

RAPPORTO sulla memoria del Signor Eugenio Scacchi.

(Adunanza del dì 13 dicembre 1884)

Signori Colleghi,

La vostra Commissione ha letto con interesse il lavoro presentato, oggi compiono otto giorni, dal signor E. Scacchi. Ed ha giudicato sennata la discussione dei risultati delle analisi, ed esatte le formole con le quali l'A. ha rappresentato la composizione dei tre minerali di che ha fatto scopo delle sue ricerche.

La determinazione del tipo cristallino di Euclorina non presentando altra difficoltà se non quella della piccolezza dei cristalli, la vostra commissione la ritiene esatta; avrebbe però desiderato che fosse confortata dalla investigazione delle caratteristiche ottiche.

Ciò non toglie ch'essa vi proponga di ringraziare l'A., e far inserire il lavoro nel nostro Rendiconto.

L. PALMIERI
Ag. OGLIALORO
G. GUISCARDI relatore.

Contribuzioni mineralogiche, del Dottor Eugenio Scacchi.

(Adunanza del dì 6 dicembre 1884)

Sull'euclorina, sull'erioalco e sul melanotallo.

Tra i fatti riguardanti la storia del Vesuvio il Prof. A. Scacchi nel 1870 pubblicò nelle sue *Note mineralogiche**) la seguente notizia che trascrivo testualmente. «Dopo l'incendio vesuviano del mese di Ottobre del 1868, in quella parte del recinto 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 presentate tra i sublimati vesuviani per lo innanzi osservati ».

Due nuove specie che si rinvennero ben cristallizzate e facili a liberarsi dalle materie straniere furono descritte in questa memoria e contraddistinte l'una col nome di *idro-ciano* ($CuSO_4$) l'altra con quello di *dolerofano* ($Cu_2SO_5 = CuSO_4 + CuO$). Furono ancora dallo stesso Autore descritte più tardi**) con i nomi di *erioalco* e di *melanotallo* altre due specie facili a distinguere da quelle già note per i caratteri sì apparenti che analitici. Delle medesime specie l'Autore si riserbò di completare l'analisi chimica se l'occasione si fosse presentata di averne in quantità maggiore e libere da sostanze straniere. Trovò pure una quinta specie di bellissimo color verde che si produsse più abbondante delle quattro precedenti; e per le difficoltà incontrate nel definire la sua composizione e le forme imperfette dei suoi cristalli non ha finora pubblicato su di essa alcuna notizia, quan-

*) Memoria prima, *Atti della R. Accad. delle Scienze Fis. e Mat. di Napoli*, vol. V, adunanza del dì 12 Marzo 1870.

**) *Rendiconto della R. Accad. delle Sc. Fis. e Mat. di Napoli*, fasc. 5º, Maggio 1870.

tunque avesse contraddistinto i saggi che si conservano nelle collezioni del Museo mineralogico col nome di *euclorina* *).

Intanto sono già passati quattordici anni ed i sublimati del 1869 non si sono più riprodotti nel cratere del nostro vulcano. Quindi senza lasciar trascorrere maggior tempo, ottenuto il permesso di istituire novelle ricerche sulle piccole quantità di ericalco e di melanotallo tenute in serbo nel Museo, e sulla sostanza verde, alla quale credo dover conservare il nome di *euclorina*, sommetto al giudizio dell'Accademia i risultati ottenuti.

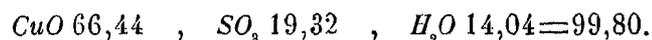
Euclorina.— Questa specie si rinviene in forma di croste di bel colore verde-smeraldo, le quali ricoprono le scorie o la lava vesuviana; la loro spessezza varia da mezzo millimetro a cinque millimetri, e le più grosse sogliono avere superficialmente l'apparenza di confusa cristallizzazione. Assai di rado si è trovata in forma di laminucce o cristalli tabulari talvolta dello stesso color verde-smeraldo e traslucide, tal'altra opache e di color bianco-turchiniccio, e non di rado trovansi sulla stessa lamina le due apparenze.

L'*euclorina* all'aria è inalterabile, come lo dimostrano i saggi che anche ora dopo quattordici anni si conservano con gli stessi caratteri apparenti che offrivano quando vennero raccolti. Nonpertanto sogliono trovarsi ad essa mescolati diversi sali, e specialmente l'*idrociano* ($CuSO_4$) che, togliendo l'acqua dall'aria, è causa che l'*euclorina* si screpoli e vada in frammenti. La sua polvere è di bel colore verde-pistacchio vivace, nell'acqua si scioglie in parte restando un'altra parte insolubile.

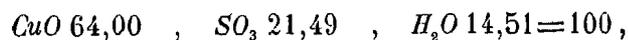
Nei saggi preliminari mi sono assicurato che nè l'acqua nè il cloro fanno parte della sua composizione. Le croste col riscaldamento al calor rosso nascente han tramandato poche goccioline con reazione acida in quantità variabile da 0,43 a 2,46 per 100; nello stesso tempo il minerale è divenuto di color verde-fosco, e col raffreddamento ha ripreso il colore primitivo. Le soluzioni fatte con l'acido azotico han dato di cloro da 0,15 a 0,27 per cento. Sembra quindi fuor di dubbio che il cloro e l'acqua derivano dalle materie straniere.

Gli elementi che entrano nella sua composizione sono l'acido solforico, l'ossido di rame, la potassa e la soda; vi si rinviene ancora piccolissima quantità di ossido ferrico.

Ho stimato necessario eseguire diverse analisi delle sue varietà per avere un'esatta conoscenza della chimica composizione. Ed in prima ho ricercato il rapporto tra la parte solubile nell'acqua e quella insolubile, e la composizione di quest'ultima. In due esperimenti eseguiti con l'acqua bollente e con l'acqua alla temperatura ordinaria ho trovato di parte insolubile 29,14 per 100 nel primo caso e 28,36 nel secondo, in media 28,75 per 100. Nella parte insolubile ho trovato in cento parti della sostanza:



La formola $Cu_3SO_6, 3H_2O$ darebbe in parti centesimali:



*) Questa specie è stata ancora col nome di *euclorina* (da $\epsilon\upsilon\chi\lambda\omega\rho\omicron\varsigma$, di bel verde), inviata dal Direttore del Museo mineralogico a diversi suoi corrispondenti.

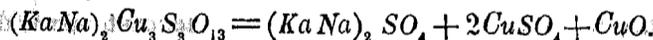
rapporto non molto discosto dai risultati dell'analisi. Il dolerofano *) (Cu_2SO_5), ancor esso si scompone nell'acqua bollente, restando di parte insolubile 73,31 per 100, quantità molto maggiore di quella trovata nell'euclorina, ma la composizione della parte insolubile è rappresentata pure dalla formola $Cu_2SO_5 \cdot 3H_2O$, come si è avuto nel caso presente.

Nell'analizzare l'euclorina si è disciolta nell'acido cloridrico e si è precipitato il rame allo stato di solfuro, si è dedotto l'acido solforico dal solfato di bario, e convertiti gli alcali in solfati, si sono determinate le rispettive quantità dalla quantità dell'acido solforico contenuto nei solfati alcalini.

I risultati delle analisi sono esposti nel seguente quadro, riferendosi quelli della 1^a colonna alla varietà massiccia, quelli della 2^a alla varietà confusamente cristallizzata e quelli della 3^a alla varietà in cristalli laminari in parte verdi ed in parte bianchicci.

	1 ^a	2 ^a	3 ^a			
Quantità del minerale	0.519	0.467	0.403			
Diminuzione al calor rosso nascente	0.010	0.002	0.0025			
Materie insolubili in <i>HCl</i>	0.003	0.003	0.008			
Acido solforico	0.2215	0.1977	0.1685			
Ossido di rame	0.206	0.1927	0.159			
Potassa	0.0367	0.0379	0.0308			
Soda	0.0365	0.0275	0.0248			
Ossido ferrico	0.0045	—	0.0040			
Perdita	0.0008	0.0062	0.0054			
	0.5190	0.4670	0.4030			
in 100 parti:						
	1 ^a	Ossig.	2 ^a	Ossig.	3 ^a	Ossig.
SO_3	44.25	26.55	43.37	26.02	43.98	26.39
CuO	41.14	8.29	42.28	8.52	41.50	8.36
K_2O	7.33	1.24	8.32	1.41	8.04	1.37
Na_2O	7.28	1.88	6.03	1.56	6.48	1.67
	100.00		100.00			

Dai risultamenti delle analisi si ottiene che l'ossigeno dell'acido solforico, quello dell'ossido di rame e quello dei due alcali insieme presi, sono assai prossimamente nel rapporto di 9:3:1, quindi la formola che esprime la composizione della euclorina è:



Calcolando con questa formola le quantità centesimali di ciascuno dei componenti, supposto che il potassio ed il sodio stiano nel rapporto dei pesi atomici, si ottiene:

$$SO_3 \ 43,14 \ , \ CuO \ 42,82 \ , \ (KaN a)_2O \ 14,04 = 100,00.$$

Trovasi accennato da F. Pisani **), e più recentemente da A. De Lapparent ***), essere l'euclorina solfato di rame con cloruro di rame trovato al Vesuvio. Per quel

*) A. Scacchi, Memoria citata, pag. 24.

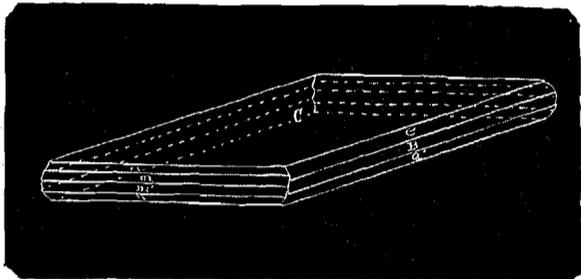
**) Traité élément. de Minéralogie, 1875, pag. 333.

***) Cours de Minéralogie, 1881, pag. 536.

che s'è detto innanzi è chiaro che il cloro non fa parte della composizione di questa specie *).

Tra i cristalli in forma di piccole lamine rettangolari sufficientemente nitide mi è riuscito di trovarne tre della spessore non maggiore di un decimo di millimetro, sui quali ho potuto non senza difficoltà prendere le seguenti misure approssimative, ed assicurarmi così che essi vanno riferiti al sistema ortorombico.

Vi si trovano oltre le facce *C* estesissime le due zone rombiche *e* ed *m*, prevalendo in lunghezza ordinariamente la prima delle due. In qualche altro cristallo, come quello rappresentato dall'annessa figura, si sono rinvenute, oltre le tre suddette specie di facce ancora la faccia *B* del prisma fondamentale e la zona rombica *n* della stessa serie di *m*. I valori angolari misurati e calcolati sono quelli che seguono:



oltre le tre suddette specie di facce ancora la faccia *B* del prisma fondamentale e la zona rombica *n* della stessa serie di *m*. I valori angolari misurati e calcolati sono quelli che seguono:

	Calcolato	Misurato	
<i>C</i> : <i>e</i>	*	61° 56'	Media di 6 misure.
<i>C</i> : <i>m</i>		67 54	» 5 »
<i>C</i> : <i>n</i>	39° 23'	38 58	» 4 »
<i>C</i> : <i>B</i>	90° 0'	89 50	» 2 »
<i>m</i> : <i>m'</i>	44 12	—	
<i>n</i> : <i>n'</i>	101 14	—	
<i>m</i> : <i>n</i>	28 31	—	
<i>e</i> : <i>e'</i>	56 8	55 50	» 2 »
<i>m</i> : <i>e</i>	79 48	—	
<i>n</i> : <i>e</i>	68 40	—	

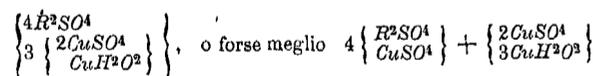
Rapporto degli assi:

$$a : b : c = 0,7616 : 1 : 1,8755.$$

Simboli delle facce:

$$B(010), C(001), e(011), m(101), n(103).$$

*) Trovandomi in Berlino nel 1882 nel Laboratorio del Chiaris. Prof. C. F. Rammelsberg, mio Padre mi mandò dei frammenti di euclorina, perchè tra i miei esercizi mi fossi occupato ad analizzarla; ed il lodato Professore, avendo avuto la bontà di eseguire egli stesso l'analisi, ne diede i risultamenti a mio Padre per lettera. Da questa tolgo la notizia che trascrivo « È una nuova combinazione dei solfati di rame, di potassa e di soda, corrispondente alla formola:



	Trovato	Calcolato (3Na: 4K)
SO ³	42,96	42,34
CuO	37,87	37,82
K ² O	10,34	11,36
Na ² O	5,48	5,87
H ² O		2,61
		100,—

« Spero, che quella nuova combinazione vesuviana sarà d'interesse per Lei ».....

Questi risultamenti analitici non si scostano notevolmente da quelli da me ottenuti se non nel rapporto tra la potassa e la soda che deve ritenersi come variabile. Quanto all'acqua di cui si è tenuto conto nei medesimi risultamenti essa è dovuta, come si è veduto innanzi, all'idrociano trasformato in calcantite che suole accompagnare l'euclorina.

Riguardo ai caratteri ottici di questa specie non si è potuto avere alcun risultato soddisfacente a causa della mancanza di trasparenza dei cristalli presi in esame, essendo quelli più sottili appena traslucidi.

Eriocalco.—Non cade dubbio che questa specie sia un cloruro di rame il quale probabilmente nella sua primitiva formazione contiene dell'acqua che non è possibile determinare quantitativamente, perchè esso è deliquescente. Lo scovritore di questa specie, che ebbe l'opportunità di osservarla circa venti ore dopo l'estrazione delle scorie che la contenevano dalle caldissime fumarole del vulcano, la descrive *somigliante a bioccoli di cotone o di lana di color cilestrino assai chiaro... che con l'esposizione all'aria si contraggono in minor mole*. I saggi da me osservati sono appunto della sostanza contratta in minor mole e serbata in tubi di vetro chiusi alla lampada. Essa conserva il colorito cilestrino sbiadito, ma non si veggono più i filetti che la facevano somigliare a bioccoli di cotone. Osservate con lente d'ingrandimento le piccole masse contratte appaiono formate di granelli alquanto discosti gli uni dagli altri, forse perchè i filetti si sono così suddivisi assorbendo l'acqua.

Tra i caratteri attribuiti all'ericalco importa ricordare la maniera di comportarsi col disseccamento e col riscaldamento. Riscaldato in cannello di vetro tramanda vapore che ha odore di cloro e discioglie le sottilissime lamine di oro; disseccato sotto campana con acido solforico diventa di color bruno. Questi caratteri osservati quando la specie di recente era stata tolta dalle scorie ho verificato che si trovano anche dopo molti anni da che era stata chiusa in tubi di vetro.

Grm. 0,379 della medesima sostanza disciolti nell'acqua han dato soluzione azzurra con reazione acida, lasciando grm. 0,042 di materie insolubili, tra le quali si notano alquanto particelle verdi, probabilmente riferibili alla parte insolubile di piccola quantità di euclorina. Nella soluzione si è trovato:

Cloro	gm.	0,1216
Ossido di rame.	»	0,1560
Acido solforico	»	0,0288.

La piccola quantità di acido solforico trovata nella soluzione e le particelle verdi trovate con le materie straniere insolubili può ritenersi che appartengano all'euclorina; e per le precedenti analisi di quest'ultima specie si è pure trovato nella parte solubile nell'acqua che l'acido solforico e l'ossido di rame sono nel rapporto di 170:96. Quindi i grm. 0,0288 di acido solforico della soluzione di ericalco richiedono grm. 0,015 di ossido di rame che si debbono togliere dall'ossido trovato, il quale si riduce a grm. 0,141; ed il rame in esso contenuto è uguale a grm. 0,1126. Per quest'analisi si fa manifesto che, fatta astrazione dell'acqua, l'ericalco è formato da

			in 100
Cloro	gm.	0,1216	51,92
Rame	»	0,1126	48,08 .

Calcolando secondo la formola $Cu Cl_2$ si hanno in 100 parti 52,80 di cloro e 47,20 di rame.

Melanotallo.— Il melanotallo è stato descritto « *in forma di lamine, le quali tolte di recente dalle fumarole sono di color nero, ed esposte all'aria incominciano ad inverdire nei margini e nelle parti più sottili, e fra due o tre giorni il loro colore diventa del tutto verde* ». Il suo nome deriva appunto da questo strano carattere di inverdire, essendo in origine di color nero. Le lamine sottoposte all'esame, conservate in tubi di vetro chiusi alla lampada, sono di color verde, opache, senza splendore, di figura irregolare e senza alcun indizio di cristallizzazione. Tenute in un crogiuolo di platino immerso nell'acqua bollente diventano di color bruno perdendo non poco del loro peso, e ritornate alla temperatura dell'ambiente riprendono il color verde ed il peso primitivo. Poste nell'acqua se ne scioglie una porzione restando un'altra parte insolubile, e la soluzione dà reazione acida distinta.

Nei saggi preliminari si è riconosciuto essere il rame combinato al cloro e rinvenirsi pure piccola quantità di acido solforico, probabilmente proveniente dal trovarsi mescolato un po' di euclorina, e forse anche d'idrociano, con le quali specie il melanotallo si è rinvenuto associato nelle fumarole. Nell'analisi quantitativa, fatta la soluzione del minerale nell'acido azotico, il rame è stato determinato precipitandolo allo stato di ossido con la potassa, il cloro e l'acido solforico con i soliti metodi allo stato di cloruro di argento e di solfato di bario.

La prima analisi è stata diretta a determinare la quantità proporzionale della parte che resta insolubile nell'acqua dopo di aver determinato la quantità di acqua che si sprigiona alla temperatura dell'acqua bollente. La quantità di acqua eliminata a questa temperatura in tre saggi che hanno dato presso a poco gli stessi risultamenti, è stata di circa il 10 per 100. Non ho adoperato temperature maggiori per assicurare la completa espulsione dell'acqua, perchè col riscaldamento alla fiamma della lampada ad alcool si sprigiona anche il cloro.

1.^a *Analisi.* — Grm. 0,518 di melanotallo adoperato. Parte eliminata a 100° grm. 0,049, parte insolubile nell'acqua grm. 0,302. In questa parte insolubile, fattane soluzione nell'acido azotico, si è trovato $Cl = \text{grm. } 0,04656$; $CuO = \text{grm. } 0,206$; $SO_3 = \text{grm. } 0,00587$; materie straniere insolubili nell'acido azotico grm. 0,019.

Ora si ha che grm. 0,04656 di cloro richiedono grm. 0,05212 di ossido di rame per prendere grm. 0,04164 di rame e formare grm. 0,08822 di cloruro rameico. Inoltre grm. 0,00587 di acido solforico richiedono grm. 0,00582 di ossido di rame, producendosi grm. 0,01169 di solfato di rame. Dai grm. 0,206 di ossido di rame trovato, togliendo le quantità richieste dal cloro e dall'acido solforico esso si riduce a grm. 0,14806. Sommando ora con le materie straniere insolubili nell'acido azotico le quantità trovate di cloruro, ossido e solfato di rame avremo sul totale della quantità sottoposta all'analisi una perdita di grm. 0,03503 che almeno in gran parte va attribuita all'acqua, in parte ancora alla difficoltà di determinare con esattezza la quantità della parte insolubile raccolta sopra filtro tarato. Della perdita, attribuendone grm. 0,030 all'acqua, si hanno i risultati che seguono:

		in 100
$CuCl_2$	gram. 0,08822	33,13
CuO	» 0,14806	55,61
H_2O	» 0,03000	11,26
$CuSO_4$	» 0,01169	—
Materie straniere	» 0,01900	100,00
Perdita	» 0,00503	—
	0,30200	

La formola $Cu_4Cl_2O_3, 4H_2O = CuCl_2, 3CuO, 4H_2O$, dà in cento parti $CuCl_2 = 32,44$; $CuO = 54,31$; $H_2O = 13,25$ le quali quantità sarebbero anche più prossime a quelle trovate se si attribuisse all'acqua una maggiore quantità di quella avuta dalla perdita col riscaldamento.

Nella soluzione acquosa si è trovato $Cl = \text{gram. } 0,09859$ e $CuO = \text{gram. } 0,110$; d'onde si deduce che il cloro ed il rame sono esattamente nel rapporto richiesto dalla formola $CuCl_2$; e $\text{gram. } 0,09859$ di cloro richiedono $\text{gram. } 0,08813$ di rame. Quindi è che nella parte solubile si trovano $\text{gram. } 0,18672$ di cloruro di rame.

Riunendo insieme i risultati avuti dall'analisi della parte solubile e di quella insolubile nell'acqua dei $\text{gram. } 0,518$ del melanotallo analizzato, abbiamo:

		in 100
Parte eliminata a $100^\circ (H_2O)$	gram. 0,04900	10,38
$CuCl_2$	» 0,27494	58,25
CuO	» 0,14806	31,37
$CuSO_4$	» 0,01169	—
Materie straniere	» 0,01900	100,00
Perdita	» 0,01531	—
	0,51800	

2.^a Analisi. — In un'altra analisi fatta con $\text{gram. } 0,2755$ di melanotallo il più apparentemente puro, disciogliendolo direttamente nell'acido azotico e calcolando il cloruro e l'ossido di rame come nel caso precedente, si è trovato:

		in 100
Parte eliminata a $100^\circ (H_2O)$	gram. 0,03000	11,24
$CuCl_2$	» 0,15308	57,37
CuO	» 0,08374	31,39
$CuSO_4$	» 0,00817	—
Materie straniere	» 0,00200	100,00
	» 0,27699	
Eccesso	» 0,00149	—
	0,27550	

In entrambe queste analisi si trova alquanto eccedente il cloruro di rame e deficiente l'acqua perchè i risultati ottenuti andassero in perfetto accordo con la formola $CuCl_2, CuO, 2H_2O$, la quale dà in 100 parti: $CuCl_2=53,79$; $CuO=31,76$; $H_2O=14,42$. Probabilmente ciò è dovuto al trovarvisi mescolato un po' di erioalco. Nella prima analisi prendendo una maggiore quantità di acqua giustificabile per la perdita avuta, e per non essere stata completamente espulsa l'acqua a 100° , l'accordo sarebbe maggiore per riguardo alla medesima acqua. Probabilmente nel minerale nero primitivo non vi è che una sola molecola di acqua e, come si è detto innanzi, quando il minerale inverte, assorbe una quantità variabile d'acqua secondo lo stato igrometrico dell'aria.

Dopo la prima descrizione del melanotallo, nella quale non si dava notizia delle quantità proporzionali dei suoi componenti, i mineralogisti che ne han fatto parola lo hanno riguardato alcuni *) come un cloruro di rame del quale importava conoscere il tipo di composizione, altri **) l'hanno ritenuto come varietà di atacamite; ma gli esposti caratteri non sembrano favorevoli a quest'ultima opinione.

CONCLUSIONE.

Secondo i risultamenti ottenuti dalle analisi l'euclorina è composta di tre molecole di ossido di rame, tre di acido solforico ed una di potassa e soda insieme prese. Se si considera il solfato alcalino come materia straniera, si avrebbe un solfato basico di rame della formola $Cu_3S_2O_9=3CuO, 2SO_3$; ma trovandosi in tutte le analisi una quantità di solfato alcalino in rapporto semplice col solfato di rame, è da preferirsi considerarlo come parte integrante del minerale. Lo stesso minerale nell'acqua si scioglie in parte, un'altra parte resta insolubile ch'è di circa 28 per 100, e nella sua composizione si trovano tre molecole di ossido rameico, una di acido solforico e tre di acqua. I cristalli di euclorina sono tabulari ed appartengono al sistema ortorombico.

L'erioalco ed il melanotallo sono cloruri di rame. La prima specie contiene due atomi di cloro ed uno di rame, senza tener conto di una certa quantità di acqua che non si è potuto determinare, essendo il minerale deliquescente. La seconda specie contiene una molecola di cloruro di rame ed una di ossido di rame. Essa al pari dell'euclorina si scioglie in parte nell'acqua, restando un'altra parte insolubile che contiene una molecola di cloruro di rame e tre di ossido di rame. Vi è pure dell'acqua che probabilmente entra per una molecola nel minerale nero, come si è rinvenuto nelle fumarole; ma quando per l'esposizione all'aria è divenuto verde, la quantità di acqua è variabile secondo l'umidità dell'ambiente e la prolungata esposizione.

Per la storia dei fenomeni vesuviani importa prender nota di questo gran numero di sali di rame — idrociano, dolerofano, euclorina, erioalco, melanotallo — rinvenuti soltanto tra i sublimati del 1869, ed alle precedenti cinque specie se ne deve aggiungere un'altra in forma di cristallini aciculari di color verde con vivace splendore tra il serico ed il vitreo trovati in sì piccola quantità che il Direttore del Museo mineralogico non ha voluto privare le collezioni di questa finora assai rara produzione del nostro Vulcano per farne l'analisi.

*) Dana E. S. — Third Appendix to the fifth Edition of Dana's Mineralogy. 1882.

**) Pisani, op. cit. — De Lapparent, op. cit.