



PHILOSOPHICAL
TRANSACTIONS.

- I. *Relazione di una nuova Pioggia, scritta dal Conte de Gioeni abitante della 3^a Reggione dell' Etna; communicated by Sir William Hamilton, K. B. F. R. S.*

Read November 8, 1781 *.

Volat per Mare magnum cinis decoctus, et terrenis nubibus excitatis, transmarinas quoque provincias pulvereis guttis implevit. CASSIOD. lib. IV. var. epist. 50.

LA mattina de 24 corrente si e qui presentato uno de fenomeni piu' singolari; tutti li luoghi esposti all' aria si trovarono bagnati da un' acqua colorita cretacea biggia, la quale

* For a translation of this paper see the Appendix.

VOL. LXXII.

B

eva-

evaporando indi, o infiltrandosi nella terra, lasciò per ogni dove la materia che contenea, all' altezza di due, o tre linee; tutti i ferri, che ne furono tocchi, divennero rugginosi.

Il publico portato al maraviglioso, imaginò varie cagioni di tale pioggia, motivi di timore per gli vegetabili, e gli animali.

Le popolazioni, che si valgono delle acque piovane, si affennero di farne allora uso. Vi fu' chi sospetasse contenersi in essa de' principi vitriolici: e delle persone predissero un qualche male epidemico sopravveniente.

Chi avea osservato l'esplosioni, che l'Etna, da venti e più' giorni, facea vedere dall' alto del suo cratere, inclinava a credere originato quel fenomeno da una di esse.

Si estese la pioggia dal nord $\frac{1}{4}$ nord est al sud $\frac{1}{4}$ sud-ovest sopra le campagne di noto, fin dove contansi in linea recta, settanta miglia, dal vertice dell' Etna.

Non è nuovo, che li vulcani per la forza espanfiva, che violenta in essi si genera, abbiano cacciato delle Sabbie * portate da venti di lontane reggione, e delle pietre †.

* L'autorità di Cassiodoro. premeffa a questa relazione e avvalorata da Seneca nel suo 2° lib. delle Quest. Nat.

Ætna aliquando multo igne abundavit, ingentem vim arenæ urentis effudit, involutus est dies pulvere, populosque subita nox terruit.

Ma senza riandare alle moltissime memorie di questo vulcano, e del Vesuvio, come a noi più' vicini, abbiamo da 20 anni in qua veduto molte delle piogge in Sicilia, originate dell' Etna, e l'ultima precedette la irruzione dell' anno scorso, era quella composta di piccioli frammenti di pomici bituminose, o stumie.

† La pietra, descritta da PLINIO caduta nella Tracia, la pioggia di pietra, che avvenne sul monte Albano, dopo la rovina di Alba, della quale ci fa menzione TIRO LIVIO, e molte altre simili, rimarcate dalli antichi, come piogge prodigiose, sono state riconosciute per vulcaniche; in quanto all' Etna abbiamo a giorni nostri veduto formare de' monti nuovi, per il cumulo delle pietre, o per meglio dire delle lave; e degli antichi, oltre STRABONE, ed altri molti scrittori, il lirico PINDARO ci tramette, che, *aliquando non tantum rivus igneos ejecit, sed saxa ignita.* PIND. ap Brit. lib. V. c. 14. p. 2.

Ma il colore della materia, e la sua fottigliezza, diedero motivi di dubitare, onde ne fosse originata, accrescendosene l'incertezza dalla rimarchevole circostanza dell' acqua, che portolla incorporata * e però si sospettava di altro principio.

Era dunque vopo per ogni ragione di assicurarsi della natura di tale materia, onde restar persuasi della sua origine, e degli effetti, che avrebbe potuto cagionare: non potea questo farsi senza il soccorso dell' analisi chimica: per far dunque ciò con sicurezza, procurai raccogliere quella pioggia in luogo, ove potessi credere, che non esistessero altre sostanze eterogenee: Scelsi perciò la pianta chiamata *Brassica Capitata*, la quale avendo le foglie larghe, e ravvolte, trovai, che contenea a sufficienza dell' acqua colorita; e riversate molte di esse in un vaso, lasciai indi, che spontaneamente ne risedesse la terra al fondo, in cui dopo qualche tempo depose la parte limosa, restando l'acqua trasparente.

Separata questa in altro vaso, la tentai con de' liquori alcalini vegetabili, ed acidi minerali: ma non osservai decomposizione con alcuno de' due mestruj; passai ad evaporarle per riunire quelle materie, che potevano forse essere in soluzione, e toccatala di belnuovo con gli anzidetti liquori, fece vederfi leggiera effervescenza con gli acidi; provata con lo siroppo di viole, divenne questo verde smorto, così che mi persuasi, che contenesse un sale calcareo †. Con la decozione di galla non produsse precipitazione.

* Ne' molti scrittori del nostro Etna, non trovasi Pioggia di Sabbia, o di altra produzione mescolata con acqua.

† Provata ancora con dissoluzione di piombo nell' acido vegetale, perdette il suo color naturale, e la sua trasparenza, divenendo lattiginosa. Io mi farei a credere, che s'ii quello un' effetto delle particelle alcaline, e così spiegare la efflorescenza, che mosse sopra li ferri esposti all' aria.

Disseccata poscia all' ombra la materia, si fé vedere una terra sottilissima di color cretaceo, ma inerte per essere stata diluta della pioggia.

Penfai calcinarla ad un fuoco leggiero, e vi prese il color di mattone; posta indi in un crogiuolo, una porzione di questa la passai a fuoco piu' violento, e perdette quasi il colore acquistato; un'altra parte di questa provata a piu' gagliarda, e lunga calcinazione (onde poteffi sperarne la vitrificazione) restò cio non pertanto, frolle, e divisissima, ritornando al suo pristino colore biggio.

Osservato con accuratezza il fumo delle tré calcinazioni, non diede alcuno colore, ne odore, per sospettarsi de mescolanza arsenicale o sulfurea.

Avuta dunque quella materia in tre porzioni, calcinata a tre differenti gradi di fuoco, le presentai una buona magnete, ma non aggi questa nella prima, e nella seconda; nella terza però una leggiera attrazione, in aghi visibili, reiterata piu' fiate, mi fe stabilire, che sia in questa terra un principio marziale nella forma metallica, e non in sostanza vitriolica*.

Della natura dunque delle materie riconosciute, si rilieva la loro origine volcanica, imperocchè il ferro piu' che e' esposto a violenta calcinazione, perdendo il principio flogistico, piu' si rende diviso, e non puo questo succedere naturalmente, che nel gran focolare di un volcano. Il sale calcareo essendo un sal marino, combinato con sostanze calcaree per via di fuoco violento † non puo' altrimenti essere composto, che nel volcano ‡.

Percio,

* Imperochè non avrebbe altrimenti l'acqua prodotto effervescenza con gli acidi, ma l'avrebbe mostrato con gli alkali, e nella triplicata calcinazione, si sarà piu' tosto accresciuto, che diminuito il colore rosso.

† La combustione delle pietre da Calce puo' produrre, e' vero, la combinazione,

Percio, che appartiene alli temuti effetti, sopra gli animali, e gli veggetabili, e noto a chiunque, l'uso vantaggioso che ritira la medicina dell' uno e l'altro, in quella stessa forma che furono preparati nel gran laboratorio della natura.

Li veggetabili, che sono nell' attuale horificazione, non mostrano la menoma macerazione, come altre volte e avvenuto con le piogge di Sabbia*.

Come poi quella produzione volcanica si sia mescolata all' acqua, puo cio concepirsi in varie guise.

L'Etna e ordinariamente attornato nella sua media reggione di nuvole, le quali non sempre oltrepassano la sua sommita, che si alza a 2900 passi † sopra il livello del mare, cacciatane fuori quella materia, trovando sottoposte le nuvole, poté avvenire, che si fosse mescolata alle stesse, e sciolta poi in pioggia nella maniera ordinaria: puo altrimenti conghietturarsi, che quel denso fumo, che contenea la materia volcanica per la forza de'

zione, onde risulso il sale calcareo, ma scorgesi chiaramente, che non potea quella quantita altronde provenire che dal volcano.

‡ Molte, e replicate esperienze sopra li prodotti dell' Etna mi hanno persuaso, che il sal marino s'è uno de principali e piu' abbondanti mestruj, che eccitano le effervescenze del nostro volcano, o che ne s'è la base (come un' amico di molta cognizione mi ha fatto nuovamente riflettere) trovo del sale calcareo nelle vecchie lave, del sale comune, lo trovo sublimato in ammoniaca nelle fenditure, e ne' spiragli delle nuove eruzioni; ma qui non e luogo a cio' che richiede un maggior volume, forse appresso potro' meglio dirne in altra occasione.

* Mi trovo aver replicatamente osservato, che le piogge di Sabbia del nostro monte per lo piu' composte di materie calcinate, e di piccioli cristalli di Schorl, portano un cemento di particelle arsenicali, e sulfuree, e qualche volta saline, che unisce lo Schorl alle altre materie; cosiche se ne ingrossano li granelli; qualche volta ancora ci e arrivata la pioggia calda a terra.

† La misura, che ho tentato della perpendicolare del monte, mi e due volte riuscita all' altezza descritta, non pero la do per certa, sapendo che l'altimetria ha vopo di esatti istrumenti, e di reiterate osservazioni, che dovro comprovare ancora con il barometro a miglior comodo.

venti, fosse trasportato nell' atmosfera, con la sua rarefazione, sopra quel tratto di paese *, e quindi raffreddandosi si sia condensato tanto, che superando il peso dell' aria sottoposta, si abbia sciolto nella pioggia colorita.

Io rimetto per altro a fisici, a quali appartiene la cognizione degli aggenti della natura, lo esame, e la spiega di tale fenomeno, limitandomi alle osservazioni, ed alle esperienze di naturalista iniziato nella chimica, affine di concorrere con esse di qualunque merito siano, alla teoria de' vulcani, e del globo †.

P. S. A 4 Maggio, Venerdì alle ore 21¼ di Italia si è fatta sentire una scossa di terra assai leggiera, nelle abitazioni che sono attorno all' Etna, la quale piu' si rese sensibile in qualche lontananza del monte, la sua azione fu dal nord al sud. Avea il vulcano continuato le fiamme, e le esplosioni, e la notte precedente, una colonna di fumo, composta di globi quasi articolati, l'uno sopra l'altro, si era alzata sopra il cratere all' altezza duplicata della montagna per quanto facea arbitrare la distanza di

* Accio la addotta ipotesi non sembri esagerata per la quantita di fumo, che devesi supporre, io rapporto cio che fu osservato da CICERONE, cratere flamma erumpit, fumo mixta tam copioso, ut dum Boreas spirat Melitam usque per aera illum sublimem propellat ad IX. millia passuum spatium. CIC. de Nat. Deor. lib. II.

† La Physique (dice il Sr. WALERIO nella sua mineral. t. 2. Hidrol. 2. f.) est plus universelle dans ses vûes, et plus philosophique dans son examen, le physicien envisage, raisonne, explique, le naturaliste regarde, ramasse, et range; celui-ci vous dira il existe tel corps dans la nature, il est fait, soit au dedans, soit au dehors de telle ou telle maniere, il est de tel ou tel regne, classe, ordre, espèce, variété; celui la pretendra vous expliquer les causes de son existence, de ses formes, et de ses propriétés.

Appresso al Sr. WALERIO l'illustre Sr. LINNÉ nell' anal. transalp. anno 1740, ff. 2. così scrive; Physica est scientia de qualitatibus elementorum. Historia naturalis autem circa cognitionem corporum naturalium versatur: il vero naturalista dev' essere istruito della fisica, e della chimica ancora, ma non conosciamo ancor noi qui la divisione delle due scienze.

22 miglia dal vertice per linea retta, in cui e questa città; durò quella tutto la notte perpendicolare, folche si avea staccato uno de' globi, ed allungato all' ovest della sua cima; tratto tratto tutto l'interno della colonna, e della lingua prolungata di fumo venivano internamente illuminate da fuoco elettrico, che traspariva rosso cupo, estinguendosi gradatamente dal basso all' alto, in due secondi.

Ha continuato il fuoco sul cratere fin' oggi 8 Maggio, rigettando delle moli infuocate, le quali, vagamente rotolando giù per il cono, hanno illuminato quella regione, e si e versata della lava dal cratere in qualche quantità verso l'ovest nord-ovest; ma non ha avuto questa la forza di rompere li fianchi, o le pareti del vulcano, a tal che siamo nel caso di appropriarci quella memoria storica. MARCO ÆMILIO C. AURELIO Coss. *Ætna mons terræmotu, ignes super verticem late diffudit.* Jul. Obsequ. de Prodig. c. 89.



A P P E N D I X.

I. *Account of a new Kind of Rain. Written by the Count de Gioeni, an Inhabitant of the 3d Region of Mount Etna; communicated by Sir William Hamilton, K. B. F. R. S.*
See p. 1.

Volat per Mare magnum cinis decoctus, et terrenis nubibus excitatis, transmarinas quoque provincias pulvereis guttis implevit. CASSIOD. lib. IV. var. epist. 50.

THE morning of the 24th instant there appeared here a most singular phenomenon. Every place, exposed to the air, was found wet with a coloured cretaceous grey water, which, after evaporating and filtrating away, left every place covered with it to the height of two or three lines; and all the iron-work that was touched by it became rusty.

The public, inclined to the marvellous, fancied various causes of this rain, and began to fear for the animals and vegetables.

In places where rain water was used, they abstained from it: some suspecting vitriolic principles to be mixed with it, and others predicting some epidemical disorder.

Those who had observed the explosions of Etna twenty days and more before, were inclined to believe it originated from one of them.

The shower extended from N. $\frac{1}{4}$ N.E. to S. $\frac{1}{4}$ SW. over the fields, about seventy miles in a right line from the vertex of Etna.

There is nothing new in volcano's having thrown up sand *, and also stones †, by the violent expansive force generated within them, which sand has been carried by the wind to distant regions.

But the colour and subtilty of the matter occasioned doubts concerning its origin; which increased from the remarkable circumstance of the water in which it came incorporated ‡; for which reasons some other principle or origin was suspected.

It became, therefore, necessary by all means to ascertain the nature of this matter, in order to be convinced of its origin, and of the effects it might produce. This could not be done without the help of a chemical analysis. To do this then with certainty, I endeavoured to collect this rain from places where it was most probable no heterogeneous matter would be mixed with it. I therefore chose the plant called *Brassica Capitata*, which having large and turned-up leaves, they contained enough of this coloured water; many of these I emptied into a vessel, and left the contents to settle till the water became clear.

This being separated into another vessel, I tried it with vegetable alkaline liquors and mineral acids; but could observe no decomposition by either. I then evaporated the water in order to reunite the substances that might be in solution; and

* The authority of CASSIOP. prefixed to this account is strengthened by SENECA, in his 2 lib. de *Quest. Nat.*

Ætna aliquando multo igne abundavit, ingentem vim arenæ urentis effudit, involutus est dies pulvere, populosque subita nox terruit.

But without having recourse to the numerous old accounts of this volcano, and of Vesuvius, we have, within these twenty years, seen many of those rains in Sicily originating in Etna; and the last, preceding the eruption of last year, was composed of little fragments of bituminous pumice stone, or *slumie*.

† The stone, described by PLINY, which fell in Thrace, the shower of stones on mount Albano after the ruin of Alba, which LIVY mentions, and many others of like nature, remarked by the ancients as miraculous rains, have been discovered to be volcanic. As to Etna we have, in our days, seen new mountains formed by the stones, or rather the lava; and as to the ancients, besides STRABO and many others, the poet PINDAR writes, that *aliquando non tantum rivos igneos eiecit, sed saxa ignita*. PIND. ap Brit. lib. V. c. 14 p. 2.

‡ In many of the writers on Etna, showers of sand, or other productions, mixed with water, are not to be found.

touching it again with the aforesaid liquors, it shewed a slight effervescence with the acids. When tried with the syrup of violets, this became a pale green; so that I was persuaded it contained a calcareous salt*. With the decoction of galls no precipitation was produced.

The matter being afterwards dried in the shade, it appeared a very subtile, fine earth, of a cretaceous colour, but inert, from having been diluted by the rain.

I next thought of calcining it with a slow fire, and it assumed the colour of a brick. A portion of this being put into a crucible, I applied to it a stronger heat, by which it lost almost all its acquired colour. Again, I exposed a portion of this for a longer time to a very violent heat (from which a vitrification might be expected); it remained however quite soft, and was easily bruised, but returned to its original dusky colour.

From the most accurate observations of the smoke from the three calcinations, I could not discover either colour or smell that indicated any arsenical or sulphureous mixture.

Having therefore calcined this matter in three portions, with three different degrees of fire, I presented a good magnet to each; it did not act either on the first or second; a slight attraction was visible in many places on the third: this persuaded me, that this earth contains a martial principle in a metallic form, and not in a vitriolic substance†.

The nature of these substances then being discovered, their volcanic origin appears; for iron, the more it is exposed to violent calcination, the more it is divided, by the loss of its phlogistic principle; which cannot naturally happen but in the great chimney of a volcano. Calcareous salt, being a marine salt combined with a calcareous substance by means

* Tried likewise with a solution of lead in the vegetable acid, it lost its natural colour and its transparency, and became milky. I should be inclined to believe this to be the effect of the alkaline particles, and thus account for the efflorescence on the iron's being exposed to the air.

† Because, otherwise the water would not have produced an effervescence with the acids, but would have shewn it with the alkalies; and, in the triple calcination, the red colour would rather have been increased than diminished.

of violent heat *, cannot be otherwise composed than in a volcano †.

As to their dreaded effects on animals and vegetables, every one knows the advantageous use, in medicine, both of the one and the other, and this in the same form as they are thus prepared in the great laboratory of nature.

Vegetables, even in flower, do not appear in the least macerated, which has formerly happened from only showers of sand ‡.

How this volcanic production came to be mixed with water may be conceived in various ways.

Etna, about its middle regions, is generally furrounded with clouds that do not always rise above its summit, which is 2900 paces § above the level of the sea. This matter being thrown out, and descending upon the clouds below it, may happen to mix and fall in rain with them in the usual way. It may also be conjectured, that the thick smoke which the volcanic matter contained might, by its rarefaction, be carried in the atmosphere by the winds, over that tract of country ||; and then, cooling so as to condense and become specifically

* The burning of lime-stone may indeed produce the composition from whence results the calcareous salt: but it is evident, that such a quantity could only proceed from a volcano.

† Many and repeated experiments on the produce of Etna have persuaded me, that marine salt is one of the chief and most abundant *menstrua* which excite the effervescence of a volcano, or that it is the basis of it (as a friend of great knowledge has lately made me believe). I find calcareous salt in the old lava, and common salt sublimated to ammoniac in the fissures and openings of the new irruptions. But this is not the place for that which requires a larger volume. I may, perhaps, say more of it on another occasion.

‡ I have repeatedly observed, that the sand-showers of our mountain are mostly composed of calcined matter, and of little crystals of schorl, with a small portion of arsenical and sometimes saline sulphureous particles, which unites the schorl to the other substances, so that the particles or grains are thereby enlarged. Sometimes the rain falls to the ground still warm.

§ The measure of the height of the mountain has twice come out to be thus described; not, however, that I give it for certain, well knowing that altimetry requires exact instruments and repeated observations. I mean to try it with the barometer, when convenient.

|| That this hypothesis may not appear exaggerated as to the quantity of smoke that

specifically heavier than the air, might descend in that coloured rain.

I must, however, leave to philosophers (to whom the knowledge of natural agents belongs) the examination and explanation of such phenomena, confining myself to observation and chemical experiments*.

P. S. On Friday the 4th of May, about a quarter past three in the afternoon, a slight shock of an earthquake was felt in the country about Etna, which became more sensible at some distance from the mountain: its direction was from north to south. The volcano had continued its flames and explosions; and the night before, a column of smoke, composed of globes as it were piled upon each other, had ascended over the crater to double the height of the mountain, as far at least as one could judge at the distance of twenty-two miles, which the vertex is in a right line from this city. This remained the whole night perpendicular, only one of the globes had separated and lengthened out to the westward from the summit. Now and then all the inside of the column, and of the lengthened out-part, became illuminated by electric fire, which was of a deep red colour, and gradually went out again, beginning at the bottom, in about two seconds.

that must be supposed, I shall mention what was observed by CICERO: *Cratere flamma erumpit, fumo mixta tam copioso, ut, dum Boreas spirat, Melitam usque per aera illum sublimem propellat ad IX. millia passuum spatium.* cic. de Nat. Deor. lib. II.

* WALLERIUS (in his Mineral. vol. II. Hidrol. § 5.) says: *La Physique est plus universelle dans ses vues, et plus philosophique dans son examen, le physicien envisage, raisonne, explique, le naturaliste regarde, ramasse, et range; celui-ci vous dira il existe tel corps dans la nature, il est fait, soit au dedans, soit au dehors de telle ou telle maniere, il est de tel ou tel regne, classe, ordre, espece, variété; celui la pretendra vous expliquer les causes de son existence, de ses formes, et de ses propriétés.*

The illustrious LINNÆUS, in Anal. Transalp. anno 1740, § 2. says thus: *Physica est scientia de qualitatibus elementorum, historia naturalis autem circa cognitionem corporum naturalium versatur.* The true naturalist ought to be learned both in physics and in chemistry; but still we know not where the division between the two sciences is.

The fire has continued on the crater till this day, May 8th, ejecting red-hot masses or stones, which rolling beautifully down the cone, have illuminated this region; some lava has run over from the crater towards the W.N.W. but without having force enough to burst the sides or walls of the volcano; so that we may apply the historical passage, MARCO ÆMILIO C. AURELIO Coss. *Ætna mons terræmotu, ignes super verticem late diffudit.* Jul. Obsequ. de Prodig. c. 89.

