\}$ fa parte delle zone $[111.021]$ e $[001.130]$ (fig. 7, tav. II); $\{130\}$ non è però presente nei cristalli da me esaminati.

$\varphi\{11.8.3\}^{**}$. — Nuova per la specie. L'osservi su un bel cristallo $\frac{3827}{417}$ E, presentando la combinazione: $\{110\} \{120\} \{111\} \{001\} \{101\} \{211\} \{210\} \{021\} \{540\}^*$ $\{11.8.3\}^{**}$ ove tronca lo spigolo $[211.110]$ (fig. 4, tav. I). Le facce sono poco sviluppate ma nitidissime.

(211):(11.8.3) = mis. 16°15', 16°28', 16°38'; media 16°27'; calc. 16°35'.

Non ho creduto opportuno di ricondurre le misure surriferite al simbolo $\varphi\{431\}$, assai più semplice, già noto per le osservazioni di BÖCKING (*) sull'illite di Green-

(*) Loc. cit.

landia, data la notevole differenza tra esse e il valore teorico (18°23', costanti di BOGARD) di quest'ultimo, deve però considerarsi le facce, trovate da me come vicinali di $e\{431\}$.

Sulle spigole di $\{021\}$ con $\{120\}$, in alcuni cristalli dell'esemplare $\frac{3831}{417}$ E, ho ancora osservato al goniometro alcune piccole faccette appartenenti a qualche altra forma sconosciuta; ma per lo scarso ed imperfettissimo riflesso che esse danno, reputo per lo meno azzardato di calcolarne il simbolo che sarebbe tutt'altro che sicuro.

FORME	a:b:c = 0,0665:1:0,4427 (DESCLOREUX)				a:b:c = 0,6766:1:0,4499 (BOGARD)			
	001	101	111	010	001	101	111	010
$o\{111\}$	38°36'	29°15'	—	69°45' $\frac{1}{2}$	38°45' $\frac{1}{2}$	29°34' $\frac{1}{2}$	—	69°27' $\frac{1}{2}$
$x\{211\}$	54 28	24 19	19°16'	75 5 $\frac{1}{2}$	54 30 $\frac{1}{2}$	24 28	19°15'	74 50
$y\{311\}$	63 54	31 37 $\frac{1}{2}$	29 18	78 46	63 55	31 41	29 58	78 36
$k\{411\}$	69 38	36 32 $\frac{1}{2}$	36 21	81 8 $\frac{1}{2}$	69 38 $\frac{1}{2}$	36 45	36 22	81 8
$n\{818\}$	33 41 $\frac{1}{2}$	2 38	15 22	87 23	33 43 $\frac{1}{2}$	3 13	17 58	87 19
F {434}	36 36	15 27	4 32	74 32 $\frac{1}{2}$	36 41 $\frac{1}{2}$	15 43 $\frac{1}{2}$	4 51	74 19
$i\{121\}$	47 54	35 30	16 10	53 34	48 13 $\frac{1}{2}$	36 53 $\frac{1}{2}$	16 19	53 9 $\frac{1}{2}$
$u\{131\}$	56 3	47 53	27 39	42 7	56 25	48 23	27 49	41 39 $\frac{1}{2}$
$a\{114\}$	11 17	24 55	27 19	83 46	11 20 $\frac{1}{2}$	24 56	27 24	83 39 $\frac{1}{2}$
$c\{331\}$	67 20	43 12	28 44	59 13 $\frac{1}{2}$	67 27	42 4	28 42	58 50
$l\{421\}$	70 21 $\frac{1}{2}$	39 14 $\frac{1}{2}$	33 56	72 41	70 23	39 21 $\frac{1}{2}$	33 52 $\frac{1}{2}$	72 23
$m\{621\}$	76 14 $\frac{1}{2}$	43 42 $\frac{1}{2}$	41 19	77 59 $\frac{1}{2}$	76 15	43 46	41 17	77 37 $\frac{1}{2}$
$s\{631\}$	76 38	45 17 $\frac{1}{2}$	39 57 $\frac{1}{2}$	72 6	76 38	45 23	39 53	71 47
$e\{451\}$	70 57	42 42	33 16 $\frac{1}{2}$	64 56	71 27	42 54 $\frac{1}{2}$	33 12	64 52
$q\{11.8.3\}$	69 45 $\frac{1}{2}$	40 54 $\frac{1}{2}$	31 43	65 51 $\frac{1}{2}$	69 47	41 7	31 39	64 35 $\frac{1}{2}$
$q\{192\}$	36 35 $\frac{1}{2}$	35 16 $\frac{1}{2}$	18 7 $\frac{1}{2}$	57 47	36 39	35 41	18 10	57 19

Sviluppo, frequenza e combinazioni delle forme osservate. — Rispetto alla loro estensione facciale le forme (omettendo le vicinali) che compaiono nell'ilvaite elbana possono essere aggruppate come segue:

Forme bene sviluppate } $\{110\}, \{111\}, \{120\}, \{210\}, \{130\}, \{560\}$
o predominanti } $\{101\}, \{140\}$

Forme poco sviluppate } $\{001\}, \{311\}, \{211\}, \{021\}, \{010\}$
} $\{301\}, \{012\}, \{434\}, \{132\}, \{318\}, \{100\}$
} $\{740\}, \{230\}$

Forme pochissimo svilup- } $\{114\}, \{103\}?, \{011\}, \{540\}.$
pate

Tenuto invece conto della loro frequenza, e conservando la divisione in tre gruppi, abbiamo:

Forme frequenti	{	$\{111\}$ $\{101\}, \{110\}, \{120\}, \{210\}$ $\{021\}, \{001\}, \{301\}, \{211\}$	sempre presente quasi sempre presenti
Forme poco frequenti	}	$\{011\}, \{311\}, \{411\}, \{130\}$	
Forme rare	}	$\{114\}, \{103\}, \{132\}, \{434\}, \{818\}, \{100\}, \{140\}$ $\{560\}, \{740\}, \{140\}, \{230\}, \{540\}$	

È ormai cosa nota che alcune forme cristallografiche, pur essendo assai frequenti, si presentano sempre, almeno per i cristalli dello stesso giacimento, poco sviluppate. Fra le livaiti elbane ciò si verifica per il prisma longitudinale $\{021\}$. È invece molto difficile che una forma rara si presenti con facce estese.

Le combinazioni osservate sull'livaita elbana sono le seguenti:

- | | | | |
|-----|--------------------|-----------|---|
| | <i>con 3 forme</i> | | |
| 1) | $\{110\}$ | $\{101\}$ | $\{111\}$; |
| | <i>con 4 forme</i> | | |
| 2) | $\{120\}$ | $\{111\}$ | $\{110\}$ $\{101\}$ |
| 3) | $\{110\}$ | $\{111\}$ | $\{101\}$ $\{210\}$ |
| 4) | $\{210\}$ | $\{120\}$ | $\{111\}$ $\{101\}$ |
| 5) | $\{110\}$ | $\{111\}$ | $\{120\}$ $\{101\}$ |
| 6) | $\{101\}$ | $\{111\}$ | $\{111\}$ $\{021\}$ |
| 7) | $\{110\}$ | $\{111\}$ | $\{101\}$ $\{010\}$; |
| | <i>con 5 forme</i> | | |
| 8) | $\{110\}$ | $\{111\}$ | $\{101\}$ $\{120\}$ $\{210\}$ |
| 9) | $\{110\}$ | $\{111\}$ | $\{101\}$ $\{120\}$ $\{021\}$ |
| 10) | $\{110\}$ | $\{111\}$ | $\{210\}$ $\{120\}$ $\{211\}$ |
| 11) | $\{110\}$ | $\{111\}$ | $\{101\}$ $\{010\}$ $\{120\}$ |
| 12) | $\{110\}$ | $\{111\}$ | $\{101\}$ $\{210\}$ $\{021\}$; |
| | <i>con 6 forme</i> | | |
| 13) | $\{110\}$ | $\{111\}$ | $\{101\}$ $\{120\}$ $\{021\}$ $\{211\}$ |
| 14) | $\{120\}$ | $\{111\}$ | $\{010\}$ $\{210\}$ $\{101\}$ $\{021\}$ |
| 15) | $\{110\}$ | $\{111\}$ | $\{120\}$ $\{101\}$ $\{001\}$ $\{021\}$ |

con 6 forme

16)	{110}	{111}	{101}	{021}	{210}	{120}
17)	{120}	{110}	{111}	{210}	{740}**	{101}
18)	{110}	{111}	{210}	{120}	{011}*	{101}
19)	{110}	{210}	{120}	{111}	{211}	{101}
20)	{110}	{111}	{101}	{120}	{210}	{010}
21)	{110}	{111}	{101}	{120}	{210}	{021};

con 7 forme

22)	{210}	{120}	{110}	{111}	{101}	{010}	{021}
23)	{110}	{111}	{101}	{120}	{230}?	{301}	{211}
24)	{110}	{111}	{120}	{101}	{120}	{311}	{211}
25)	{110}	{210}	{120}	{111}	{011}*	{301}	{021}
26)	{110}	{111}	{210}	{120}	{001}	{211}	{021};

con 8 forme

27)	{110}	{111}	{120}	{210}	{001}	{101}	{011}*	{021}
28)	{110}	{111}	{120}	{210}	{021}	{101}	{011}*	{301}
29)	{110}	{111}	{120}	{210}	{101}	{021}	{001}	{311}
30)	{110}	{111}	{101}	{120}	{210}	{301}	{211}	{411};

con 9 forme

31)	{110}	{111}	{210}	{120}	{101}	{001}	{301}	{211}	{021}
32)	{110}	{111}	{021}	{311}	{001}	{210}	{100}	{101}	{132}**
33)	{110}	{111}	{101}	{120}	{210}	{100}	{140}	{560}***?	{021}
34)	{110}	{111}	{120}	{210}	{001}	{021}	{011}*	{101}	{211};
35)	{110}	{120}	{111}	{001}	{101}	{211}	{210}	{021}	{540}*

con 10 forme

36)	{110}	{111}	{001}	{120}	{210}	{011}*	{101}	{211}	{311}	{021}
37)	{110}	{111}	{001}	{120}	{210}	{021}	{011}*	{101}	{211}	{301}
38)	{110}	{111}	{560}**	{120}	{210}	{101}	{211}	{001}	{021}	{010};

con 11 forme

39)	{110}	{111}	{120}	{210}	{301}	{001}	{101}	{011}*	{211}	{021}	{114}***;
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	-------	-------	-----------

con 12 forme

40) $\{110\} \{111\} \{120\} \{210\} \{301\} \{001\} \{101\} \{011\} \{211\} \{021\} \{114\}^{**}$
 $\{103\}^{**?}$

con 13 forme

41) $\{110\} \{111\} \{101\} \{001\} \{130\} \{210\} \{311\} \{012\} \{021\} \{818\}^{**} \{434\}^{**}$
 $\{100\} \{411\}$.

Le combinazioni più frequenti sono quelle indicate ai numeri 5, 8, 16, 31. La 5 e la 8 sono proprie ai cristalli più grossi, mentre la 16 e la 31 compaiono quasi esclusivamente sui cristalli piccoli.

Costanti cristallografiche. — Anche per l'ilvaite, come per molti altri minerali, furono calcolate, a seconda delle varie località, molteplici e diverse costanti. Secondo BAUER e BÖGGILD, la diversità del rapporto parametrico sarebbe in relazione col contenuto in ossido manganoso presente nella costituzione del silicato basico ritenuto orto-diorto- (°) meta (°) dai vari studiosi. Una maggior quantità di MnO porterebbe un allungamento degli assi a e c rispetto a b , come anche una diminuzione nel rapporto $\frac{a}{c}$. Questo fatto sembra provato dal confronto delle analisi e delle costanti cristallografiche delle ilvaiti dei vari giacimenti.

I più bassi valori di a e c furono trovati sull'ilvaite di Thyrril in Islanda, di cui non si ha l'analisi; stando però alle conclusioni di BAUER e di BÖGGILD, dovrebbe contenere pochissimo o punto MnO.

Per le altre ilvaiti si fanno i seguenti rapporti:

	MnO	a:b:c
Elba	0,51-3,02	0,6665:1:0,4427
Kangerdluarsuk	1,94	0,6744:1:0,4484
Siorarsuit	2,20	0,6766:1:0,4499
Herbornseelbach	6,78-8,68	0,6795:1:0,4576

Dell'ilvaite elbana sono state fatte varie analisi che hanno dimostrato la variabilità del contenuto in ossido manganoso come risulta dal quadro seguente:

H ₂ O	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	
2,73	29,61	0,63	19,81	33,78	0,51	13,23	MANASSE (°)
2,92	29,67	—	21,26	33,69	0,74	13,33	SIPSON (°)
2,43	29,24	—	20,84	34,12	1,01	12,78	STÄDLER (°)
1,60	29,83	—	18,61	35,93	1,50	12,44	RAMMELBERG (°)
1,27	29,28	0,61	23,00	31,90	1,59	13,78	STROMMEYER (°)
0,42	29,93	0,56	20,16	31,83	3,02	13,71	EARLY (°).

(°) A. HIMMELBAUER, *Ueber Livrit und die Datolithgruppe*, Sitz. ber. Kgl. Akad. d. Wiss., Abthell. 1, Bd. CXV, Heft VII, pag. 1177, Juli 1906.

(°) BARCIENI, *Sulla costituzione dell'ilvaite*, Proc. verb. Soc. tosc. sc. nat. 5 maggio 1907; *Nuove considerazioni sulla costituzione dell'ilvaite*, ibidem, 8 marzo 1908.

(°) *Ricerche petrografiche e mineralogiche ecc.*, Atti Soc. Tosc. sc. nat., Mem., vol. XXVIII.

(°) *Tscherm. Mitth.* (1875), 72.

(°) *Journ. pr. Chem.*, 99, 70.

(°) *Pogg. Ann.* 59, 157, 340.

(°) *Journ. pr. Chem.*, 62, 196.

(°) *Proc. Irish Ac.*, 3, 32 (1877).

Oltre queste analisi, ve n'è ancora una settima dovuta al BASCHIERI (1) e che non ho riportata perchè manca la determinazione dell'ossido manganoso; per gli altri costituenti essa s'avvicina abbastanza bene a quella di MANASSE.

L'ultima delle analisi riferite, cioè quella dovuta all'EARLY, presenta una percentuale di MnO assai rilevante e che si discosta notevolmente dai risultati delle altre cinque. Nel caso che il materiale analizzato dall'EARLY fosse in cristalli, a questi dovrebbero corrispondere valori parametrici a e c superiori a quelli dell'ilvaite di Siorarsuit e, quindi, assai diversi da quelli calcolati da DESCLOITREUX per l'ilvaite elbana. Ma anche ammettendo una inesatta determinazione dell'ossido manganoso, oppure una impurità nell'ilvaite analizzata, si può facilmente provare che la diversità dei valori delle costanti cristallografiche dipende anzitutto, a parità di condizioni, dagli angoli che si misurano a codesto fine. Così, partendo dalla piramide fondamentale, in quei pochi cristalli in cui tali facce sono perfettissime, ho avuto il rapporto:

$$a:b:c = 0,6789:1:0,4488$$

che corrisponde a quello dell'ilvaite di Kangerdluarsuk con 1,94 di MnO. Misurando invece gli angoli (101):(101) (021):(021), ho trovato:

$$a:b:c = 0,6767:1:0,4496$$

rapporto superiore al primo, e che collima quasi esattamente con quello dato da BOGOLD per i cristalli di Siorarsuit con 2,20 di MnO. Ammettendo dunque, dietro le affermazioni di BAUER e BOGOLD, la stretta dipendenza tra il contenuto in ossido manganoso e i valori delle costanti, bisognerebbe concludere che il quantitativo di MnO dell'ilvaite elbana varia assai, più di quanto comportano le analisi (se si esclude quella di EARLY che deve essere meno attendibile delle altre, per le ragioni già dette).

Ma v'ha anche di più. Ho pure osservato che l'angolo (021):(021), per facce ugualmente perfette e su cristalli staccati dal medesimo campione, varia, a volte, assai, come risulta già dalle poche misure seguenti:

(021):(021)	
84°18'	
84 10	
83 44	media 83°52'
83 42	
83 40	
83 40.	

Il valore di c nelle ultime costanti è ricavato dalla media di queste sei misure; ma riferendoci alla media delle due prime misure eppure a quella delle ultime quattro,

(1) E. BASCHIERI, *Nuove considerazioni ecc.*, già cit.

si ottengono per c due numeri diversi. Quindi bisogna ammettere, accettando la supposizione di BAUER e BOGOLD, che il quantitativo di ossido di manganese possa variare per i cristalli dello stesso campione; il che mi sembra poco probabile.

Non ho creduto necessario di analizzare i vari cristalli che hanno servito per la determinazione delle costanti: 1°) dato il già considererole numero di buone analisi dell'ilvaite elbana, le quali rivelano, in generale, una quantità di MnO inferiore a quella richiesta dai valori delle costanti cristallografiche da me ottenute; 2°) data la certezza che si può avere, *a priori*, che nei cristalli dello stesso campione, formati nelle identiche condizioni genetiche, si abbia la stessa percentuale di MnO, i cui valori, messi in evidenza dall'analisi, varierebbero solo per le inesattezze sperimentali.

Concludendo, credo non si possa affermare in modo assoluto la dipendenza reciproca fra i valori delle costanti cristallografiche e il contenuto in ossido di manganese.

Paragenesi, « facies », aggruppamento dei cristalli.

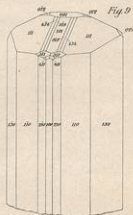
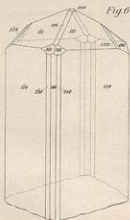
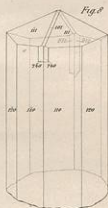
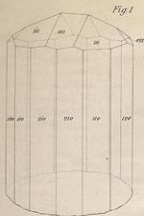
L'ilvaite elbana s'incontra nelle zone di contatto fra i giacimenti ferriferi ed i soprastanti marmi, ed è associata a pirosseno hedenbergitico (*), e in minor quantità, ad epidoto (**). Sulla massa fondamentale pirossenica compaiono pure, non di rado, quarzo, calcite, limonite. Talora, invece di essere impiantati, i cristalli, in forma di lunghi prismi, si presentano immersi nella massa pirossenica. E in ambedue i casi offrono spiccata tendenza alla costituzione di gruppi divergenti.

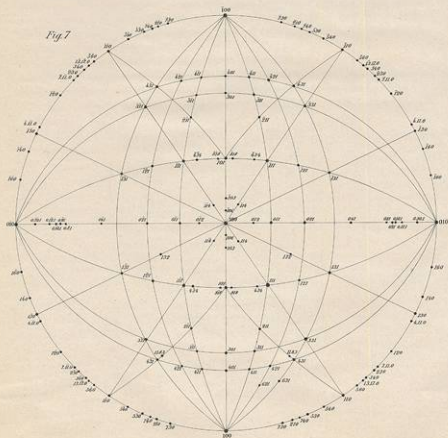
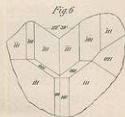
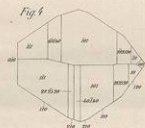
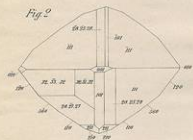
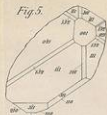
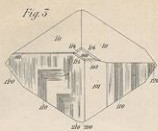
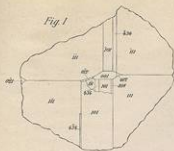
Finora non sono stati osservati geminati per l'ilvaite; sono invece comunissime le associazioni parallele o quasi, di cui ho già parlato. All'Elba, fra i 120 esemplari con un migliaio e più di cristalli ho osservato una sola volta un complesso di 2 individui che ha tutta l'apparenza di gemello (fig. 6, tav. II); ma essendo il piano di unione (010) anche piano di simmetria, i due individui hanno tutti i loro elementi omologhi paralleli, con discordanza solo nel senso di maggior sviluppo delle facce di $\{001\}$.

Località « Rio Marina ». — Dai dintorni di Rio Marina provengono quasi tutte le ilvaite da me studiate. Talune portano la sola indicazione Rio; altre Torre, Rio; e altre Cala Baroccia, Rio. Quelle con la sola indicazione Rio provengono sicuramente da Torre; del resto è facile capire dall'aspetto dei cristalli di quale delle due suddette località esse provengono. Le ilvaite di Torre sono in piccoli cristalli, neri, lucentissimi, magnifici; quelle di Cala Baroccia, benché il luogo sia prossimo al precedente, sono invece in cristalli assai più grossi, meno lucenti, che abitualmente alterati all'esterno e ricoperti da uno strato limonitico. La maggior mole (lungi anche 10 cm. e larghi 3-4 cm.) dei cristalli di Cala Baroccia dipende dalla maggior concentrazione di ferro in quella regione.

(*) A. MANTELLI, Sulla natura delle masse pirosseniche in relazione con i giacimenti ferriferi di Rio e di Capo Calamita, Rend. R. Accad. dei Lincei, vol. XXI, serie 5ª, Roma, 1912.

(**) E. MANASSÉ, Ricerche petrografiche e mineralogiche sul Monte Arco (isola d'Elba), pag. 50, già citato.





Simili alle ilvaite di Cala Baroccia sono quelle della pendice N.-E. del Monte Fico, sovrastante.

A sud di Rio Marina s'incontra ancora dell'ilvaite al Monte Arco, situato fra le valli di Ortano e di Terranera. Ivi l'ilvaite è comunemente in masse cristalline compatte, e di rado in cristalli i quali, secondo le osservazioni di Manasse, presentano la combinazione:

$$\{110\} \{120\} \{010\} \{101\} \{111\}.$$

Al Capo Calamita, sopra punta Bianca, si ha pure una ilvaite in rari cristalli imperfetti, alterati in idrossido ferrico, come anche le masse cristalline assai più comuni.

Confronto con l'ilvaite di Groenlandia.

Come risulta dal quadro delle forme, i cristalli d'ilvaite elbana, a differenza di quelli di Groenlandia, presentano uno scarso numero di brachidomi, mentre hanno molti prismi verticali. Per le ilvaite Groenlandesi la zona $[001.010]$ assume una importanza grande, per la frequenza e lo sviluppo delle forme che giacciono in essa. Fra i brachidomi più costanti e sviluppati primeggia quello a simbolo $\{041\}$ che non fu mai osservato all'Elba. Inoltre in Groenlandia è costante e assai esteso il pinacoido $\{010\}$ che dà ai cristalli un abito tabulare secondo tale piano. L'abito dei cristalli elbani è invece spiccatamente prismatico, come risulta dai disegni della 1^a tavola. Tutti i cristalli sono allungati notevolmente secondo l'asse $[z]$, e da tale tipo non si discostano mai.

Si può tuttavia distinguere un abito prismatico a sezione trasversale rombica (quando predomina su tutti gli altri un dato prisma verticale): fig. 6, tav. I; e un abito prismatico a sezione trasversale ellittica o grossolanamente circolare (quando i prismi, oltre ad essere diversi, sono all'incirca di uguale sviluppo): figg. 1, 3, tav. I.