

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIX.

1912

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXI.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1912

Vulcanologia — *Sulla cenere vulcanica dell'eruzione etnea del 1911* <sup>(1)</sup>. Nota di G. PONTE, presentata dal Socio G. STRUEVER <sup>(2)</sup>.

La violenta eruzione dell'Etna scoppiata la mattina del 10 settembre 1911 ebbe di singolare un notevole decentramento dei fenomeni eruttivi: mentre la lava, accompagnata da fenomeni stromboliani e vulcaniani, veniva fuori dai crateri formati sul versante nordico del vulcano lungo una fenditura di circa 8 km., dal cratere centrale si svolgeva una enorme e densa massa di vapori e di cenere che si mantenne quasi costante per tutto il periodo dell'eruzione.

Il gagliardo vento di ponente, che spirava in quei giorni, riversava sui fianchi del vulcano la immensa nube cinerea, la quale con pulsante ritmicità si svolgeva in magnifiche volute dal cratere, tenendo per 15 giorni l'aria fosca e la lussureggiante vegetazione del versante sud-orientale dell'Etna sotto una pioggia greve e continua di cenere vulcanica.

Durante tutto il periodo eruttivo, la maggior quantità di cenere cadde nella direzione di Aci Reale, a sud-est dell'Etna.

Avendo il vento impedito che il Pino vulcanico si sollevasse a smisurata altezza, come nelle altre eruzioni, non si poté avere una naturale e regolare vagliatura della cenere, che cadeva più o meno carica di granuli pesanti, a seconda della violenza del vento.

Il feldspato, l'augite, l'olivina, la magnetite e la sostanza vetrosa sono i soli elementi mineralogici che si riscontrano nella cenere di questa eruzione <sup>(3)</sup>.

<sup>(1)</sup> Lavoro eseguito nell'Istituto di Mineralogia e Vulcanologia dell'Università di Catania.

<sup>(2)</sup> Pervenuta all'Accademia il 16 luglio 1912.

<sup>(3)</sup> Nel Centralblatt f. Min. Geol. (Jahrg. 1911, pag. 691) è comparsa una Nota di E. Dittler: *Notiz zum Aetnaaschenfall am 10 Sept. 1911.* ove l'A. dice d'aver trovato nella cenere dell'ultima eruzione la leucite, minerale mai riscontrato nelle lave dell'Etna. L'illustre Geheimrath prof. dott. Ferdinand Zirkel ha voluto gentilmente far notare al Dittler l'errore in cui è caduto; ma l'A. nella sua Nota di rettifica (*Berichtigung zu meiner Notiz über den Aetnaaschenfall 1911.* Centralblatt f. Min. Geol., pag. 783) sostiene che l'analisi microchimica gli conferma la presenza del potassio. Il fatto che l'A. nella sua prima Nota dice d'aver riscontrato nella stessa cenere anche la biotite, fa supporre che il sig. Milchstädter, nella spedizione fatta all'Istituto di Mineralogia di Vienna, abbia inviato cenere del Vesuvio la quale, durante l'eruzione del 1906, arrivò anche in Sicilia: per non dire della grande quantità che di essa ne venne portata sui tetti dei vagoni ferroviari provenienti da Napoli.

Il feldspato si presenta in frammenti irregolari ed angolosi, ricchi di inclusioni di magnetite e di sostanza vetrosa; quest'ultima intorbida spesso quasi completamente il cristallo e presenta delle bollicine gassose come quelle osservate dal Vogelsang <sup>(1)</sup> nelle ceneri di Santorino e dal Cossa <sup>(2)</sup> in quelle dell'Etna. Penck <sup>(3)</sup> spiega la formazione di tali bollicine ammettendo che la sostanza vetrosa, allorchè venne rinchiusa nel cristallo, già contenesse dei gas disciolti che, per il rapido raffreddamento avvenuto durante la deiezione, non ebbero tempo di riunirsi in unica bolla. Il fatto che i feldspati ricchi di tali inclusioni vetrose con bollicine presentano notevoli linee di frattura, fa inoltre ritenere che il vetro sia stato incluso nel cristallo nel periodo intratellurico di cristallizzazione sotto una considerevole pressione, la quale impedì ai gas disciolti di svolgersi; ma appena il cristallo fu proiettato fuori del magma, prevalse la tensione interna, che determinò la rottura del cristallo e lo svolgimento dei gas in numerose bollicine. Questa ulteriore spiegazione viene confermata dal fatto, anche constatato dal Cossa, che non si riscontrano bollicine nel vetro delle lave compatte consolidate sotto forte pressione.

L'acido cloridrico intacca quasi completamente il feldspato, e questo è il solo mezzo diagnostico che permetta di riferire i frammenti di feldspato, raramente limpidi, alla serie basica dei plagioclassi.

L'augite è in granuli con contorni scheggiati o arrotondati, spesso circondati da una pellicola vetrosa come quella che fu riscontrata da Zirkel nell'olivina di altra cenere dell'Etna <sup>(4)</sup>; il pleocroismo vi è appena apprezzabile, anche nei granuli grossi che si presentano color verde bottiglia; raramente vi si osservano inclusioni vetrose, mentre la magnetite spesso in piccoli ottaedri vi si riscontra più frequentemente.

L'olivina in limpidi granuli ed in scheggie con frattura concoide di color verde giallastro assai pallido, è il più grosso e meno abbondante minerale della cenere del 1911.

Lasaulx <sup>(5)</sup> ha fatto osservare che, essendovi lave dell'Etna senza olivina, lo stesso può accadere per le ceneri. Però bisogna esser cauti in tale affermazione, poichè, essendo l'olivina un elemento di prima generazione e perciò abbastanza sviluppato rispetto agli altri minerali della cenere, non può essere trasportato dall'aria a grandi distanze, per ragione di gravità. Così è spie-

<sup>(1)</sup> H. Vogelsang, *Philosophie der Geologie u. Mikr. Gesteinsstudien*. Bonn, 1867, pag. 177.

<sup>(2)</sup> A. Cossa, *Sur la cendre e la lave de la recente éruption de l'Etna*. Comptes Rend. de l'Ac. d. Sc. Paris, V, 88, pag. 1358.

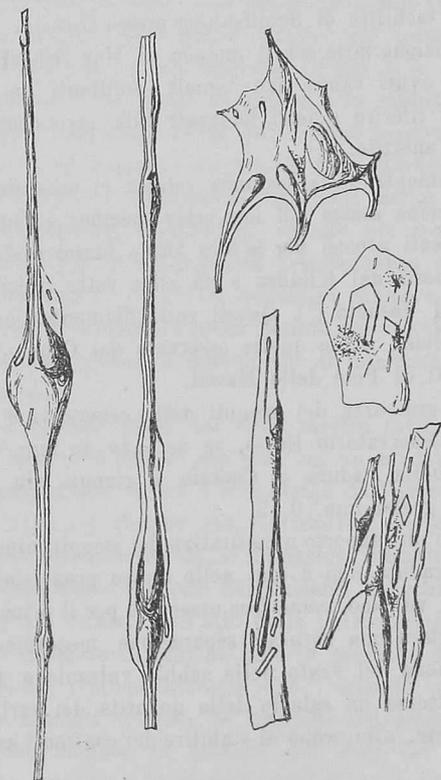
<sup>(3)</sup> A. Penck, *Studien über lockere vulcanische Auswürflinge*. Zeit. d. Deut. geol. Gesell., Bd. XXX, 1878, pag. 126.

<sup>(4)</sup> F. Zirkel, N. Jahrb. f. Min. u. Geol., 1872. pag. 16.

<sup>(5)</sup> Sartorius v. Waltershausen u. Lasaulx, *Der Aetna*, 1880, Vol. II, pag. 465.

gabile come sia successo a Gumbel <sup>(1)</sup> di trovare esente d'olivina la cenere del 1879 caduta a Reggio Calabria, 60 km. distante dall' Etna, mentre questo minerale si riscontrava nella cenere caduta durante la stessa eruzione a Linguaglossa a 16 km. dal cratere centrale.

La magnetite, per lo pi inglobata nella sostanza vetrosa, forma grumi opachi, che, essendo magnetici, possono, dietro triturazione, facilmente separarsi dagli altri anche con la punta di un ago.



Filamenti vetrosi dell'Etna.

Da un saggio analitico fatto, il minerale risulta ricco di  $TiO_2$ ; deve quindi ritenersi una magnetite titanifera.

La sostanza vetrosa è il minerale prevalente della cenere in esame; si riscontra in frammenti scheggiati ed in forme filamentose o spugnose di color verde tendente al bruno, raramente colorata in rosso dagli ossidi idrati di ferro. Fra le inclusioni vi si osservano numerose bolle gassose ed abbondanti

<sup>(1)</sup> Gumbel, *Vulkanische Asche des Aetna*, V, 1879. = *Jahrb. f. Min. u. Geol.*, 1880, Bd. I, pag. 852.

granuli di magnetite, che spesso oscurano tutto il materiale. Interessanti sono alcune lamelle romboidali di feldspato nell'inizio di cristallizzazione, raramente geminate, le quali hanno sviluppata soltanto la faccia M (010), spesso tanto sottile che tra i nicols incrociati resta inattiva come il vetro che la racchiude. Le lamelle geminate presentano non più di tre individui sovrapposti l'uno sull'altro in ordine decrescente di grandezza sulla faccia M che ne è il piano di geminazione. Simili forme furono osservate da Kreutz <sup>(1)</sup> nelle lave vesuviane del 1868, e furono ritenute per sanidino; anche Möhl <sup>(2)</sup> le riscontrò nella tachilite di Schiffenberg presso Giessen. Dalle misurazioni dell'angolo di estinzione fatte con il metodo di Max Schuster <sup>(3)</sup> sulla faccia M (010), si sono avuti valori mai uguali, oscillanti nei limiti — 26° e — 35°, che fanno riferire i detti feldspati alla serie basica compresa tra la labradorite e l'anortite.

I grossi frammenti della sostanza vetrosa si presentano molto bollosi, ed una determinazione esatta del loro peso specifico è impossibile. Caratteristici sono i filamenti vetrosi per le loro forme bizzarre simili molto ai noti capelli di Pélé emessi dal Kilauea e già altre volte riscontrate nelle ceneri dell'Etna <sup>(4)</sup> e del Vesuvio <sup>(5)</sup>. Questi vetri filamentosi presentano pur essi lamelle di plagioclasti, come quelle osservate dal Cohen <sup>(6)</sup> e dal Krukenberg <sup>(7)</sup> nei capelli di Pélé delle Hawaii.

Intorno alla grossezza dei granuli della cenere vi è da dire: chè, in quella caduta all'Osservatorio Etneo, ve ne sono da mm. 0,008 a mm. 0,5 di diametro; in quella caduta a Catania i granuli più piccoli misurano mm. 0,004, i più grossi mm. 0,15.

Non si è fatto un rapporto quantitativo dei singoli minerali già descritti, perchè la cenere caduta non è mai nelle stesse proporzioni di quella che viene deiettata dal vulcano, come fece osservare per il primo il Vogelsang <sup>(8)</sup> il quale potè accertare una naturale separazione meccanica degli elementi più pesanti per azione del vento nelle sabbie vulcaniche di Santorino. Per poter fare con esattezza un calcolo della quantità dei vari elementi di cui la cenere è costituita, allo scopo di stabilire dei confronti con la lava emessa

(1) F. Kreutz, Sitzungsber. d. K. K. Akad. d. Wiss. in Wien, II Abth., 1869, Januar Heft.

(2) Möhl, *Gesteine der Sababurg*. Cassel, 1871, pag. 30.

(3) H. Rosenbusch, Mikr. Phys. d. Min. u. Gest., Bd. I, 2° Heft, pp. 345-350.

(4) G. Ponte, *Fase hawajana dell'attività dell'Etna*. Rend. Acc. d. Lincei, vol. XX, ser. 5ª, 11 febbraio 1911.

(5) A. Scacchi, *Sulla origine della cenere vulcanica*. Rend. Acc. di Sc. Fis. e Mat. Napoli, anno XI, 1872, pag. 190.

(6) Cohen, N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1876, pag. 747.

(7) C. Fr. W. Krukenberg, *Mikrographie der Glasbasalle v. Hawaii*. Tübingen, 1877.

(8) H. Vogelsang, *Philosophie d. Geologie u. Mikr. Gesteinsstudien*. Bonn, 1867, pag. 176.

durante la stessa eruzione, occorrerebbe che il materiale da studiare fosse raccolto con apparecchi speciali e nell'atto in cui viene lanciato fuori del cratere. Non vi è dubbio, come fece osservare Cordier nel 1815, che l'esame microscopico fa riscontrare nella cenere vulcanica gli stessi caratteri mineralogici riscontrabili nella lava consolidata della stessa eruzione; però nella cenere si trova lo sviluppo incompleto di certi elementi e l'abbondanza della sostanza vetrosa sempre ricca di bollicine gassose. Questo fatto si collega con l'origine della cenere che ha luogo nell'inizio della fase extratellurica della cristallizzazione del magma, cioè quando questo, per azione dei vapori esalanti, entra superficialmente in effervescenza. Difatti è lo scoppio delle numerose bollicine gassose che forma la cenere e la sabbia vulcanica, come Menard de la Groye e Moricand fecero per i primi osservare, e Scacchi <sup>(1)</sup>, Zirkel <sup>(2)</sup> e Penck <sup>(3)</sup> provarono e sostennero dopo. Zirkel notò ancora che gli elementi della cenere si distinguono da quelli della lava consolidata: 1) per la grande abbondanza d'inclusioni vetrose nei cristalli e nei frammenti di cristallo; 2) per la straordinaria predominanza di sostanza vetrosa rispetto agli altri elementi; 3) per le numerose cavità e per i pori generati dai gas tanto nella sostanza vetrosa quanto nei cristalli; 4) in fine per i caratteristici fiocchetti, grumi e mucchietti di microliti, specialmente di augite e di magnetite.

La cenere dell'eruzione etnea del 1911 mostra tutte le singolarità notate dal Zirkel, e non vi è dubbio che essa sia un prodotto della polverizzazione di un magma fluido, come è dimostrato dall'aspetto della sostanza vetrosa. Leopoldo Pilla <sup>(4)</sup> ritenne che i cristallini che si osservano nella cenere insieme con la sostanza vetrosa, si formassero durante il rapido raffreddamento delle piccole scorie lanciate dal vulcano. Scacchi <sup>(5)</sup> sostenne che i cristallini fossero già formati nell'atto della polverizzazione del magma e provenissero dalla rifusione di antiche lave in contatto con i nuovi materiali infuocati. Heim <sup>(6)</sup> infine dimostrò che i cristalli isolati ed i frammenti di cristallo lanciati durante le eruzioni polverose fossero elementi segregati dallo stesso magma. Le eruzioni dell'Etna del 1646 e del 1669 diedero abbondante emissione di cristalli isolati e completi di augite; le eruzioni che si son poi succedute fino ad oggi, non hanno dato che dejezioni di frammenti di cristalli e di sostanza vetrosa.

<sup>(1)</sup> loc. cit., pag. 188.

<sup>(2)</sup> F. Zirkel, *Lehrbuch d. Petrographie*, Bd. III, 1894, pag. 700.

<sup>(3)</sup> loc. cit., pag. 125.

<sup>(4)</sup> L. Pilla, *Sur quelques minéraux recueillis au Vesuve et à la Roccamonfina*. Compt. rend. Acc. d. Sc. Paris, 4 Aout, 1845, pag. 325.

<sup>(5)</sup> loc. cit., pag. 190.

<sup>(6)</sup> H. Heim, *Der Vesuv in April 1872*. Zeitschr. d. Deut. geol. Ges., Bd. XXV, pag. 47.

Penck (1) ha pensato che lo sminuzzamento degli elementi cristallini, già formati nel periodo intratellurico di cristallizzazione, possa avvenire per il rapido ed ineguale raffreddamento che essi subiscono nell'aria quando vengono lanciati. Difatti è provato che il rapido ed ineguale raffreddamento determina tensioni molecolari tali che possono fare rompere il cristallo; ma da questo fenomeno non si deve scompagnare quello della tensione esercitata dai gas disciolti nella sostanza vetrosa inclusa, tanto più che se ne ha una conferma nel fatto che gli elementi più ricchi di sostanza vetrosa, come il feldspato, sono i più frantumati.

Gümbel (2) sostenne che la cenere dell'Etna del 1879 si fosse formata per trituramento, sotto l'azione delle esplosioni gassose, della lava già consolidata. Certamente non tutte le dejezioni frammentarie son dovute alla polverizzazione del magma fuso per azione dei gas da esso esalanti; possono anche derivare dal franamento e dal trituramento di antichi materiali dell'imbuto craterico, come avvenne al Vesuvio durante l'eruzione del 1906 (3), e possono esser prodotte dalla esplosione dell'acqua in contatto con le lave roventi, come è avvenuto sull'Etna ogni qual volta una colata ha investito il terreno umido o qualche deposito d'acqua (4), e come osservò Dutton nella lava del Mauna loa che, venuta in contatto con l'acqua del mare, formò tre monti di cenere (5).

Avendo il vento, durante quest'ultima eruzione dell'Etna, sparpagliato irregolarmente per ogni dove la cenere, per potere avere con una certa approssimazione la sua vera composizione chimica si son mescolati bene insieme ed in eguali proporzioni i vari campioni raccolti all'Osservatorio Etneo (1 km. distante dal cratere centrale), a Ragalna (13 km. dal cr. c.), a Giarre (16 km. dal cr. c.), ad Aei Reale (21 km. dal cr. c.) ed a Catania (25 km. dal cr. c.).

La cenere a 110° perde 0,082 p. c. d'acqua, con tracce di HCl. Nell'acqua lascia disciogliere:

2,40 p. c. di solfato di calcio  
0,34 p. c. di cloruro sodico

con tracce di silice, di magnesia, d'allumina, di cloruro di potassio, di cloruro ferrico, di cloruro ammonico.

(1) loc. cit., pag. 125.

(2) Gümbel, *Vulkanische Asche des Aetna*, v. 1879. Jahrb. f. Min. u. Geol., 1880, Bd. I, pag. 852.

(3) G. De Lorenzo, *L'eruzione del Vesuvio, aprile 1906*. Nuova Antologia, fasc. aprile 1906.

(4) C. Gemmellaro, *La vulcanologia dell'Etna*, part. II<sup>a</sup>. Atti Acc. Gioenia d. Catania, 1860, ser. II, vol. XV, pag. 79, § 87.

(5) E. C. Dutton, *Hawaiian Volcanoes*. Am. Rep. of the U. St. geolog. Surv. 1882-83, pag. 181.

L'analisi globale <sup>(1)</sup> della cenere lavata e seccata a 110° dà:

Si O <sub>2</sub> . . . . .	50,304	p. c.
Ti O <sub>2</sub> . . . . .	1,988	"
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	19,817	"
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	5,459	"
Fe O . . . . .	2,910	"
Mn O . . . . .	0,123	"
Ca O . . . . .	9,661	"
Mg O . . . . .	3,726	"
K <sub>2</sub> O . . . . .	1,991	"
Na <sub>2</sub> O . . . . .	3,746	"
H <sub>2</sub> O . . . . .	0,115	"
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,151	"
S, Cl, Li, Cu, C, V, Cr, Sr =	0,009	"

Confrontando quest'analisi con quella della cenere della eruzione del 1879, fatta da Schwager <sup>(2)</sup>, si trova una certa coincidenza nella percentuale della silice, dell'allumina e dell'ossido di magnesio, mentre che per il TiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO, CaO, K<sub>2</sub>O ed Na<sub>2</sub>O si hanno differenze così forti che non possono attribuirsi ad una variazione nella composizione del magma: tanto più che le analisi delle lave del 1883, 1886, 1892, 1908 e 1910 mostrano che il magma dell'Etna non ha subito, dal 1879 ad oggi, una notevole differenziazione chimica <sup>(3)</sup>. Il Lasaulx poi non dice dove ed in quali condizioni fu raccolta la cenere del 1879 analizzata da Schwager, quando il Vogelsang <sup>(4)</sup> aveva già sin dal 1867 fatto rilevare che la cenere subisce nell'aria una naturale separazione meccanica, che ne fa variare da luogo a luogo la composizione mineralogica.

Finchè non si tenterà di raccogliere con apparecchi adatti la cenere nell'atto in cui viene lanciata dal cratere, non si potrà stabilire alcun confronto esatto nè tra le ceneri emesse da un vulcano nei diversi periodi eruttivi, nè tra la lava sgorgata nell'istessa eruzione.

I sali solubili riscontrati nella cenere variano nei diversi campioni raccolti: così la cenere caduta all'Osservatorio Etneo contiene 0,97 p. c. di CaSO<sub>4</sub> e 0,32 p. c. di NaCl; quella caduta a Catania 3,21 p. c. di CaSO<sub>4</sub> e 0,44 p. c. di NaCl, e quella raccolta a Ragalna 2,99 p. c. di CaSO<sub>4</sub> e 0,30 p. c. di NaCl. Non si sa se queste variazioni siano determinate dal-

<sup>(1)</sup> Analisi eseguita seguendo i metodi indicati da W. F. Hillebrand nella sua edizione tedesca: *Analyse d. Silikat, u. Karbonatgesteine*. Leipzig, 1910.

<sup>(2)</sup> Sartorius v. Waltershausen u. Lasaulx, *Der Aetna*, Bd. II, pag. 464.

<sup>(3)</sup> G. Ponte, *Studi sulla eruzione etnea del 1910*. Atti Acc. d. Lincei, ser. 5<sup>a</sup>, vol. IX.

<sup>(4)</sup> loc. cit., pag. 176.

l'ineguale sparpagliamento della cenere nell'aria, o debbano invece attribuirsi ad oscillazioni nella quantità di vapori esalanti dal magma. Occorrerebbe fare una serie di ricerche sui materiali detritici raccolti sistematicamente e vicino all'orlo del cratere durante un dato periodo eruttivo.

Cento grammi di cenere lavata con cloroformio purissimo (e questo evaporato nel vuoto), han permesso di estrarre mmgr. 0,8 di una sostanza di color bruno chiaro che ha tutte le proprietà degli idrocarburi: è insolubile nell'acqua; macchia la carta come un grasso; brucia con fiamma luminosa e caliginosa; riscaldata in tubo chiuso, carbonizza; nell' $H_2SO_4$  diventa nera e poi decolora con l'aggiunta di  $NHO_3$ . Questa sostanza ha quindi gli stessi caratteri degli idrocarburi riscontrati in altri vulcani (1).

Le dejezioni frammentarie — o materiali *clasmatici*, come Schneider (2) ha voluto chiamarli con termine più proprio — sono i più instabili prodotti dei vulcani; essi, sparpagliati dal vento e trascinati dalle acque, si mescolano con altre sostanze, perdendo rapidamente i loro più importanti caratteri originari. Per queste ragioni si hanno limitate ricerche sui materiali *clasmatici* dei vulcani: ricerche che, se fossero più estese, potrebbero portare alla conoscenza di nuovi ed importanti fenomeni.

Gli Istituti che si occupano di ricerche vulcanologiche dovrebbero interessarsi di raccogliere sistematicamente tutti i materiali dejettati dai vulcani, anche installando, là dove occorresse, apparecchi collettori automatici.

Patologia vegetale. — *Una malattia batterica della « Matthiola annua L. » (Bacterium Matthiolae n. sp.)* (3). Nota del Socio G. BRIOSI e di L. PAVARINO (4).

Col nome di Violacciocca volgarmente si designano due differenti specie di crucifere; il *Cheiranthus Cheiri* L., che è la comune violacciocca, e la *Matthiola annua* L., comunemente detta Quarantina.

Di quest'ultima, alcune varietà hanno notevole importanza commerciale, perchè coltivate su vasta scala, specie in parecchie zone della Liguria, dove coprono talvolta campi interi e forniscono abbondanti e splendidi fiori invernali, oggetto di rilevante esportazione e cespiti di lucro non indifferente per quelle regioni.

(1) A. Brun, *Recherches sur l'exhalaison volcanique*. Paris, 1911, pag. 131.

(2) K. Schneider, *Die vulkanischen Erscheinungen d. Erde*, 1911, pag. 46.

(3) Il lavoro, corredato di tavole, verrà pubblicato in esteso negli Atti dell'Istituto Botanico di Pavia, ove le ricerche furono eseguite.

(4) Pervenuta all'Accademia il 19 luglio 1912.