

GIORGIO MARINELLI

OSSERVAZIONI  
SUL CATALOGO DEI VULCANI ATTIVI D'ITALIA

**RIASSUNTO.** — Il Catalogo dei vulcani attivi italiani, edito dall'International Association of Volcanology nel 1965, contiene numerose omissioni bibliografiche, di cui alcune particolarmente gravi che riguardano opere fondamentali sul vulcanismo attivo italiano, unite ad un notevole disordine bibliografico. Molte perplessità sorgono nella parte descrittiva ed in particolare nella nomenclatura petrografica, miscuglio di nomi vecchi e nuovi, spesso di difficile comprensione da parte dei non specialisti di vecchia nomenclatura italiana. Ancora notevoli perplessità lasciano la parte introduttiva, le affermazioni sul contenuto di gas nei vari magmi e molte altre considerazioni geologiche e vulcanologiche.

Poichè il Catalogo dei vulcani attivi deve rappresentare un'opera obiettiva, aggiornata e di facile consultazione, si propone che ne venga eseguita da una apposita commissione una nuova stesura maggiormente rispondente all'attuale grado di conoscenza dei vulcani attivi italiani.

**SUMMARY.** — The Catalogue of the Italian active volcanoes, published in 1965 by the International Association of Volcanology, is particularly disordered and defective in the bibliographic sections, in which are missing many fundamental works on the Italian active volcanism. Many perplexities arise from the descriptive sections, specially in the petrographic nomenclature one in which old and new rocks-names mixed together, are often very difficult to understand by people not accustomed with the old Italian nomenclature. Further perplexities arise from the introductory section, the discussion on gas content in the magma and other geological and volcanological considerations.

As the Catalogue of the Italian active volcanoes has to be an objective work, up-to-date and easy to consult, it is proposed here to set up a commission with the special purpose of elaborating a new draft of the Catalogue, more corresponding to the present knowledge of the Italian active volcanoes.

**RESUMÉ.** — Le Catalogue des volcans actifs d'Italie, édité en 1965 par l'Association Internationale de Volcanologie, est, du point de vue de la documentation scientifique, difficilement acceptable et cela pour plusieurs raisons. Sa bibliographie comporte des omissions nombreuses, dont certaines très graves, au sujet des études fondamentales sur les volcans actifs italiens. La partie descriptive également est loin d'être exemplaire, en particulier la nomenclature pétrographique,

qui offre un mélange de noms anciens et nouveaux, ceux-là souvent incompréhensibles pour qui n'est pas familier de la vieille nomenclature italienne. L'introduction de ce Catalogue ne laisse pas non plus d'étonner de même que certaines assertions sur les teneurs en gaz des différents magmas ainsi que d'autres considérations géologiques et volcanologiques.

Etant donné que le Catalogue des volcans actifs d'Italie doit être un ouvrage objectif, complet et de consultation aisée, il est proposé qu'une commission spécialement constituée en prépare une rédaction nouvelle destinée à représenter de façon acceptable l'état réel des connaissances actuelles sur les volcans actifs de ce pays.

ZUSAMMENFASSUNG. — Der 1965 von der Association Internationale de Volcanologie (IAV) herausgegebene Katalog der tätigen Vulkane Italiens enthält eine ungeordnete Bibliographie mit bedauerlichen Lücken, da gerade einige der grundlegenden Werke über den aktiven Vulkanismus in Italien nicht angeführt wurden. Im beschreibenden Teil herrscht oft Verwirrung, besonders in der Namengebung der Gesteine, die durcheinander alte und neue Namen verwendet, sodass sich ein, mit der veralteten italienischen Nomenklatur nicht vertrauter Leser nicht zurechtfinden kann. Auch in der allgemeinen Einleitung sind manche geologische und vulkanologische Angaben, wie z.B. die über den Gasgehalt der Magmen, unzuverlässig und verwirrend.

Da der Vulkankatalog ein objektives und modernes Nachschlagewerk sein soll, wird vorgeschlagen, eine Kommission von Fachleuten einzusetzen, die eine neue, dem heutigen Stand unseres Wissens besser entsprechende Ausgabe des Katalogs der tätigen Vulkane Italiens verfassen soll.

Nel 1922 si tenne a Roma, sotto la presidenza di A. LACROIX, la prima riunione della Sezione di Vulcanologia dell'U.G.G.I. (Union Géodésique et Géophysique Internationale), Sezione che doveva in seguito divenire l'attuale A.I.V. (Association Internationale de Volcanologie).

In questa riunione i Comitati Nazionali degli Stati Uniti d'America e dell'Italia proposero che fosse preparato a cura della Sezione un « Catalogo dei vulcani attivi e le loro eruzioni, con indicazioni delle loro caratteristiche ».

La mozione fu approvata con molte precisazioni, tra cui quella che il Catalogo sarebbe stato diviso in due parti, la prima comprendente solo i vulcani che avevano avuto eruzioni in « tempi storici », la seconda comprendente quei vulcani di cui non esistevano documenti storici riguardanti eruzioni, ma che per la loro morfologia o per dati paleontologici dovevano essere considerati estinti in tempi molto recenti [2].

Di tale proposta non si trova più cenno nelle assemblee dell'A.I.V. fino al 1936 ed al 1939; poi la guerra impedì che si passasse alla realizzazione di quest'opera di grande utilità.

Un'idea dell'importanza di questo Catalogo può essere data se si tiene conto che una parte notevole dei vulcani attivi della terra si trova in territori che prima dell'ultima guerra erano paesi coloniali, o comunque paesi non molto collegati ai centri culturali tradizionali. I dati bibliografici quindi erano di difficile se non di impossibile reperimento ed inoltre esistevano, in ispecie nei vari Servizi geologici nazionali, rapporti e dati non pubblicati, noti solo agli specialisti del luogo.

La proposta di preparare il catalogo fu ripresa dal presidente dell'A.I.V., B. G. ESCHER, in occasione dell'Assemblea generale della U.G.G.I. tenuta ad Oslo nel 1948 [3]. In tale occasione furono anche parzialmente modificate le norme di esecuzione del catalogo stabilite nel 1936 e nel 1939.

Nel 1951 infine uscì la prima parte del Catalogo, quella dell'Indonesia, redatta da M. NEUMANN VAN PADANG [19]. La pubblicazione di questa prima parte del Catalogo dimostrò non solo la grandissima ed insostituibile utilità di tale opera voluta dall'Associazione Internazionale di Vulcanologia, ma mostrò anche quale imponente massa di osservazioni e di ricerche importanti erano state compiute fino all'ultima guerra dal Servizio Vulcanologico delle Indie Orientali olandesi.

Lo stesso M. NEUMANN VAN PADANG redasse nel 1953 anche la seconda parte del Catalogo, quella riguardante le Filippine e la Cocincina [20], con quella sperimentata conoscenza dei fenomeni vulcanici che già aveva dimostrato di possedere nella redazione del Catalogo dell'Indonesia.

Visti questi risultati, l'A.I.V., all'Assemblea tenuta in Roma nel 1954 [4], decise di affidare a detto studioso la redazione del Catalogo dei Vulcani attivi del mondo.

M. NEUMANN VAN PADANG accettò di divenire l'« editor » del Catalogo, spiegando davanti all'Assemblea [21] che si era reso conto che i geologi dei diversi paesi, i quali conoscevano assai bene i loro vulcani, preferivano scrivere essi stessi la loro parte del Catalogo. Inoltre, poichè era comprensibile che tali geologi avrebbero ritenuto sgradevole che un estraneo volesse interferire nel loro lavoro NEUMANN VAN PADANG dichiarava che il suo compito si sarebbe limitato a cercare gli indispensabili compilatori del Catalogo, a fare da intermediario tra i

compilatori stessi ed il Segretario dell' A.I.V., ed infine a compilare lui stesso quelle parti del Catalogo per le quali non si fosse trovato in tempo debito un compilatore.

Detto studioso dichiarò inoltre, riguardo al Catalogo dell'Italia, che l'incarico per il Vesuvio e i Campi Flegrei era stato assunto dal prof. G. IMBÒ, il quale riteneva di poterlo terminare entro il 1956; per la Sicilia, isole Eolie e vulcanismo del Mare di Sicilia l'incarico era stato assunto dal prof. G. CUMIN.

Ho voluto fare questa lunga premessa per chiarire sin dall'inizio che quanto contenuto nel Catalogo dei vulcani attivi dell'Italia riguarda solo il compilatore, e non l'editore, al quale comunque deve andare la stima e la riconoscenza di tutti gli studiosi di vulcanologia.

M. NEUMANN VAN PADANG infatti con le due prime parti del Catalogo ha fornito non solo un modello di compilazione ed un esempio da seguire, ma ha invitato gli altri compilatori ad una nobile competizione. Si nota infatti, nelle numerose parti del Catalogo che sono state via via pubblicate, che molti dati petrografici e molte analisi chimiche non sono state tratte dalla letteratura scientifica, ma sono state espressamente eseguite per rendere più completo il Catalogo stesso.

Gli anni passavano e la pubblicazione delle varie parti del Catalogo procedeva regolarmente, ma di quello della « Regione mediterranea, inclusa la Turchia », che pure nell'elenco fatto ad Oslo nel 1948 era stato messo in preminenza (primo Gruppo, e di questo i vulcani italiani rappresentavano il primo sottogruppo) non si aveva notizia. Finalmente nel 1964 veniva pubblicato il Catalogo della Turchia e del Caucaso [1]. Nella prefazione M. NEUMANN VAN PADANG dichiarava che era nelle sue intenzioni pubblicare in un solo volume i vulcani del Mediterraneo, ma siccome la parte della Grecia era pronta dall'ottobre 1958, quella della Turchia dal settembre 1961, mentre quella dell'Italia, pronta dal gennaio 1963, doveva subire modifiche per desiderio di G. IMBÒ, aveva deciso di non attendere oltre e di dare alla stampa le parti pronte.

Nel 1965, dopo molti anni dall'incarico avuto, usciva il « Catalogue of the active Volcanoes of the World including Solfatara Fields - Part XVIII - Italy » compilato dal prof. GIUSEPPE IMBÒ [13], ordinario di Fisica Terrestre nell'Università di Napoli e Direttore dell'Osservatorio Vesuviano. ....

Diciassette sono le parti del Catalogo che precedono quella riguardante i vulcani italiani; non vi è dubbio che il confronto tra questa e quelle è per noi sconcertante. Basti pensare che nella carta d'insieme, che serve a dare un'idea generale del vulcanismo italiano, G. IMBÒ comprende nella « volcanic activity » anche massicci intrusivi terziari quali l'Adamello, Gavorrano, l'isola d'Elba e quella del Giglio, e perfino quelli ercinici, comprendendo in questi non solo le masse intrusive, ma anche gli scisti cristallini che le circondano (vedi ad es. Argentera e Massiccio Calabro-peloritano). Nella carta non vengono segnate invece in alcun modo tutte le grandi aree interessate dal vulcanismo permiano delle Alpi, dal Besimauda al Luganese fino al Plateau atesino.

Ma veniamo al vulcanismo recente. Ascriviamo pure al disegnatore, anzichè al compilatore del Catalogo, la trasformazione in vulcano della ridente e calcarea isola di Capri. Più difficile è incolpare il disegnatore delle otto chiazze che si trovano tra il Vesuvio ed il Vulture. In realtà non si tratta di vulcani, come sarebbe lecito pensare, ma di lembi residui della grande copertura ignimbratica nota nella letteratura geologica sotto il nome di « tufo grigio campano », e di altri prodotti piroclastici <sup>(1)</sup>.

Questa carta è senza didascalie e le relative spiegazioni sono contenute nell'Introduzione del Catalogo. Quanto a questa introduzione, la citazione di qualche esempio varrà bene a sostituire qualunque commento. Dato e assolutamente non concesso che nell'« attività vulcanica » vada compreso tutto il magmatismo italiano, l'IMBÒ, oltre ad ignorare l'estesissima e vistosa attività vulcanica permiana delle Alpi, fa precedere le rocce verdi alpine al vulcanismo ladinico delle Alpi Orientali, ignora l'esistenza di tutto il complesso di rocce verdi dell'Appennino Settentrionale e parla invece degli scisti cristallini del Mas-

---

(<sup>1</sup>) A meno che non si tratti di un rilancio della vecchia ipotesi di A. SCACCHI [25], secondo la quale ogni deposito di tufo grigio campano sarebbe prodotto da un'eruzione fangosa locale. Da notare che questa teoria, che trovò scarso credito, fu avanzata dallo SCACCHI quando era ormai ottantenne, cioè a circa quaranta anni di distanza dai suoi primi e pregevolissimi studi sull'argomento, come fa giustamente osservare F. ZAMBONINI [28]. Da notare inoltre che lo ZAMBONINI (op. cit. pag. 71), precorrendo le idee moderne, aveva già notate analogie tra il « tufo pipernoide campano » e le « nubi ardenti » peléeiane.

siccio Calabro-Peloritano, dell'Argentera, del Monte Bianco, del San Gottardo (sic!), passando sotto silenzio il fatto che in tali scisti cristallini vi sono massicci magmatici intrusivi e talvolta anche rocce porfiriche.

E veniamo alla Toscana. Non si vede proprio la ragione, come ho già detto, di parlare in questa introduzione delle masse intrusive; visto però che ciò viene fatto, sarebbe stato augurabile che fosse stato fatto con maggior esattezza. I piccoli massicci intrusivi toscani e le vulcaniti, che sono tra i pochi complessi magmatici recenti ben datati sia con criteri geologici, sia, e già da alcuni anni, con ripetuti e precisi metodi isotopici, tra la fine del Miocene al Quaternario, sono per l'IMBò di età compresa tra l'Eocene medio ed il Miocene medio. Nell'esposizione che riguarda il magmatismo toscano, oltre a non essere citati il magmatismo dell'Elba orientale, la granitica isola di Montecristo e la vulcanica isola di Capraia (indicata solo nella carta), non si parla di un fantomatico massiccio intrusivo od effusivo che pure compare segnato « Vc » sulla carta, e che — con allungamento Est-Ovest — si troverebbe a Nord di Campiglia ed a una ventina di Km dalla costa tirrenica.

Contrariamente a quanto asserisce l'Autore, sul Monte Amiata non vi è traccia di tufi e ceneri vulcaniche; non è vero inoltre che il vulcanismo vulsino sia il più antico di quella che l'IMBò chiama la « linea Tosco-Campana » (se non altro il Cimino è certamente più antico) nè so da dove possa essere stata ricavata la notizia che il vulcanismo vulsino è iniziato nel Pliocene ed è finito nel Quaternario antico, visto che il più antico vulcanismo cimino è già totalmente quaternario [9] e che certamente le ultime manifestazioni del vulcanismo vulsino (in particolare i piccoli vulcani di formazione successiva alla caldera di Látèra) sono al contrario di età piuttosto recente.

Non voglio qui entrare in merito ai pochi cenni di geologia con i quali viene inquadrata l'attività vulcanica italiana; certo lasciano perplessi certe osservazioni, come questa riferita ai vulcani dei Monti Iblei in Sicilia: « This activity was contemporaneous with the violent displacement which caused the emersion of a large part of the island ». Siamo così ritornati alla geologia per cataclismi dell'inizio del secolo scorso!

Nelle pagine introduttive già rammentate, dove vengono brevemente descritti i fenomeni magmatici italiani dal periodo tardo-erci-

nico fino ai giorni nostri, non è menzionato il nome di alcun magma, nè quello di un prodotto vulcanico. Evidentemente il compilatore del Catalogo ritiene che distinguere ad esempio il vulcanismo riolitico toscano da quello basaltico siciliano, quello alcalino potassico del Lazio e della Campania da quello alcalino sodico di Pantelleria e della Sardegna meridionale, non interessi gli studiosi che possono cercare, in un quadro del vulcanismo passato, un legame ed una spiegazione per quello attuale.

E veniamo alla descrizione dei vulcani attivi. La parte che più si fa notare è purtroppo quella petrografica; dico purtroppo perchè su essa pesano soprattutto una terminologia arretrata e spesso ambigua, una documentazione non aggiornata ed una scelta dei vecchi dati affidata a criteri che sembrano casuali anzichè critici.

Citerò solo i casi più lampanti. E' curioso che in Italia, in cui tanto si cura la cultura scolastica di tipo umanistico, siano stati conosciuti, utilizzati in passato e purtroppo anche attualmente, nomi di rocce quali leucotefrite e leucofonolite, non per indicare tefriti e fonoliti povere di elementi colorati, in stretta coerenza con l'etimologia greca del prefisso e con quanto comunemente usato per le rocce intrusive (leucograniti, leucotonaliti, ecc.), ma per indicare la presenza di leucite tra i minerali fondamentali.

Anche se eminenti studiosi come A. D'ACHIARDI, E. ARTINI, A. BIANCHI, C. LAURO nei loro volumi di mineralogia e litologia non hanno accettato questi termini, dobbiamo però accennare che sono stati usati in passato perfino da A. LACROIX. Gli studiosi francesi attuali, quali ad esempio J. JUNG [16], li ignorano; tali termini inoltre non esistono nè sono mai esistiti nella letteratura e nei trattati sia tedeschi che anglosassoni. A prescindere quindi dal discutibile uso che di questi nomi viene fatto in Italia, non è assolutamente lecito, come viene fatto nel Catalogo dei vulcani attivi italiani, tradurli in lingua inglese ove termini quali « leucophonolite » rappresentano, e giustamente, fonoliti povere di elementi colorati [15] mentre il termine « leucotephrite » non esiste, in quanto non sono note rocce tefritiche talmente povere di femici da giustificare questo nome.

Analoghe considerazioni si possono fare per la roccia chiamata « ottajanite » da A. LACROIX [17] dal nome del piccolo agglomerato che fino a pochi decenni fa si chiamava Ottajano, sulle pendici nord-

orientali del Monte Somma, e che come tale naturalmente è stato accettato in lingua inglese ad es. dal JOHANSEN [15]. Nel Catalogo tale nome viene tradotto in inglese « octavianite », forse perchè attualmente il predetto villaggio si chiama Ottaviano, ed il nome del primo imperatore romano è in inglese Octavian.

Ma accanto a questi errori etimologici, nel Catalogo dei vulcani attivi dell'Italia vi è purtroppo una massa di errori, di imprecisioni, di tautologie nella nomenclatura petrografica, che, se in parte è dovuta alla mancanza di esame critico della bibliografia, specialmente quella vecchia, ed alla mancanza di visione unitaria della terminologia, in parte è del tutto inesplicabile.

Iniziamo dai Campi Flegrei. Tra i prodotti del vulcanismo flegreo sono citati nel Catalogo (pag. 4) anche tefriti, contenenti poca leucite. Prescindendo dal fatto che si tratta di sporadici blocchi rigettati, e che la citazione fa invece pensare che tali prodotti siano comuni, tra le otto analisi chimiche dei prodotti del vulcanismo flegreo il Catalogo ne riporta ben due di rocce ad elevato contenuto leucitico, una vicoite del Lago di Averno ed una « Leucitite vicoite » del cratere di Astroni. Si ha così l'impressione che nei Campi Flegrei si sia avuta una evoluzione dei magmi analoga a quella del Somma-Vesuvio, il che non corrisponde alla realtà.

Da dove vengono allora le vicoiti di cui sono riportate le analisi? Per il Lago di Averno è presto detto: un dettagliato studio di F. FALINI [10] dimostra senza ombra di dubbio che la vicoite non è una roccia magmatica flegrea, ma proviene dal selciato dell'antica via Domiziana. Per il Cratere di Astroni la spiegazione è difficile. Nella dettagliatissima descrizione dei prodotti di questo vulcano fatta da G. DE LORENZO e C. RIVA [7] si descrivono frequenti campioni di prodotti vulcanici trachitici a tendenza fonolitica per presenza di poca sodalite e talvolta anche di leucite, ma mai prodotti tefrit-fonolitici ad alto tenore di leucite. Neppure U. VENTRIGLIA [27], che ha accuratamente studiato il cratere di Astroni, parla di queste rocce leucitiche. Qual'è allora l'origine di questo campione? E. NARICI [18], che lo ha analizzato, lo ha preso da una collezione dell'Istituto Friedlaender che proveniva da una campionatura effettuata da A. RITTMANN. Può darsi quindi che si tratti effettivamente di un rarissimo differenziato del vulcanismo flegreo, ma è più probabile un errore di posizione nella

collezione, come pure (analogamente a quanto accaduto per il Lago di Averno, in cui numerosi e validissimi studiosi campionarono la vicoite) che le rocce leucitiche di Astroni provengano dalle costruzioni romane o dal grande muro costruito dagli Aragonesi attorno all'orlo del cratere. Resta il fatto che analisi di rocce di origine dubbia come le vicoiti dei Campi Flegrei non debbono assolutamente essere riportate tra quelle illustrative di tale regione vulcanica.

Sempre nei Campi Flegrei, la roccia del « Toppo » della Roton-della, chiamata nel Catalogo « andesitic trachyte » deve essere invece chiamata « vulsinite », come la denominò C. RIVA [7], che ne fece l'analisi e la descrizione petrografica, oppure trachite normale a tendenza fonolitica (data la presenza nella massa di fondo di scarsa sodalite e leucite) se si vogliono evitare i nomi locali.

Veniamo al Vesuvio. Oltre ai termini « octavianite, leucotephrite e leucophonolite », di cui si è già parlato, ecco alcune delle definizioni petrografiche riportate nel Catalogo. Le vesuviti sono leucititi tefritiche « contenenti plagioclasio ». I prodotti eruttati prima del 1631 (pag. 13) sono « leucotephrites (microlitic form of the leucite-plagioclase coupling) of different kinds depending on the abundance of the phenocrystals and on the nature of the prevailing mineral (leucite, augite, olivine) ». Non mi pare ci sia bisogno di commento.

Ed ecco ora una affermazione sbalorditiva riportata dal Catalogo. Secondo VON WOLF, il contenuto in volatili del « magma attuale » (present-day magma) del Vesuvio è di circa il 10%. A parte il fatto che il noto studioso tedesco, autore di poderosi volumi di vulcanologia generale e soprattutto descrittiva, è morto ormai da molti anni, il progresso degli studi teorici e delle osservazioni sull'attività vulcanica di questi ultimi decenni ha fatto ormai giustizia su tante vecchie ipotesi. Quel che è certo è che il contenuto di volatili di un magma varia da ciclo a ciclo di attività nello stesso vulcano, e varia molto spesso anche durante lo stesso ciclo. Parlare quindi del contenuto di volatili del « magma » di un vulcano è cosa priva di significato scientifico, e tanto più lo è riportare tali dati su di un Catalogo moderno.

Ed ecco un'altra notizia che lascia molto perplessi. Il Catalogo riferisce (pag. 14) che il PALMIERI nel 1881 scoprì l'elio nei « gas delle fumarole » del Vesuvio, 15 anni prima che il RAMSAY ne annunciasse la scoperta « alla base dell'atmosfera terrestre nel 1896 ».

Cominciamo col dire che la notizia, così come riportata nel Catalogo, è errata. L. PALMIERI [22] credette infatti di aver ravvisato allo spettroscopio una riga ben distinta, che corrisponde alla  $D^3$  dell'elio, in « una sostanza amorfa di consistenza butirrosa e di colore giallo sbiadito, sublimata sull'orlo di una fumarola del Vesuvio », e non nei gas delle fumarole. Ugualmente errata è la notizia che riguarda la scoperta del RAMSAY. W. RAMSAY [24] infatti scoprì l'elio nel 1895 (e non nel 1896) in un minerale radioattivo, la cleveite, e non nella bassa atmosfera.

Era attendibile la scoperta di PALMIERI? Ricerche successive ed assai accurate fatte da diversi studiosi autorevoli dimostrarono con chiare prove che la scoperta dell'elio da parte del PALMIERI non era attendibile (2).

D'altronde il PALMIERI stesso, a conclusione della sua brevissima nota già citata, scrive: « Do per ora il semplice annunzio del fatto, proponendomi di ritornare sopra questo argomento, dopo di aver sottoposta la sublimazione ad una analisi chimica ». Invece detto studioso, oramai settantaquattrenne, non scrisse mai più nulla sull'argomento.

Accertatane l'infondatezza, la nota del PALMIERI fu presto dimenticata. Non se ne trova alcun accenno nel più recente trattato di Chimica inorganica del PASCAL, nell'Enciclopedia Britannica, e nemmeno alla voce: « Elio » dell'Enciclopedia Italiana, che pure fu pubblicata in un periodo in cui si tendeva, spesso oltre misura, a rivalutare le glorie italiane. Ci voleva quindi il Catalogo dei Vulcani attivi italiani per riportare come certo nel 1965 un dato scientifico già dimostrato errato più di 50 anni fa.

Ma il compilatore della parte del Catalogo che riguarda il Vesuvio dimostra gravi manchevolezze anche nelle referenze bibliografiche. Esistono sul Vesuvio innumerevoli studi e memorie (3), dato che questo vulcano è senza alcun dubbio il più noto del mondo. Studiosi celebri italiani e stranieri di ogni epoca e disciplina hanno portato il loro con-

---

(2) Vedere in proposito la dettagliata e notissima memoria di A. PIUTTI [23], che, rifacendosi anche ai precedenti studi di NASINI, ANDERLINI e SALVADORI, chiude definitivamente il capitolo della presunta scoperta del PALMIERI.

(3) Il JOHNSTON LAVIS, nella sua celebre opera sui vulcani dell'Italia meridionale, cita 1552 lavori sul Vesuvio. E si era allora nel 1891!

tributo, piccolo, grande o grandissimo, allo studio di questo vulcano, aumentando così il progresso della conoscenza non solo del Vesuvio stesso, ma di tutta la scienza vulcanologica.

Cosa resta a documento di tanto lavoro nel Catalogo dei Vulcani attivi d' Italia? Solamente 15 voci bibliografiche, di cui oltre la metà sono studi dello stesso G. IMBÒ. Il compilatore, nell' introduzione del Catalogo, rimanda al volume sulla Campania della « Bibliografia Geologica d' Italia » edita dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, ma in questo volume manca ad es. l' importantissima serie dei lavori di mineralogia, ed inoltre l' elenco è talmente grande che risulta assai difficile capire quali sono nella massa le opere di notevole importanza.

Non si può inoltre non riportare referenze bibliografiche esatte di tutti quegli studi, gli autori dei quali sono nominati nel testo e che sono serviti al compilatore per comporre il testo stesso e dai quali sono state tratte le figure, i diagrammi e le analisi chimiche. I nomi di BERNARDINI, CAGLIOTI, CAROBBI, CASORIA, NARICI, PALMIERI, PISANI, RAMSAY, RITTMANN (<sup>4</sup>), SCACCHI, VON WOLF, sono infatti citati nel testo, ma dei loro lavori mancano del tutto i riferimenti bibliografici. Manca inoltre la segnalazione dell' autore delle analisi dell' eruzione del 1944, tolte da pregevoli lavori dello SCHERILLO, che invece sono citati in bibliografia.

Passiamo alle isole Eolie. Sulla petrografia dei prodotti vulcanici di Stromboli il compilatore del Catalogo afferma (pag. 30) che i prodotti del primo periodo di attività sono andesiti e che ABICH vi trovò un contenuto di silice del 61-78%. E' quindi evidente che queste rocce, per lo meno in parte, non possono essere andesiti. ABICH afferma anche che i « basalti » di Strombolicchio sono invece « andesiti augitiche ». Ma che siano basalti chi lo afferma? Il compilatore?

A pag. 31 del Catalogo si afferma che il magma di Stromboli è pacifico con debole tendenza mediterranea. Nella stessa pagina si afferma invece che le rocce di Stromboli derivano da un magma con carattere intermedio tra pacifico e atlantico con debole tendenza mediterranea. Sempre nella stessa pag. 31 si afferma che la differenzia-

---

(<sup>4</sup>) Una nota di RITTMANN è citata, ma mancano le citazioni delle ben conosciute opere fondamentali di detto autore, da cui l' IMBÒ ha tratto i diagrammi e la parte del testo che riguarda l' evoluzione del magma del Somma-Vesuvio.

zione magmatica di Stromboli è dovuta ad assimilazione di arenaria e che la mancanza di rocce sedimentarie tra i prodotti eiettati non ci porta ad una conoscenza diretta del substrato. Entrambe queste due ultime affermazioni sono errate. La differenziazione di Stromboli va da rocce più acide verso rocce più basiche; ciò non può essere evidentemente dovuto ad assimilazione di arenarie. Inclusi sedimentari sono inoltre notissimi in molte vecchie colate e prodotti esplosivi, e sono ricordati anche da R. JAKOB [14], in un lavoro citato, che il compilatore del Catalogo non ha tenuto in alcun conto.

Ancora alla pag. 31, le spiegazioni della fig. 12, tratte in parte non dal lavoro citato della CAMPIONE, ma da uno non citato di RITTMANN, contengono numerosi errori. Per esempio il parametro « Alk » di RITTMANN, non si può scrivere con la lettera minuscola, perchè è diverso dall'« alk » di NIGGLI. Nella stessa figura inoltre il triangolo pieno non rappresenta la diorite leucocrata, ma un sienogabbro. La diorite è rappresentata dal triangolo non pieno, che non è ricordato nella spiegazione.

Come per il Vesuvio, anche per lo Stromboli il VON WOLF, dà il contenuto in volatili (si immagina del magma): 14%. Alla seguente pag. 32, l'analisi riportata quale diorite leucocrata di Punta Petrarra (invece di Petrazza) è invece quella di una roccia ben diversa, ossia di un gabbro olivinic.

Veniamo alla petrografia di Vulcano. Il compilatore inizia questo capitolo dicendo (pag. 37), che la prima attività di Vulcano ha dato basalti, la recente trachiandesiti, eccetto Lentia che ha dato trachiti. Tutto ciò è errato. A Vulcano non esistono basalti, il vulcanismo recente non ha dato trachiandesiti e Lentia è costituito da rioliti assai acide e non da trachiti. Ciò è facilmente dimostrabile esaminando tutte le analisi attendibili delle vulcaniti dell'isola di Vulcano, comprese quelle moderne di R. JAKOB [14], non riportate dal Catalogo, e comprese anche quelle antiche, riportate invece dal Catalogo, da cui va esclusa l'analisi n. 10. Tale analisi infatti non è quella di una dacite, come scrive l'IMBÒ, ma rappresenta solo una vulcanite acida alteratissima (o un'analisi chimica sbagliata) e quindi da non prendere in alcuna considerazione. Le analisi n. 4 e n. 5 non rappresentano trachiti, bensì rioliti; le n. 7 e n. 8 (ammesso che tali analisi siano attendibili, il che è molto discutibile) non sono andesiti, ma daciti.

Neppure uno degli Autori delle analisi riportate nel Catalogo è citato in bibliografia. Naturalmente non manca la solita citazione del VON WOLF, il quale affermerebbe che nel magma « attuale » di Vulcano c'è il 24% di volatili.

Veniamo alla petrografia dell'Etna. Pare che il compilatore del Catalogo abbia tratto le informazioni più importanti sulla composizione delle vulcaniti etnee dalla ben nota Vulcanologia dell'Etna di C. GEMMELLARO (però questo valente studioso, che scrisse tale opera oltre 100 anni fa, non viene nemmeno citato in bibliografia). Altrimenti non si potrebbe spiegare come nel 1965 si affermi che i prodotti etnei hanno carattere petrografico uniforme (pag. 59), e malgrado ciò si dividono in due gruppi, uno più felsitico, uno meno. Il primo e più antico è costituito da « diabase » o trachidoleriti « contenenti feldspati », il secondo da basalti olivinici « contenenti plagioclasio », da « doleriti » e da basalti « pirossenici » e che questi due gruppi sono caratteristici uno del Trifoglietto, l'altro del Gibello.

Non parliamo poi dell'« asse feldispatico » e dell'« asse pirossenico » dei due centri eruttivi. Queste vecchie idee del GEMMELLARO potrebbero essere riportate, ma non certo su di un Catalogo moderno, solo quali curiosità in uno studio di storia della scienza. Quello che è veramente strano è che nella stessa pagina del Catalogo (pag. 59), nella spiegazione della fig. 18 sono riportati anche nomi moderni e più esatti dei prodotti vulcanici etnei. Ma anche qui il compilatore del Catalogo ha introdotto un errore. Invece di tradurre correttamente quanto riportato da M. CASTIGLIONE [5] nella nota originale, ossia che il termine « Alk » delle ordinate rappresenta la somma in peso degli alcali, ha scritto, come già per il diagramma di Stromboli, « alk », senza fornire alcuna spiegazione; « alk » notoriamente rappresenta la somma dei quozienti molecolari degli alcali riportata in percento rispetto ad altri componenti delle formule magmatiche di NIGGLI.

Secondo il compilatore del Catalogo, tra i minerali essenziali delle lave etnee vi è un plagioclasio « andesitic or bytownitic ». Prescindendo dall'errore di stampa, è veramente curioso che vi siano plagioclasidi che saltano dall'andesina alla bitownite senza passare per la labradorite.

Sempre tra i minerali essenziali delle lave etnee il compilatore riporta l'iserina (titanato di ferro). Veniva chiamata iserina una sup-

posta forma cubica del composto  $\text{FeTiO}_3$ , dimostrata inesistente già da molti decenni. Ancora rimanendo nel campo dei minerali etnei, il compilatore del Catalogo ci informa che la cuprite è un minerale « verdastro » e ci informa poi che tra i gas dell'Etna vi sono componenti volatili di rame e che ciò è « peculiar » dell'Etna. Anche questo è errato. La presenza di composti volatili di rame è stata infatti ragionevolmente supposta per molti vulcani, tra cui anche il Vesuvio, ma è stata dimostrata solo per uno, che non è l'Etna, ma il Niragongo [8]. Secondo il solito defunto VON WOLF, il contenuto in gas del magma « attuale » dell'Etna è del 4%.

Il compilatore lascia nel Catalogo i nomi originali dati dai vari autori, in varie epoche e utilizzando vari sistemi classificativi, alle lave etnee di cui riporta le analisi chimiche; tali nomi possono quindi ingenerare confusione in coloro che non sono specialisti in vecchie nomenclature. La bibliografia ha le solite gravi manchevolezze, ma contiene nove voci di studi effettuati dallo stesso IMBÒ.

E veniamo ora alla voce « Petrografia » del vulcanismo del Mar di Sicilia. A proposito di Pantelleria e Linosa il compilatore del Catalogo scrive (pag. 70): « The activities of these two volcanoes can be divided into two stages. The first stage, the older one, is probably pleistocenian and is characterized by a trachytic magma. Several types of trachytes (all sanidine bearing) have been noted: some of them bear feldspar crystals, amphiboles and, but more seldom, olivine and pyroxene. Many of them are characterized by a high percentage of sodium, almost entirely contained in the feldspars (Pantellerites) ».

Correggere le affermazioni di queste poche righe non è facile, giacchè ogni concetto espressovi andrebbe corretto. Mi limiterò ancora una volta all'essenziale. All'isola di Linosa affiorano solo rocce basaltiche, e la presenza di inclusi di rocce presumibilmente più acide, di cui mancano totalmente studi petrografici, non permette di supporre uno stadio precedente « trachitico ». Le rocce acide e intermedie di Pantelleria al contrario rappresentano sì uno stadio precedente rispetto a quelle basaltiche (anche se vi sono colate acide che coprono alcuni basalti), tali prodotti però sono solo in parte trachiti sodiche, mentre abbondano le rioliti alcaline; sia rioliti che trachiti inoltre contengono fenocristalli di anortoclasio e non di sanidino. Poichè anche le trachiti sono leggermente sovrassature, nessuna roccia di Pantelleria (basalti

esclusi, naturalmente) contiene olivina, ma solo, ed in piccolissime quantità, il termine fayalitico puro. I pirosseni al contrario sono comuni, non così gli anfiboli mentre è frequente la notissima, non citata, cossyrite, che è stata così chiamata dall'antico nome greco dell'isola di Pantelleria.

Tutti questi prodotti del primo periodo, e non alcuni, sono eccezionalmente ricchi in sodio, il quale sodio non è « quasi interamente contenuto nei feldispati », ma è invece presente in quantità eccezionale nel vetro, oltre che nella cossyrite e nell'egirina. Le pantelleriti poi non sono trachiti, ma rioliti e il loro nome non è dovuto solo all'elevato tenore di sodio, ma anche all'alto tenore in ferro.

Le rocce del secondo stadio sono basalti più o meno alcalini e non « doleriti », « trachidoleriti » o « tefriti » come dice il compilatore del Catalogo. Tra le analisi sono riportati solo dati assai vecchi, mentre ve ne sono di recentissimi. Cito solo quelli di E. G. ZIES [29], che tra l'altro dimostrano che i dati di H. S. WASHINGTON, peraltro valentissimo ed attendibile analista, peccano per un forte eccesso di  $TiO_2$ .

La bibliografia è al solito incompleta. Non sono neppure citati i classici lavori di H. FORSTENER, da cui sono state prese alcune analisi, e neppure quelli del WASHINGTON, da cui sono state prese quelle di Pantelleria e di Linosa. Certo tali analisi, comprese quelle del FORSTENER, sono riportate nell'unico lavoro del WASHINGTON citato, ma di ciò non vi è alcun cenno.

Delle lave intermedie o acide, di cui viene riportata nel testo la composizione mineralogica, non sono riportate analisi chimiche. Di quelle basiche, di cui sono riportate le analisi chimiche, non viene dato neppure un cenno della composizione mineralogica, nè viene loro attribuito un nome.

Mi sono proposto in queste mie osservazioni, per i limiti stessi che questa nota deve avere, di sottolineare solo alcune delle valutazioni petrografiche fatte nel Catalogo dei Vulcani attivi dell'Italia. Non è qui il caso di fare osservazioni di dettaglio sulle altre parti di questo Catalogo, ma ritengo utile citare alcuni esempi che lasciano molto perplessi.

Secondo il compilatore del Catalogo, i sinonimi del Vesuvio sono: Vésuve, Vesuvius, Vesuv; quelli dei Campi Flegrei sono: Champes

Phlégrais, Phlegraean Fields, Phlegraeische Felder. A prescindere che « Flegrei » si dice « Phlégréens » e non « Phlégrais » in francese, e che nella stessa parola tedesca manca una « c », è veramente incredibile il significato che G. IMBÒ attribuisce alla parola « sinonimo ». Ugualmente incredibile è il significato che per il compilatore del Catalogo ha l'aggettivo « storico » nella frase che riporto (pag. 9): « After a few centuries of quiescence (with blocked vent) a violent explosive-effusive eruption began on December 16, 1631. It marked the beginning of the historic stage of Vesuvius ». L'eruzione pompeiana va quindi posta nella preistoria!

E a proposito dello Stromboli l'IMBÒ scrive (pag. 28): « According to some authors there is an analogy of the volcanic behaviour of Stromboli with that of Vesuvio. In fact, they reckon in the activity of Stromboli also continuous alternation of eruptive and quiescent stages ». Ogni commento mi pare inutile.

Ed ancora, in nota alla pag. 43 del Catalogo, che tratta dell'Etna: « According to some authors, Valle del Bove can be considered a glacial valley or a valley formed by erosion by meteoric waters ».

Qualsiasi vulcanologo che abbia percorso, o anche solo osservato dall'alto delle sue pareti scoscese la bellissima depressione vulcanotettonica nota sotto il nome di Valle del Bove, non può che sorridere di questa ipotesi. Chi sono allora i « some authors » che l'Imbò ricorda senza citarne il nome? A quanto ne so, si tratta di una sola persona: C. VAGLIASINDI, il quale ha scritto alcuni lavori sull'argomento [26] (ne cito uno solo per brevità), tutti così poco attendibili dal punto di vista vulcanologico, che non sono mai stati presi in considerazione da nessuno <sup>(5)</sup>, eccetto che dal compilatore del Catalogo dei Vulcani attivi d'Italia.

---

<sup>(5)</sup> Per dare un'idea dell'attendibilità dei lavori del VAGLIASINDI sul glacialismo etneo, riporto qui una frase di detto autore (op. cit. pag. 24): « Ancora la mancanza di queste interglaciazioni è dimostrata dalla forma a conoide che assumono tutte le morene etnee ».

D'altronde, nello stesso volume dell'Accademia Gioenia di Catania, subito dopo il lavoro citato, vi è una nota redazionale firmata dal vulcanologo G. PONTE (pag. 53) che — dopo aver brevemente confutato le idee del Vagliasindi — così conclude: « Mi astengo di confutare molte altre asserzioni infondate del Vagliasindi e concludo che sull'Etna non vi sono stati affatto segni di fenomeni glaciali ».

Ed ora un'ultima osservazione. G. IMBÒ decide di riunire assieme i vulcani sottomarini del Mare di Sicilia, comprese le isole di Pantelleria e di Linosa, e di chiamare questo gruppo « Campi Flegrei del Mar di Sicilia », di cui riporta anche il « sinonimo »: « Phlegraeon Fields of the Sicily sea ». Vista l'assoluta mancanza di analogia geografica, geomorfologica, geologica, magmatologica, petrografica, mineralogica, vulcanologica ed infine etimologica <sup>(6)</sup> tra i Campi Flegrei ed il vulcanismo sottomarino o subaereo dei vari centri eruttivi del Mar di Sicilia, vediamo quale spiegazione fornisce il compilatore del Catalogo all'introduzione ufficiale di questo nome (pag. 65). « The great extension of this area and the great distances among the eruptive centers might induce to consider them as independent from each other and therefore they should be fed by different magmatic apophyses at least. On the other side the common behaviour and the tectonic features might suggest a close relation among all the activities of this area. The name « Phlegraeon Fields of the Sicily Sea » attributed to all these submarine volcanoes is justified in this way and the reason why they have been gathered in a same chapter is explained ».

Poichè questa spiegazione, oltre ad essere assai oscura, non spiega assolutamente nulla che riguardi il nome, e dovendosi rigettare l'impostazione che un qualsivoglia gruppo di vulcani, se sono prossimi tra loro e presentano analogie più o meno marcate si debbano chiamare « Campi Flegrei », ho ricercato se perlomeno questo nome, privo di logica scientifica, fosse stato usato dagli studiosi che di tali vulcani si sono occupati. Ho trovato così alcuni lavori di F. FERRARA, di cui uno [11], del 1810, si intitola: « I campi flegrei della Sicilia e delle isole che le sono intorno e descrizione fisica e mineralogica di queste isole ». A prescindere che questo Autore di oltre un secolo e mezzo fa chiama « campi flegrei » <sup>(7)</sup> qualsiasi zona vulcanica, il volume è del

<sup>(6)</sup> Come è noto « flegreo » significa « bruciato, arso », dal greco « flegraios ». Campi Flegrei significa quindi « terreni bruciati » e non si capisce proprio come questa dizione possa applicarsi ad un vulcanismo sottomarino.

<sup>(7)</sup> Nel « discorso preliminare » dell'opera citata, il FERRARA spiega, con ragioni etimologiche, il nome di « Campi Flegrei » da lui attribuito all'Etna, Pantelleria e Linosa: « I Campi Flegrei della Sicilia, e delle isole vicine, sono terre bruciate dagli incendi dei Vulcani, che in questa parte del nostro Globo hanno in vari tempi spiegato tutto il loro furore ». Naturalmente però il valente abate

tutto inattendibile, perchè pieno di notizie di compilazione inesatte, come fa osservare (unica osservazione su oltre 250 opere citate) anche O. DE FIORE nella sua bibliografia delle Isole del Mar di Sicilia [6].

Questo uso estensivo del nome « campi flegrei » viene riproposto poi dal capitano L. GATTA [12], distinto ufficiale, ma non certo vulcanologo. Detto Autore, in una nota a pag. 137 del volume citato, scrive infatti: « Per campi Flegrei intendosi quelle località vulcaniche, che non si possono considerare ancora come totalmente spente, mostrandosi la loro attività in alcuni punti e su piccola scala ». Il GATTA però, evidentemente lui stesso poco convinto di questa sua definizione, la utilizza solo una volta nel suo volume a proposito delle Isole Eolie (loc. cit., pag. 293), e mai per il vulcanismo del Mar di Sicilia. Nessun valente vulcanologo nè geografo, ha, che io sappia, mai usato tale denominazione.

Se a tutte le osservazioni fatte al Catalogo si aggiungono altre manchevolezze evidenti, quali quella che quasi tutte le carte dei diversi vulcani o gruppi vulcanici sono illeggibili o inutili, perchè semplici carte topografiche ridotte di scala, oppure la mancanza totale di analisi di gas di fumarole, comprese quelle celeberrime della Solfatara di Pozzuoli, la mancanza di qualsiasi descrizione di queste (quelle di Pantelleria sono addirittura ignorate), la mancanza di dati geochimici, l'arretratezza e la notevole carenza di tutti i dati bibliografici, si deve concludere, con molto rincrescimento, che il Catalogo dei Vulcani attivi d'Italia non è un'opera tale da documentare degnamente il paziente, metodico e talvolta geniale lavoro che generazioni di studiosi italiani e stranieri hanno dedicato ai nostri celebri vulcani.

Ritengo pertanto che sarebbe assai opportuno che la Società Mineralogica Italiana si facesse promotrice di un'iniziativa onde arrivare alla stesura di una nuova pubblicazione di detta parte del Catalogo, affinchè tutti i cultori di Vulcanologia siano edotti di quale profonda traccia in questa disciplina abbia lasciato e tuttora lasci lo studio dei vulcani attivi italiani.

*Pisa, Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università. Novembre 1966.*

---

FERRARA attribuì tale nome solo a vulcani subaerei, ed inoltre, nel suo classico lavoro sull'Etna, posteriore di alcuni anni, ritenne opportuno abbandonare tale denominazione.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] BLUMENTHAL M. M., VAN DER KAADEN G., VLADAVETZ V. I., *Catalogue of the Active Volcanoes, etc.*, Part 17: Turkey and Caucasus. Napoli, 1964.
- [2] Bull. Vule., vol. 1, pag. 101, 1924.
- [3] Bull. Vule., sér., II, tome 8, pag. 15, 1949.
- [4] Bull. Vole., sér. II, tome 16, pag. 48, 1955.
- [5] CASTIGLIONE M., *Il carattere seriale delle lave etnee*. «Stromboli», n. 6, pag. 30, Messina, 1958.
- [6] DE FIORE O., *Bibliografia scientifica dell'Italia Meridionale ed isole adiacenti*. Parte XII, Isole del Mar di Sicilia, Napoli, 1928.
- [7] DE LORENZO G., RIVA C., *Il cratere di Astroni nei Campi Flegrei*. Atti R. Acc. Sc. Fis. Mat. di Napoli, vol. 9, serie 2<sup>a</sup>, n. 8, pag. 1, 1902.
- [8] DELSEMME A. H., *Spectroscopie de flammes volcaniques*. Bull. Ac. Royale Sc. d'Outre-Mer, N.T.S. VI, fasc. 3, pag. 507, 1960.
- [9] EVERNDEN J. F., CURTIS G. H., *Potassium-Argon of late cenozoic rocks in East Africa and Italy*. Curr. Anthropology, vol. 6, n. 4, 1965.
- [10] FALINI F., *Rilevamento geologico della zona nord-occidentale dei Campi Flegrei*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. 69, pag. 211, 1950.
- [11] FERRARA F., *I campi flegrei della Sicilia e delle Isole che le sono intorno e descrizione fisica e mineralogica di queste isole*. Messina, 1810.
- [12] GATTA L., *L'Italia, sua formazione, suoi vulcani e terremoti*. Milano, 1882.
- [13] IMBÒ G., *Catalogue of the active Volcanoes of the world including solfatara fields*. Part 18: Italy. Napoli 1965.
- [14] JAKOB R., *Zur Petrographie von Vulcano, Vulcanello und Stromboli*. «Vulkaninstitut Immanuel Friedlander», n. 7, Zurich, 1958.
- [15] JOHANNSSEN A., *A descriptive petrography of the igneous rocks*, vol. IV, the University of Chicago Press, 1951.
- [16] JUNG J., *Précis de Pétrographie*. Masson et C. Paris, 1963.
- [17] LACROIX A., *Les roches grenues d'un magma leucitique étudiées à l'aide des blocs holocristallins de la Somma*. C. R. de l'Ac. des Sc., vol. 165, pag. 205, 1917.
- [18] NARICI E., *Contributo alla petrografia chimica della provincia magmatica campana e del Monte Vulture*. Zeitsch. für Volcan., Band 14, pag. 210, 1933.
- [19] NEUMANN VAN PADANG M., *Catalogue of Active Volcanoes, etc.*, Part. I: Indonesia. Napoli, 1951.
- [20] NEUMANN VAN PADANG M., *Catalogue of Active Volcanoes, etc.*, Part II: Philippine Islands and Cochin China. Napoli, 1953.
- [21] NEUMANN VAN PADANG M., *Present position regarding the Catalogue of the active volcanoes of the World*. Bull. Vole. Sér. II, tome 17, pag. 141, 1955.

- [22] PALMIERI L., *Della riga dell' Helium in una recente sublimazione vesuviana.* Rend. Acc. Sc. Fis. Mat. di Napoli. Anno 20, fasc. 11, pag. 233, 1881.
- [23] PIUTTI A., *Ricerche sull' Elio.* Mem. R. Acc. Lincei, Ser. 5, vol. 8, fasc. 10, pag. 457, 1911.
- [24] RAMSAY W., *On a Gas showing the Spectrum of Helium, the reputed cause of D<sub>3</sub>, one of the Lines in the Coronal Spectrum.* Proc. of the Royal Soc. London, vol. 58, n. 348, pag. 65, 1895.
- [25] SCACCHI A., *La regione vulcanica fluorifera della Campania.* Atti R. Acc. Sc. Fis. e Nat. Napoli, serie II, vol. 2, n. 2, pag. 1, 1885.
- [26] VAGLIASINDI C., *Origine glaciale della Valle del Bove ecc.* Boll. Acc. Gioenia. Sc. Nat. di Catania, serie III, fasc. 22, pag. 3, 1948.
- [27] VENTRIGLIA V., *Rilievo geologico dei Campi Flegrei.* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. 69, pag. 265, 1950.
- [28] ZAMBONINI F., *Il tufo pipernoide della Campania ed i suoi minerali.* Mem. Deser. Carta Geol. d' Italia, vol. VII, 1919.
- [29] ZIES E. C., *A titaniferous basalt from the island of Pantelleria.* Journ. of Petrology, vol. 3, pag. 177, 1962.