

SOCIETÀ REALE DI NAPOLI



ATTI

DELL'ACCADEMIA

DELLE

SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

VOL. V.

NAPOLI
STAMPERIA DEL FIBRENO
Pignatelli a san Giovanni maggiore
1873

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

. NOTE MINERALOGICHE

MEMORIA PRIMA

DEL SOCIO ORDINARIO ARCANGELO SCACCHI

letta nell'adunanza del dì 12 marzo 1870

Col titolo di note mineralogiche mi propongo di esporre all'Accademia, in diverse memorie divise, le ricerche che mi si è porta l'occasione di fare sulle specie minerali raccolte pel Museo mineralogico della nostra Università. Occupato in altri studii, non ho potuto negli scorsi anni attendere alla compilazione di queste note per le quali aveva messo insieme i materiali; e la straordinaria abbondanza di novelle sostanze di recente rinvenute per le sublimazioni vesuviane mi è stato d'incitamento a non più ritardarne la pubblicazione. In queste note poi senza seguire alcun ordine nel trattare delle diverse specie farò seguire le une alle altre secondo che ne avrò completato lo studio.

Cristalli di Albite impiantati su quelli di Ortosa

È già noto che i cristalli di albite spesso s'incontrano impiantati su quelli di ortosa con determinata posizione per la quale proviene che le facce dei primi riescono parallele o quasi parallele alle facce analoghe dei secondi. Siccome ho dichiarato nella memoria sulla polisimetria dei cristalli ¹⁾, ciò deriva dall'essere i cristalli di albite e quelli di ortosa diversi soltanto per polisimetria; ed in questa maniera costante di disporsi gli uni sugli altri i cristalli polisimmetrici di specie diversa si rinviene una delle più importanti differenze tra il fenomeno della polisimetria e quello del po-

¹⁾ Della polisimetria dei cristalli. *Atti della R. Accad. delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli* 1863, Vol. I, pag. 69-72.

Nuove specie di solfati di rame

Dopo l'incendio vesuviano del mese di ottobre del 1868, in quella parte del ricinto del cratere ove in alto andava a finire la fenditura apertasi nel fianco del gran cono, dalla quale sboccò la lava, restarono attivissime le emanazioni gassose, e con tanta intensità di calore che per circa un anno non è stato possibile avvicinarsi a quell'infocato laboratorio per raccogliere i prodotti delle sublimazioni. Nel mese di novembre del seguente anno 1869, fatta più dimessa l'energia vulcanica, e quindi divenuto l'avvicinarsi meno incomodo, ho cominciato a ricevere molte specie mineralogiche raccolte sulle rocce che erano state esposte a quelle prolungate ed attivissime esalazioni. E buona parte di queste specie non mi si erano mai presentate tra i sublimati vesuviani per lo innanzi osservati; quindi è che sono stato sollecito a raccorle ed esaminarle, essendo esse facili a scomporsi, e temendo che non si sarebbe di leggieri presentata altra occasione somigliante per rinvenire le medesime produzioni. Per ora mi occupo soltanto di due specie, entrambe con nitide forme cristalline ed entrambe esclusivamente formate di acido solforico ed ossido di rame, la prima con due proporzionali di ossido di rame ed uno di acido solforico, l'altra con proporzionali eguali dei medesimi componenti.

Dolerofano ¹⁾, N. Sp.; $2CuO, SO^2$. — Cristalli opachi, di colore bruno, splendenti, monoclinoadrici; polvere di colore bruno gialliccio. Tenuti per qualche tempo nell'acqua si scompongono sciogliendosi soltanto in parte; la soluzione diventa di colore azzurro, ed i cristalli, spesso conservando inalterata la loro forma, mutano il colore bruno in turchiniccio. L'acido nitrico li dissolve con facilità, e nel liquore si hanno le reazioni dell'ossido di rame e dell'acido solforico; spesso la soluzione s'intorbida col nitrato di argento. Alla temperatura di 260° non subiscono alcun mutamento; alla fiamma del cannello si fondono lasciando un residuo scoriaceo di color nero e lucido. Fusi col sal di fosforo danno alla fiamma esterna vetro di colore verde gialliccio quando è caldo, e di color verde turchiniccio quando è freddo; alla fiamma interna danno uno smalto di color rosso bruno.

La forma dei cristalli di questa specie con quasi tutte le faccette che vi ho trovato è rappresentata nella figura 2 **a**, **b** con le facce $C(001)$ perpendicolari e le facce $B(010)$ parallele al piano di proiezione in **a**. In **b** sono al contrario le facce B perpendicolari e le facce C parallele al piano di pro-

¹⁾ *δολεροφός fallace, φαίνω apparisco.*

iezione. La faccetta h non rappresentata nelle figure è tangente allo spigolo gA' .

*A sopra B = 113° 52'	C sopra m = 126° 31'	A sopra s = 114° 19'
A » d = 129 51	*A » n = 129 16	B » s = 129 22
B » d = 166 1	*B » n = 114 20	C » s = 138 38
A » e = 94 32	C » n = 139 2	A » t = 70 3
B » e = 160 40	A » p = 139 16	B » t = 110 9
A » f = 73 47	B » p = 147 18	C » t = 141 5
B » f = 139 55	C » p = 106 50	A » τ = 56 13
A » g = 57 6	A » q = 106 2	B » τ = 102 43
B » g = 123 14	B » q = 154 5	C » τ = 132 58
A » h = 40 0	C » q = 97 2	Am » Am' = 25 28
B » h = 106 8	A » r = 141 44	Ar » Ar' = 68 16
A » m = 142 24	B » r = 129 28	Ap » Ap' = 127 19
B » m = 116 20	C » r = 120 50	

$$a : b : c = 1 : 0,9962 : 0,6753$$

A 100, B 010, C 001, d 130, e 130, f 230, g 110, h 320, m 513, n 313, p 793, q 193, r 533, s 133, t 111, τ 322.

Zone che comprendono tre o più specie di facce; A, d, B, e, f, g, h; A, r, s, t, τ; A, m, n; A, p, q; m, r, p, d; d, C, s'; C, t, g; C, τ, h; B, t, n''.

I cristalli di dolerofano sogliono essere assai piccoli, e di raro ne ho trovato qualcuno che nel suo maggior diametro misuri circa duè millimetri, ed intanto, come scorgesi dal precedente specchietto e dalle figure, essi sono terminati da sedici diverse specie di faccette; ed i simboli delle facce che incontrano tutti tre gli assi cristallografici, fuori l'ordinario complicati, sono in certo modo tra loro connessi per una relazione, che, a volerla brevemente definire, potremmo chiamarla relazione dei numeri impari. Dappoichè essendo per le facce della zona r, s, t, τ , gli assi b e c nel rapporto di 1 : 1, per le facce m ed n si trova $c : e = 3 : 1$ e per le facce p e q si ha $b : c = 1 : 3$; e per le facce che incontrano gli assi b e c alle medesime distanze dal centro, le distanze alle quali incontrano l'asse a si differenziano d'ordinario secondo i numeri impari. Per le facce m (513) ed n (313) le lunghezze dell'asse a sono = 3 : 5; per p (793) e q (193) sono = 1 : 7; per r (533) ed s (133) sono = 1 : 5.

I cristalli di dolerofano quando sono distaccati dalla roccia ove si sono prodotti durano lungo tempo in presenza dell'aria atmosferica senza patire alcuna alterazione; conservati sulla medesima roccia si appannano per le altre sostanze che li accompagnano e che in vario modo si scompungono all'ambiente. Conservati in cannelli di vetro chiusi alla lampada si mantengono intatti anche stando sulla loro matrice.

Rompendo i cristalli più grandi spesso ho trovato che racchiudono nel mezzo un cristallo di solfato neutro di rame anidro; quindi è probabile che la medesima cosa avvenga per i cristalli minori senza che sia facile accorgersene. E quantunque abbia usato molta diligenza a scegliere i cristalli che han servito alle analisi, son persuaso ch'essi non erano affatto liberi da sostanze straniere, e specialmente dal solfato neutro di rame. Per analizzarli ho posto nell'acqua stillata bollente i cristalli polverizzati; ed in questa operazione è avvenuto che mentre la soluzione ha preso colore cilestrino pel solfato di rame disciolto, è rimasto un residuo insolubile di colore turchino chiaro. Raccolta la parte insolubile sopra un filtro precedentemente pesato, e lavatala sino a che le acque di lavanda non hanno dato reazione di acido solforico, l'ho prosciugata a circa 70°; e ne ho determinato il peso. Stando essa sullo stesso filtro, vi ho aggiunto acido cloridrico allungato che l'ha disciolta facilmente, ed al liquore filtrato ho unito le acque con le quali ho lavato il filtro, dopo averle concentrate. Indi ho determinato la quantità dell'ossido di rame contenuto sì nella soluzione acquosa che in quella fatta con l'acido cloridrico, precipitandolo con la soluzione di potassa; e nel liquore separato dal precipitato, dopo averlo reso alquanto acido, ho precipitato col cloruro di bario il solfato di bario. Ho seguito questo metodo per conoscere la composizione della parte del minerale che si solve nell'acqua stillata, e dell'altra che vi resta non disciolta; come pure per conoscere le quantità proporzionali di queste due parti. Ho pure seguito per riprova l'analisi diretta solvendo i cristalli di dolerofano con l'acido cloridrico, e precipitando l'ossido di rame con la soluzione di potassa, e l'acido solforico col cloruro di bario.

Da grm. 0,986 del minerale trattati con l'acqua bollente ho avuto grm. 0,726 di parte insoluta; e questa disciolta con acido cloridrico allungato ha lasciato grm. 0,012 di materie straniere. Quindi l'acido ha disciolto grm. 0,714 del composto di rame rimasto dalla soluzione acquosa. E nella soluzione acida del medesimo ho trovato grm. 0,448 di ossido di rame, e grm. 0,16084 di acido solforico. Si ha per conseguenza che la quantità di acqua in esso contenuta, dedotta dalla perdita, è di grm. 0,10516; e per la composizione della parte che resta insoluta nell'acqua si ha:

	Ossigeno	
<i>CuO</i> = grm. 0,448	grm. 0,0903	
<i>SO²</i> = » 0,16084	» 0,0962	
<i>HO</i> = » 0,10516	» 0,0935	
	» 0,71400	

Quindi la sua composizione è rappresentata dalla formola $3CuO, SO^3, 3HO$. E qui importa ricordare ch'essa è stata prosciugata a circa 70° , e che per conseguenza riscaldata a temperatura più elevata, è assai probabile che la quantità proporzionale dell'acqua sarebbe riuscita minore.

Nella soluzione acquosa ho trovato :

Ossigeno

CuO =	gram. 0,166	. . . .	gram. 0,0335
SO^3 =	» 0,19479	. . . .	» 0,1169

Egli è però che l'acqua scompone il dolerofano, discioglie un solfato neutro e lascia insoluto un solfato basico idrato, nel quale la quantità di ossigeno dell'ossido di rame, è eguale a quello dell'acido.

Riunendo insieme le quantità dell'acido solforico e dell'ossido di rame trovate nelle due precedenti analisi, abbiamo :

	in 100 parti	Ossigeno	Rapporto
CuO =	gram. 0,614	. . . . 62,27	. . . . 12,54 1
SO^3 =	» 0,35563	. . . . 36,07	. . . . 21,48 1,71
Parte insolubile . =	» 0,012	. . . . 1,22	
Perdita =	» 0,00437	. . . . 0,44	
	<u>0,98600</u>	<u>100,00</u>	

In un'altra analisi fatta con gram. 1,066 di cristalli di dolerofano disciolti con l'acido cloridrico ho trovato :

	in 100 parti	Ossigeno	Rapporto
CuO =	gram. 0,695	. . . . 65,20	. . . . 13,14 1
SO^3 =	» 0,337	. . . . 33,49	. . . . 20,09 1,53
Perdita e parte ins. =	» 0,014	. . . . 1,31	
	<u>1,066</u>	<u>100,00</u>	

La formola $2CuO, SO^3$ dà il rapporto tra l'ossigeno dell'ossido di rame e quello dell'acido solforico come 1 : 1,5; e la seconda analisi non presenta che lieve eccesso di acido solforico che va attribuito a piccola quantità di CuO, SO^3 che suole accompagnare il dolerofano. Nella prima analisi la quantità di acido rinvenuta è anche maggiore, in guisa che il rapporto tra l'ossigeno dell'ossido e quello dell'acido è assai prossimamente come 7 : 12; e si potrebbe dedurre la formola $7CuO, 4SO^3$, che si risolve in quest'altra $3(2CuO, SO^3) + CuO, SO^3$. Ma non credo vi possa essere difficoltà

ad ammettere che ciò derivi dall'esservi stata maggior copia di solfato neutro di rame nei cristalli analizzati in primo luogo; e che la composizione del dolerofano sia espressa dalla formola $2CuO,SO^s$.

Idrociano ¹⁾, N. Sp.; CuO,SO^s . Cristalli trimetrici ortogonali traslucidi, di colore variabile tra il verdiccio pallido, il bigio ed il gialliccio ancor esso sbiadito; polvere di colore bianco. In presenza dell'aria atmosferica vanno in efflorescenza e diventano di colore azzurro chiaro per l'acqua che ad essi si combina. Si solvono completamente nell'acqua, e nella soluzione si hanno le reazioni dell'acido solforico e dell'ossido di rame. Alla fiamma del cannello si comportano come i cristalli della specie precedente.

La forma dei cristalli dell'idrociano è rappresentata dalla figura 3, con la faccia *A* parallela al piano di proiezione.

<i>A</i> sopra <i>d</i> = 138° 29'	<i>A</i> sopra <i>m</i> = 114° 25'	<i>A</i> sopra <i>n</i> = 108° 2'
* <i>A</i> » <i>e</i> = 119 28	<i>m</i> » <i>m'</i> = 116 38	<i>n</i> » <i>n'</i> = 78 0
* <i>A</i> » <i>k</i> = 147 54	<i>m</i> » <i>m''</i> = 84 24	<i>n</i> » <i>n''</i> = 113 34
<i>A</i> » <i>l</i> = 128 33	<i>u</i> » <i>u'</i> = 109 20	<i>An</i> » <i>An'</i> = 70 22
<i>s</i> » <i>o</i> = 90 0	<i>d</i> » <i>k</i> = 129 22	<i>e</i> » <i>l</i> = 107 50

$$a : b : c = 1 : 0,5650 : 0,7968$$

$$A 100; d 210; e 110; k 201; l 101; u 011; m 111; n 112.$$

A giudicare dall'aspetto, i cristalli d'idrociano hanno qualche somiglianza con quelli di anglesite e di celestina; e ci ha di più che le scambievoli inclinazioni delle facce *l*, *l'* e *k*, *k'* sono di poco diverse delle inclinazioni di due specie di facce che si trovano nella medesima zona nei cristalli di solfato di piombo e di stronzio. Nell'idrociano abbiamo *l* sopra *l'* = 77°6' e *k* sopra *k'* = 115°48'; nell'anglesite le corrispondenti inclinazioni sono di 76°22' e 115°6', e nella celestina di 75°58' e 114°44'. Ma per le facce dell'altra zona *A*, *d*, *e*, non ci ha più la medesima approssimazione che potrebbe assicurarci dell'isomorfismo tra questi solfati. Essendo nell'idrociano *e* sopra *e'* = 58°56' e *d* sopra *d'* = 96°58', nella celestina due specie di facce comprese in questa zona danno 46°18' e 104°48' e nell'anglesite ci ha una sola specie di facce inclinate di 104°31'. Se dunque abbiamo quasi lo stesso rapporto tra gli assi *a* e *c*, il rapporto tra gli assi *a* e *b* è molto diverso.

I cristalli di questa specie si conservano per qualche tempo esposti all'aria senza manifestare sensibile alterazione, e spesso li ho conservati intatti per due o tre giorni sulla loro roccia matrice quando non erano ac-

¹⁾ ἰδρωρ *acqua*, χύανος *colore ceruleo*.

compagnati da altre sostanze facilmente alterabili per l'azione dell'aria. Distaccandoli dalla roccia, o semplicemente toccandoli, ben presto cominciano a mutar colore. Polverizzandoli, e scemando così la coesione cristallografica che opera in senso contrario dell'affinità per l'acqua, il mutamento avviene assai più celere. Come comincia a manifestarsi il colore azzurro, i cristalli screpolano e lentamente si risolvono in minuti granelli che sembrano cristalli di estrema piccolezza, nei quali non ho potuto distinguere alcuna forma. Si produce così un fenomeno di efflorescenza per una ragione contraria a quella che suol produrre questo fenomeno in altri cristalli che si riducono in polvere perdendo l'acqua che fa parte della loro composizione, mentre nei cristalli d'idrociano ciò avviene perchè essi prendono acqua dell'aria atmosferica.

Il solfato di rame anidro tra i prodotti delle fumarole vesuviane è stato osservato durante l'incendio del mese di maggio 1855; e sin da allora ho fatto conoscere il solfato di rame vesuviano non essere la cianosa che contiene cinque proporzionali di acqua ($CuO, SO^2, 5HO$); ma una specie molto meno idrata, e forse del tutto anidra, di colore tendente al bigio, che assorbendo l'umidità dell'aria diventa di colore turchino chiaro. E quantunque diventi più idrata della specie primitiva, ritiene, siccome allora opinava, meno di cinque proporzionali di acqua. E però dichiarai l'avviso di doversi ammettere tre specie naturali che contengono l'acido solforico e l'ossido di rame in eguali proporzioni di equivalenti, e diverse per le quantità proporzionali dell'acqua. La prima, forse anidra, che si genera nelle fumarole, l'altra di colore turchino chiaro che nasce dalla trasformazione della prima per l'umidità atmosferica, e la terza con cinque proporzionali di acqua che si ha cristallizzata dalle soluzioni acquose¹⁾. Allora non mi fu dato assicurarmi se il primo prodotto delle fumarole fosse anidro, perchè il sale bigiastro che aveva raccolto, quando andai per esaminarlo, lo trovai già mutato di colore; nè prima di ora ho avuto l'opportunità di rivedere il solfato di rame delle fumarole inalterato.

Intanto mi son proposto definire la quantità proporzionale di acqua della sostanza azzurra che deriva dal solfato anidro, supponendo che ne contenesse una quantità minore di cinque equivalenti. Dopo aver riconosciuto che i cristalli delle fumarole sono anidri, ho scelto grm. 0,732 dei medesimi cristalli nitidissimi e gli ho esposti all'aria. Trascorso un giorno, il loro peso si è aumentato soltanto di grm. 0,002; dopo otto giorni l'aumento è giunto a grm. 0,026; e però essi contenevano 3,43 per 100 di acqua. Dopo cinquanta giorni ne contenevano 8,16, e dopo quattro mesi

¹⁾ Memoria sullo incendio vesuviano del mese di maggio 1855. *Napoli 1855, pag. 189.*

la quantità centesimale dell'acqua è giunta a 35,05, poco meno della quantità contenuta nella cianosa, ch'è di 36,10; nè per dieci giorni vi è stato maggiore aumento di peso. Ripetuto il saggio con i cristalli polverizzati, siccome era da attendersi, l'aumento in peso è stato assai più rapido. Grm. 0,487 dopo due giorni li ho trovato pesare grm. 0,594, e per conseguenza vi erano 18,01 per 100 di acqua; al quattordicesimo giorno la quantità centesimale dell'acqua è giunta a 32,77; e trascorsi altri dieci giorni, dopo i quali non vi è stato altro aumento di peso, l'acqua è giunta a 34,28. L'aria molto secca toglie gran parte di quest'acqua; ed avendo posta la coppetta col sale divenuto idrato a fianco dell'acido solforico sotto campana di vetro, ho trovato che dopo due giorni la quantità dell'acqua si è ridotta a 22,58 per 100. Da questi saggi stimo dover concludere che l'idrociano in presenza dell'aria prende cinque proporzionali di acqua trasformandosi in cianosa.

Mentre era intento a questi saggi, mi sono occupato a riprodurre artificialmente i cristalli di solfato di rame anidro, e supponendo che l'idrociano si trasformasse in una specie che contiene minore quantità di acqua della cianosa, ho tentato di ottenere artificialmente anche questo supposto solfato di rame. Per conseguire questo intento ho aggiunto alle soluzioni di solfato di rame l'acido solforico in quantità diverse, ed ho evaporato le soluzioni nella stufa a temperatura variabile tra 40° e 60°. Ho avuto così e la specie anidra, ed un'altra con tre proporzionali di acqua. La produzione di queste due specie, come pure della specie ordinaria con cinque proporzionali di acqua, dipende dal diverso grado di calore, e dalla diversa proporzione tra l'acido solforico libero ed il solfato di rame disciolti. Alla temperatura ordinaria dell'ambiente, anche con grande eccesso di acido solforico, ho avuto cristalli di cianosa. A temperature più elevate, che non permettono depositarsi cristalli se non quando la soluzione è molto concentrata, essendovi discreto eccesso di acido nel liquore, si hanno vistosi cristalli monoclini dello stesso colore della cianosa con tre proporzionali di acqua; e soprabbondando l'acido solforico libero, si hanno piccoli cristalli della specie anidra di colore verdiccio, e che non ho mai avuto così nitidi come i cristalli naturali. Quanto poi ai cristalli con tre proporzionali di acqua, essi si effloriscono per l'azione dell'aria come i cristalli d'idrociano.

Per la propensione che hanno i cristalli d'idrociano ad appropriarsi il vapore acquoso dell'atmosfera riesce quasi impossibile averli affatto scevri di piccole quantità di acqua. Grm. 0,862 dei medesimi scelti con molta diligenza, e riscaldati a 270° subito dopo averli tolti dalla matrice, hanno perduto grm. 0,006 del loro peso; quantità così piccola che non può sup-

porsi far parte della composizione del minerale. Gli stessi cristalli sono stati disciolti in acqua stillata che ha lasciato insolute alquante particelle somiglianti a cenere vulcanica; ed avendole separate con la filtrazione, le ho trovate pesare grm. 0,005. Restano dunque grm. 0,851 del solfato disciolto, nel quale avendo determinate le quantità dell'ossido di rame e dell'acido solforico come si è detto pel dolerofano, ho avuto

	in 100 parti	Ossigeno	Rapporto
CuO = grm. 0,421	49,47	9,97	1
SO^2 = » 0,4266	50,13	30,08	3,02
Perdita = » 0,0034	0,40		
» 0,8510	100,00		

Aftalosa, o Solfato potassico

Notizie storiche dell'Aftalosa; *Aphthalose*, Beud.— KaO, SO^2 ; o più correttamente $(KaNa)O, SO^2$.—Questa specie è stata menzionata per la prima volta tra le produzioni naturali nel 1812 da Smithson ¹⁾ che riferisce essergli stata inviata da Napoli nel 1794, e subito dopo riportata in una pubblicazione italiana col nome di *tartaro vitriolato*. Soggiunge pure che, secondo la notizia ricevuta dal corrispondente napolitano, questo sale era fluito liquido da piccola apertura del cono del Vesuvio nel 1792 o 1793. In seguito i mineralogisti hanno riportato nel novero dei minerali il solfato potassico dietro le accurate ricerche pubblicate dallo stesso Smithson, reputando si rinvenisse soltanto nel Vesuvio ²⁾.

Quanto al sistema di cristallizzazione dell'aftalosa ed alla sua chimica composizione gli scrittori di mineralogia sono concordi nel riferire i suoi cristalli al sistema trimetrico ortogonale, e nel ritenerla composta di schietto solfato potassico. E scopo principale di questa nota si è di far conoscere che il sale vesuviano contiene circa venti per cento di solfato sodico, e che i suoi cristalli vanno riportati al sistema romboedrico.

Quantunque esso s'incontri spesso cristallizzato, è assai difficile trovare cristalli nei quali si possa definire il sistema di cristallizzazione con i metodi ordinarii. Da una parte la differenza assai lieve tra le inclinazioni delle

¹⁾ On a saline substance from Mount Vesuvius by James Smithson. *Philosophical transactions of the R. Society of London for the year 1813*; p. 256 a 262.

²⁾ È pure riportato dal Maravigna tra i prodotti del cratere dell'Etna (*Tavole stottiche dell'Etna, tav. VI*), e delle saline della Prov. di Catania (*Memorie di vulcanologia, Catania 1832*).