



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Sull' Eruzione del Vulcano Komagataké (Hokkaido) Del 1929
Author(s)	Nappi, Giovanni
Citation	Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University. Series 4, Geology and mineralogy, 15(3-4), 647-677
Issue Date	1972-06
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/36020
Type	departmental bulletin paper
File Information	15(3-4)_647-678.pdf



SULL' ERUZIONE DEL VULCANO KOMAGATAKÉ (HOKKAIDO) DEL 1929

GIOVANNI NAPPI*

(With 1 table and 30 text-figures)

(Contribution from the Department of Geology and Mineralogy,
Faculty of Science, Hokkaido University, No. 1244)

ABSTRACT:

The author introduces preliminary results of a study of the 1929 eruption of Komagatake. The micro and macrostructural characteristics of the products close to the vent have been studied for the first time.

Inside the 1942 fissure, from the bottom to the top of the sheet, the following facies have been distinguished:

- a) facies resembling "foam lava".
- b) "pumice tuff".
- c) pumiceous agglomerate.
- d) pumice agglomerate with bread-crust bombs, banded pumices and large blocks from the vent.

Microscopically, the "foam lava", close to the vent, shows vitrophyric texture and undeformed vesiculation; farther from the vent it shows flow structure and irregular porosity. The pumice tuff shows flow structure and vitrophyric or vitroclastic texture with deformed, broken, or compressed bubbles.

The "foam lava", the "pumice tuff", and the pumiceous agglomerate are the evolutionary products of frothed magma deposits inside the old crater. After its emplacement, the "melt" retained most of its gases in solution and consequently it remained fluid. The differentiated vesiculation and the flow of the "melt" produced a vertical and lateral zoning. The products of the final stage of eruption bombs, banded pumices and blocks, were generated by deep explosions after the vent collapsed.

* Istituto Internazionale di Vulcanologia — Viale Regina Margherita 6. Catania-Italy.

** Lavoro eseguito con il contributo della N.A.T.O.

L'Autore esprime i sensi della sua gratitudine ai Professori Toshio Ishikawa e Yoshio Katsui dell'Università di Hokkaido per la costante guida ed ai Professori Manfredo Manfredini del Servizio Geologico d'Italia e Mario Mitterpergher del C.N.E.N. per la lettura critica del manoscritto. Un vivo ringraziamento infine al dr. I. Fujivara per il valido aiuto nella preparazione del manoscritto ed a Mr. T. Fujita.

*INTRODUZIONE***

Il Vulcano Komagatake, situato nella parte sud-occidentale dell'Isola di Hokkaido (Giappone Settentrionale), è uno dei più famosi vulcani attivi del mondo, specialmente per gli studi eseguiti sull'eruzione del 1929, durante la quale fluirono a valle numerose colate di pomici. Benché le "pumice flows" riconosciute siano numerosissime in tutte le regioni vulcaniche del globo, la messa in posto di questo prodotto vulcanico è un fenomeno particolarmente raro in epoca storica; per questo motivo le fenomenologie che regolarono le colate di pomici dell'eruzione del 1929 hanno attirato l'attenzione di numerosi vulcanologi.

KUNO (1941), basandosi sui dati raccolti durante l'eruzione del 1929 del Vulcano Komagatake, ha pubblicato un lavoro sulle modalità di messa in posto delle "ejected pumices" e "pumice flows", sostenendo che le prime erano formate dalle pomici trasportate dal vento in zone distanti dal cratere, mentre le seconde erano costituite dalle pomici lanciate, cadute nei pressi del recinto craterico e scivolte successivamente a valle.

Nel corso di un recente rilevamento del cratere e di una parte del vulcano ed in particolare dei prodotti dell'attività del 1929, l'autore ha potuto constatare la presenza almeno all'interno e sui bordi del grande cratere di una potente "foam lava". Questo dato di fatto finora sconosciuto ha permesso di elaborare una nuova ipotesi sulle modalità di messa in posto delle colate di pomici del Komagatakè.

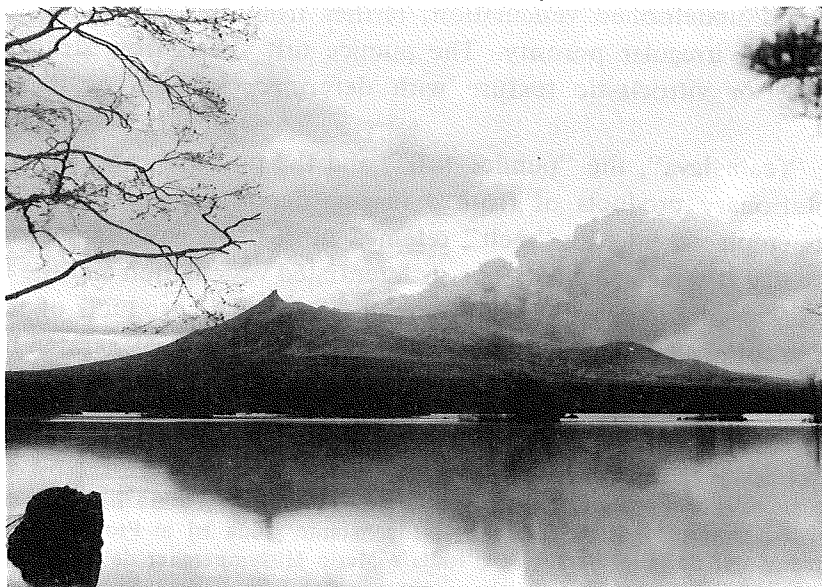


Fig. 1. Komagatake Volcano during the 1942 Eruption.

L' EDIFICIO VULCANICO

Il vulcano Komagatake é un vulcano strato culminante con un cratere di esplosione. La sua attività può essere riassunta in due periodi, il primo di

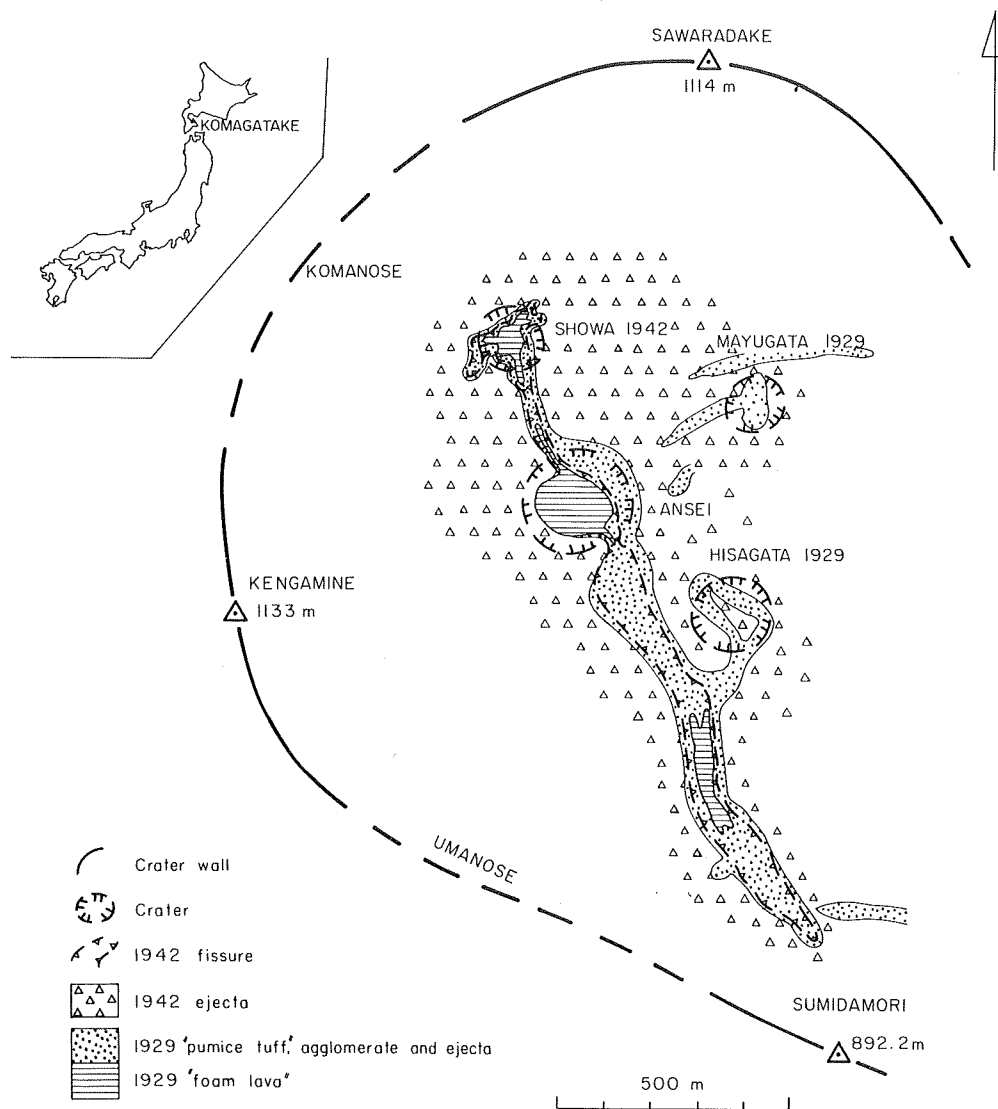


Fig. 2 Map showing the products of the 1929 eruption inside the explosion crater.

costruzione ed il secondo di distruzione. Nel corso del primo periodo successive colate di lava e piroclastiti hanno edificato un cono molto regolare; durante il secondo, numerose esplosioni avvenute in corrispondenza del cratere principale hanno distrutto la parte apicale del cono, originando un cratere di esplosione che caratterizza attualmente la sommità del vulcano strato.

Il cratere è circondato da un recinto discontinuo, a forma di ferro di cavallo, dal quale s'innalzano le pareti prevalentemente laviche di Kengamine e Sawara-dake. All'interno del recinto sono situati numerosi piccoli crateri formati nel corso delle recenti eruzioni del 1929 e 1942 (fig. 1 — 2 — 3).

Le pendici del vulcano degradano dolcemente verso la Baia dei Vulcani (Oceano Pacifico) a Nord ed a Est, e verso il lago Onuma a Sud; esse sono quasi completamente ricoperte dai prodotti delle più recenti eruzioni: colate di pomici e di blocchi, pomici, bombe a crosta di pane, pomici bandate, ceneri e lapilli.

I dossi che movimentano le morbidi pendici del vulcano corrispondono alle creste di alcune colate di blocchi "mud flows" Auct.; solo il dosso di Maruyama rappresenta un cono avventizio.

Il suggestivo lago Onuma deriva dallo sbarramento del fiume Onuma, provocato da una colata di blocchi.

ATTIVITÀ ERUTTIVA RECENTE

L'Isola di Hokkaido fino a circa un secolo addietro era abitata esclusivamente dagli Ainu, perciò le notizie sui vulcani attivi di Hokkaido sono scarse o si riferiscono solo all'attività eruttiva degli ultimi tre o quattro secoli, grazie alle descrizioni lasciate da esploratori europei, statunitensi e giapponesi.

La prima eruzione accertata del Komagataké, la più disastrosa tra quelle avvenute in epoca storica, risale al 1640, quando il vulcano aveva già acquisita la forma attuale; altre eruzioni si ebbero nel 1765 e nel 1784.

Nel corso dell'attività eruttiva del 1856, ceneri e pomici vennero emesse in grande abbondanza, mentre un nuovo cratere, il cratere Ansei, si formava al centro del cratere d'esplosione.

L'attività eruttiva riprese negli anni 1888, 1905, 1919, 1922, 1924.

Dopo queste ultime eruzioni all'interno del recinto (fig. 2 — 3) craterico, passante per Kangamine, Komanose, Sawaradake, Namakoyama, erano situate ben quattro bocche eruttive: il cratere Ansei, più prossimo alla cresta di Komanose, un ampio cratere a forma ellittica che si allungava da Nord a Sud alla base della cresta di Namakoyama e due altri piccoli crateri situati a Sud del cratere Ansei.

In corrispondenza della cresta di Kangamine il recinto era alto 300 metri

circa, mentre le creste di Komanose e Namakoyama si sollevavano rispettivamente di 130 e 50 metri dal fondo del grande cratere (fig. 3).

L'eruzione del Komagatake del 1929 iniziò alle 0.30 del 17 giugno (TSUYA, 1930; KOZU, 1934) con una serie di brontolii avvertiti ad Onuma, a circa 15 chilometri dal cratere.

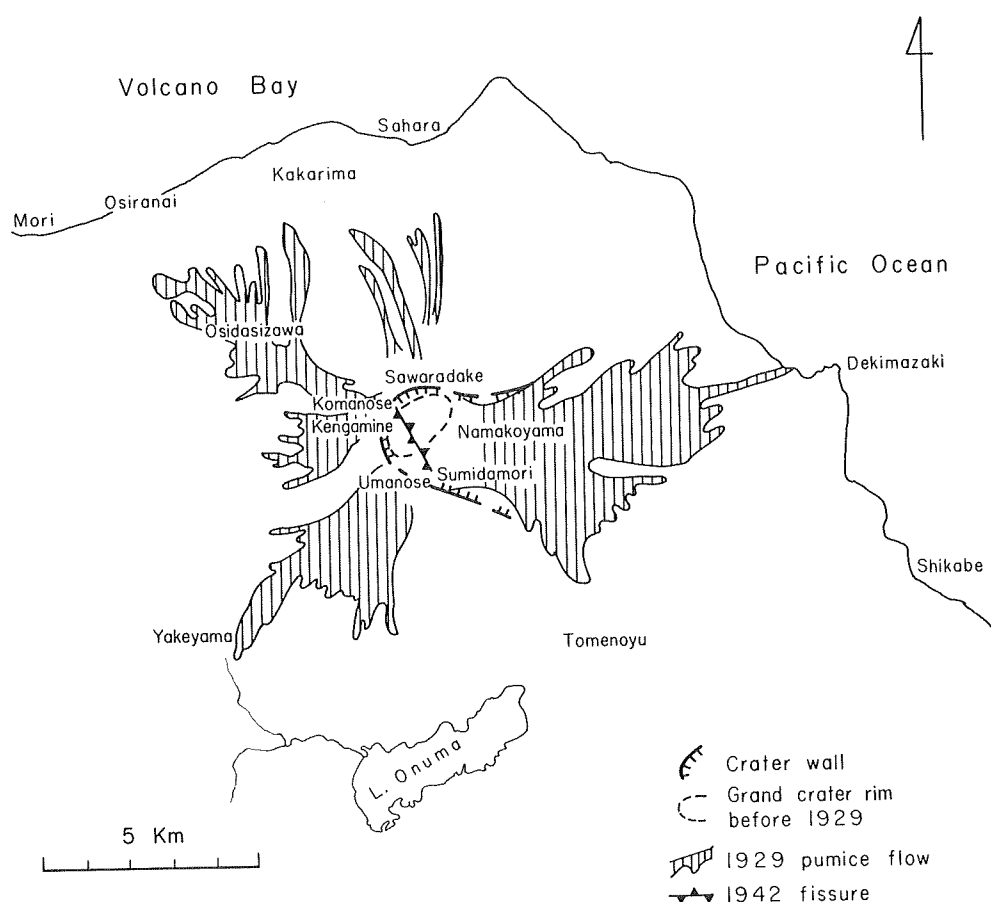


Fig. 3 Map showing the distribution of the 1929 eruption products around the explosion crater.

Le prime ceneri caddero alle 3 del mattino, ma solo alle 9 gli abitanti delle zone circostanti, videro il cratere ricoperto da dense nubi nere. Successivamente si sentirono forti boati, mentre le ceneri cominciarono a cadere con una certa frequenza nella zona di Shikabe

Alle 13, secondo le misure della stazione meteorologica di Hakodate, le nubi arrivarono fino all'altezza di 13.000 metri, aprendosi ed allargandosi sulle aree circostanti.

La diffusione del materiale sospeso nell'atmosfera veniva controllata dal vento; ceneri e lapilli erano trasportati lontano verso l'Oceano Pacifico nella direzione delle correnti superiori dell'atmosfera, mentre lapilli e pomici cadevano dalle nuvole di ceneri nelle zone circostanti a breve distanza dal cratere, specialmente in direzione Sud Est.

Alle ore 15 grandi masse di pomici fluivano a valle dai settori Nord Ovest, Sud Ovest e Sud Est del recinto, da Sawaradake (NE) la prima colata di pomici scendeva verso le 17.

Second Tsuya 1930 l'eruzione raggiunse il culmine alle 19 con tuoni e lampi, mentre le pomici scendevano costantemente nelle varie direzioni fino alle ore 23.30; secondo Kozu 1934 il massimo dell'attività si ebbe tra le 21 e le 23.

Gli accertamenti effettuati nei giorni successivi, hanno constatato la formazione di 6 colate defluite attraverso le selle del recinto craterico tra Umanose e Kangamine Kangamine e Komanose Komanose e Sawaradake, Sawaradake e Namakoïama, Nakamoïama e Sumidomori; tre colate si spinsero fino a 6-7 chilometri di distanza dal cratere.

Le colate di pomice ricoprirono un'area di 27 km².

I blocchi di pomice che formavano le colate, arrotondati per la mutua frizione sul terreno, erano di grandezza variabile fino al diametro massimo di un metro; furono rinvenuti anche materiali cineritici TSUYA 1930 scesi verso valle come fluidi.

Sulle colate, si osservò una intensa attività fumarolica, perdurata per molti giorni, con formazione di piccoli coni di ceneri con incrostazioni di solfuri attribuibili alla essoluzione tardiva del magma, KOZU 1934.

Le misure di temperatura, effettuate sulle colate in 23 località diverse per i tre anni successivi all'eruzione, hanno accertato che dopo 8-11 giorni dall'eruzione a 40 centimetri di profondità la temperatura andava da un massimo di 387°C ad un minimo di 310°C, mentre solo dopo 150 giorni circa, la temperatura si era ridotta a 50°C. Nei pressi delle fumarole senza radice dopo 8 giorni la temperatura era di 500°C, mentre dopo 150 giorni si misuravano temperature che andavano da 183°C a 338°C.

La temperatura dei materiali caduti a Shikabe e dintorni variava a secondo

della grandezza e del grado di vescicolazione; immediatamente dopo la caduta le piccole pomici erano già fredde, mentre le pomici con diametro superiore ai 10 cm. conservavano una certa temperatura; le scorie ed i frammenti lavici, con diametro inferiore ai 5 cm. erano caratterizzati invece de elevata temperatura.

L'eruzione del 1929 modificò profondamente la morfologia interna del cratere. Il fondo del gran cratere, colmato dai nuovi prodotti, si era sollevato di circa 100 metri raggiungendo così l'altezza del recinto in corrispondenza di Namakoyama, eliminando il dislivello di 50 metri esistente prima dell'eruzione e riducendo l'altezza della cresta di Kangamine rispetto al fondo, da 300 a 200 metri (fig. 4).

Il maggiore dei nuovi crateri, formatisi all'interno del grande cratere, era situato quasi al centro ed era spostato più a Sud del più antico cratere Ansei, del quale conservò il nome. Il nuovo Ansei presentava forma circolare, aveva un diametro di 150 metri ed una profondità di 50 metri circa; il fondo del cratere era occupato da un piccolo cono largo 20 metri ed alto 50.

Il cratere Ansei attraverso una fessura situata nel settore orientale, comunicava con un altro nuovo cratere formatosi a Sud Est. Questo secondo cratere, lungo settanta metri e largo 20, era collegato a sua volta con una terza bocca eruttiva allungata da Nord Ovest a Sud Ovest. Altre due nuove bocche si erano aperte rispettivamente a Nord Ovest e ad a Sud Ovest di Namakoyama.

Numerose fessure generalmente concentriche e radiali rispetto al cratere Ansei attraversavano il pavimento del cratere d'esplosione. Altre fessure si allungavano alla base e sulle creste del recinto craterico e lungo la scarpata interna di Sawaradake e Kangamine, formando allineamenti paralleli.

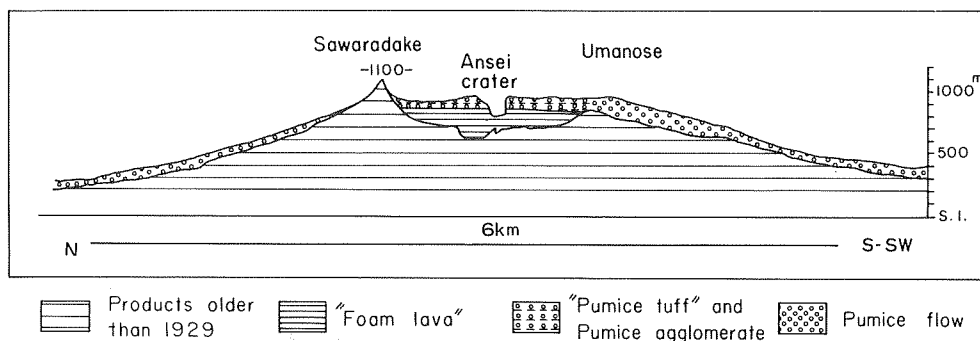


Fig. 4 Section showing horizontal and lateral variations of the 1929 products.

L'Eruzione del 1942 del vulcano Komagatake non é stata particolarmente vistosa, in quanto non si é avuta una vera e propria attivita' effusiva ma solo un'eruzione di gas vulcanici. I depositi, costituiti unicamente da frammenti vari, ricoprono i prodotti del 1929 con spessori generalmente inferiori ai due metri. Nel corso di questa eruzione si formo' un nuovo cratere: "Showa Crater" e da esso e dal piú antico Cratere Ansei la violenta esplosione scaraventó all'esterno una gran quantità di materiali: grossi blocchi della "foam lava" del 1929 si depositarono tutto attorno ai crateri, mentre "ceneri" caddero alle pendici del vulcano. Questa attivita' esplosiva deve essere attribuita alla messa in posto di una cupola di ristagno profonda (comunicazione personale ISHIKAWA).

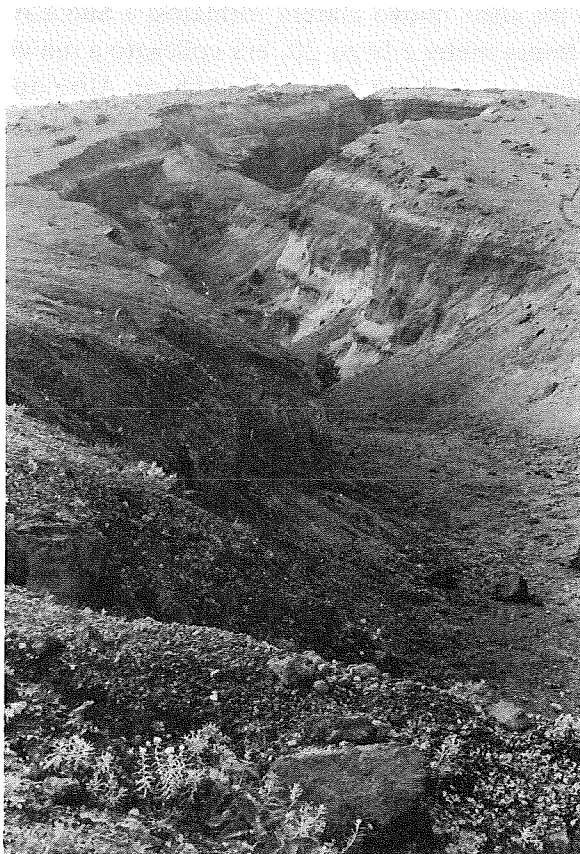


Fig. 5. 1942 Fissure, south side.

Subito dopo l'esplosione, profonde fessure si aprirono sul fondo del cratere. La maggiore di queste si allunga da Nord Ovest a Sud Ovest per una lunghezza di 1450 metri, tagliando in due il fondo del cratere; la profonda fessura attraversa il cratere Ansei, ed il più recente "Showa crater" e porta a giorno i prodotti del 1929 fino ad una profondità massima di 60 metri. Incidendo, quindi, i prodotti interni al vecchio recinto ed allungandosi fino a Sumidomori, rivela strutture dei prodotti del 1929 anche all'esterno del recinto del grande cratere (fig. 5).

I PRODOTTI DELL' ERUZIONE DEL 1929 ALL' INTERNO DEL CRATERE

Nessuno, dei vulcanologi che hanno studiato l'eruzione del 1929, compresi quelli che hanno esaminato il vulcano dopo la manifestazione del 1942, ha accennato alla presenza di "foam lava" o di welded tuff all'interno del cratere.

Dallo studio accurato del grande cratere d'esplosione e delle vulcaniti delle due ultime eruzioni, l'Autore è pervenuto alla conclusione che, almeno allo interno del cratere, i prodotti dell'eruzione del 1929 sono rappresentati in gran parte da lava microvescicolata ("foam lava"), la cui composizione mineralogica non si discosta da quella delle pomici delle colate.

La "foam lava" si segue quasi con continuità, all'interno della fessura apertasi nel 1942, da Sumidomori a Shyowa Crater cioè dal recinto craterico posto all'estremo sud occidentale al cratere più settentrionale.

La potenza visibile della "foam lava" è massima in corrispondenza del cratere Ansei (fig. 14), le cui pareti laviche sono alte 50 metri circa. Nel settore meridionale della fessura (fig. 5) lo spessore massimo osservabile si aggira sui 20 metri circa (fig. 9). A Nord del cratere Ansei infine pur essendo la fessura meno profonda che a Sud, la potenza visibile della lava microvescicolata è maggiore (fig. 15).

Nel settore meridionale la facies di lava microvescicolata è sempre ricoperta da una formazione più o meno potente, costituita da una facies tipo "tufo litoide" e da un agglomerato pomiceo. La "foam lava", di colore variabile dal grigio chiaro al grigio scuro, mostra una spiccata pseudostratificazione con strati di colore e compattezza differenti, caratterizzati da una diversa resistenza agli agenti atmosferici. In generale la lava microvescicolata, più compatta ed omogenea nella parte inferiore, fa passaggio superiormente ad una lava grigio chiara microvescicolata sfaticcia, talora friabile (fig. 6). L'estrema microvescicolazione di questa "foam lava" favorisce la formazione per sgretolamento di una cenere grigio chiara, che, provenendo dai livelli lavici superiori, copre per qualche metro la base del muro lavico. In questo estremo settore meridionale

della fessura la "lava microvescicolata" è sottoposta a banchi di pomice che in direzione del cratere passano lateralmente ad un tufo litoide; avvicinandosi ad Ansei, infatti, la "lava microvescicolata" sfuma gradualmente verso l'alto in tufo litoide che a sua volta si trasforma nell'agglomerato pomiceo (fig. 7-8). Sempre da valle a monte, alla base dell'affioramento, si ha una graduale diminuzione della facies di lava microvescicolata sfaticcia, che viene sostituita dalla lava microvescicolata lapidea, mentre lo spessore del tufo litoide aumenta gradualmente (fig. 9).

La linea di separazione tra la facies di lava cineritica e quella di pomice è molto più marcata dove i fenomeni di flusso sembrano accentuarsi per un aumento brusco della pendenza. Talora la pressione di carico della massa pomicea, che fluisce verso valle, deforma la superficie di separazione che si incurva sotto il peso della massa sovrastante (fig. 8).

Nella zona centrale del settore meridionale della fessura, la lava lapidea di base diventa prevalente e lo spessore della lava sfaticcia si riduce a qualche metro (fig. 9). La lava microvescicolata sfaticcia grigio chiara fa passaggio superiormente ad una facies più compatta e più scura (fig. 11), la cui matrice appare continua ed omogenea, anche se a volte vi si riscontra una certa vacuolarità irregolare, mentre i fenocristalli si allineano secondo letti paralleli. Ancora più in alto la vulcanite perde l'aspetto scoriaceo e cominciano ad osservarsi liste vitrofiriche grigio scure parallele, che aumentano di frequenza risalendo le pareti della fessura, fino a che si ha una facies di tipo piperno con liste vitrofiriche nettamente differenziate dalla massa di fondo per la diversa vescicolazione (fig. 12). Infine, a pochi metri dal fondo del cratere la roccia appare costituita da una pomice scura discontinua che si rompe in pomice a bordo irregolare o addirittura arrotondato per frizione.

Immediatamente a Sud del cratere Ansei, la parte terminale dei prodotti del 1929 è caratterizzata da livelli stratificati di pomice e ceneri, includenti grosse bombe (fig. 14). Le bombe presentano una superficie a crosta di pane ed una parte interna con bande a vescicolazione differenziata; si tratta di fiamme più scure vitrofiriche immerse in una massa grigio chiara a vescicolazione omogenea ed uniforme. Lo spessore di questi prodotti stratificati decresce gradualmente allontanandosi dal cratere; la potenza massima comunque non supera i 7 metri.

Il cratere Ansei è formato, per circa cinquanta metri a partire dalla base, da una roccia di aspetto lavico a fratturazione prismatica, passante verso l'alto ad una lava microvescicolata con inglobati nuclei a diversa vescicolazione di diametro variabile dall'ordine del centimetro a qualche metro (fig. 13); tali nuclei, talora sporgendo dalla massa fondamentale, conferiscono alla lava lo aspetto di un agglomerato. La lava microvescicolata, oltre che da una

fratturazione verticale prismatica, é caratterizzata da una pseudostratificazione suborizzontale, specialmente lungo le pareti orientali del cratere; nella parte sommitale di questo settore la lava microvescicolata passa rapidamente alla lava microvescicolata sfaticcia, che a sua volta si trasforma verso l'alto prima in pomice grigio scura parzialmente rotta e quindi in pomice discontinua ossidata. Lo spessore complessivo della lava microvescicolata grigio chiara e della facies pomicea sovrastante non supera i 12 metri.

A Nord del cratere Ansei la zoneografia non é molto diversa: sul fondo della fessura appare la stessa lava compatta ed omogenea che localmente mostra con maggiore evidenza la pseudostratificazione suborizzontale e la fessurazione verticale (fig. 15 — 16); vi si osservano inoltre liste vitrofiriche allungate parallele alle direzioni della pseudostratificazione. Verso l'alto la lava, prima diviene più vacuolare con nuclei a diversa vescicolazione ed a contorno grossolanamente arrotondato, sporgenti dalla massa di fondo per la maggiore densità, quindi passa alla lava grigio chiara a vescicolazione molto spinta. Mentre nella parte meridionale della fessura questa facies é caratterizzata da una generale accentuata frantumazione in elementi minuti con conseguente aspetto sfaticcio, in questo settore la lava microvescicolata ha le caratteristiche di una pomice continua di colore grigio chiaro. La vescicolazione della "foam lava" é estremamente spinta ed uniforme e quindi il suo peso specifico é molto basso.

Verso l'alto la pomice grigia, continua ed omogenea, mostra prima alcuni nuclei e liste a vescicolazione differenziata; in seguito si evidenziano prima nuclei più chiari a vescicolazione concentrica, quindi emergono pomici grigie a contorno irregolare, che si differenziano appena dalla massa che le ingloba (fig. 18-19); successivamente la vescicolazione grossolana invade tutta la massa che assume una colorazione giallastra. Numerose fessure tagliano la formazione pomicea in tutte le direzioni delimitando elementi di dimensioni notevoli a vescicolazione eterogenea estremamente spinta con grosse bolle; i bordi di ogni elemento pomiceo sono molto irregolari ma si compenetrano con il contorno degli elementi circostanti (fig. 20). Lo spessore della lava microvescicolata grigio chiara e della facies di pomice discontinua sovrastante é di gran lunga inferiore di quello osservato a Sud. Anche in questa direzione la potenza dei due livelli cresce allontanandosi dal centro di emissione.

Nei pressi di Mayugata Crater e lungo le fessure vicine a questo cratere i prodotti del 29 sono rappresentati da grosse pomici ossidate e da grosse bombe a crosta di pane, anche qui come ad Ansei la serie dei prodotti del 29 si chiude con orizzonti pomiceo cineritici sottilmente stratificati. Solo alla base del cratere si osserva una facies di tipo tufo litoide con nuclei a vescicolazione ora concentrica ora a liste vitrofiriche schiacciate.

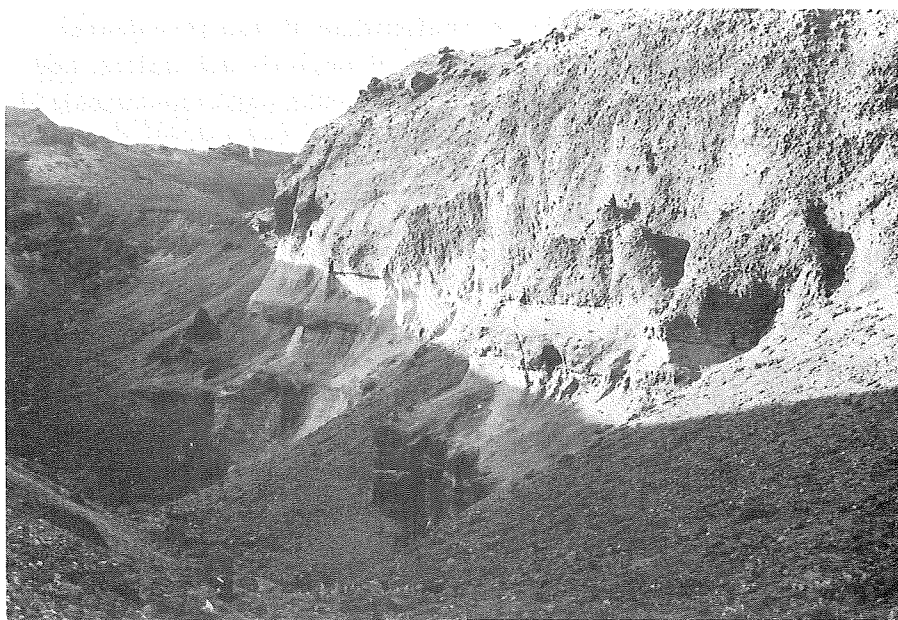


Fig. 6. South end of the fissure: basal, compact levels of the “foam lava” with white layers resembling ash and overlying upper pumiceous facies.



Fig. 7. The same section of Fig. 6: transitions within the ash-like rock and the upper pumice tuff.



Fig. 8. The same section as the previous figure: transition between the pumice tuff and the upper pumices. At top of section, the final 1929 and 1942 eruption ejecta.



Fig. 9. South side of the 1942 fissure: vertical zoning of the 1929 deposit. We observe all the transitions from “foam lava” to ash-like rock and from “pumice tuff” to the upper pumiceous agglomerate.

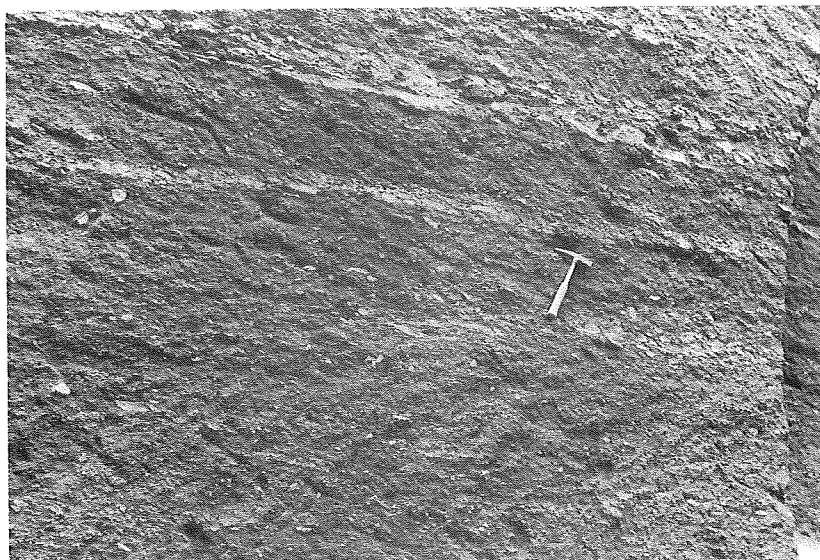


Fig. 10. The same section of Fig. 9: basal level of the “foam lava” with elongated lenses.

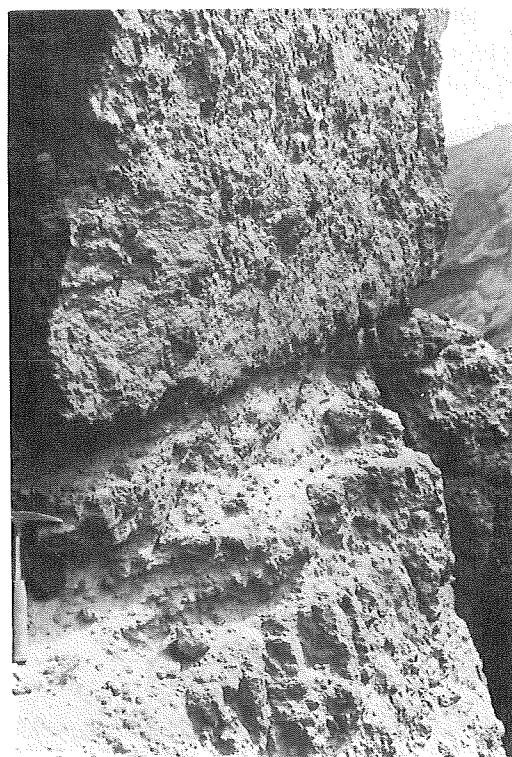


Fig. 11. The same section as the previous figure: vertical zoning of the “foam lava”, showing transition from continuous pumice and “pumice tuff”.

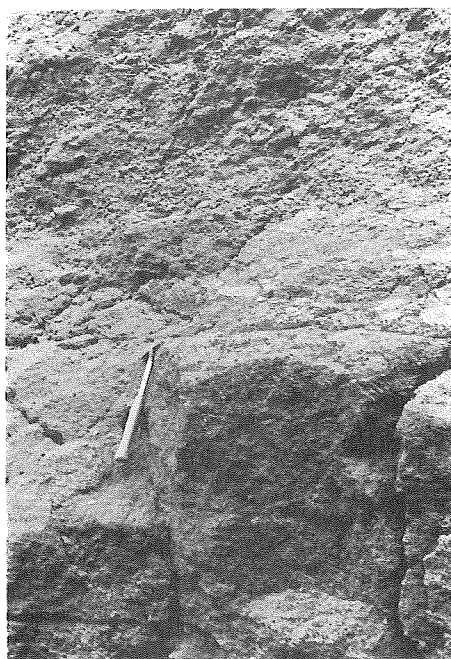


Fig. 12. The same section as the previous figure, middle level of flow: the “pumice tuff” with crushed blisters passing upwards into free pumices.

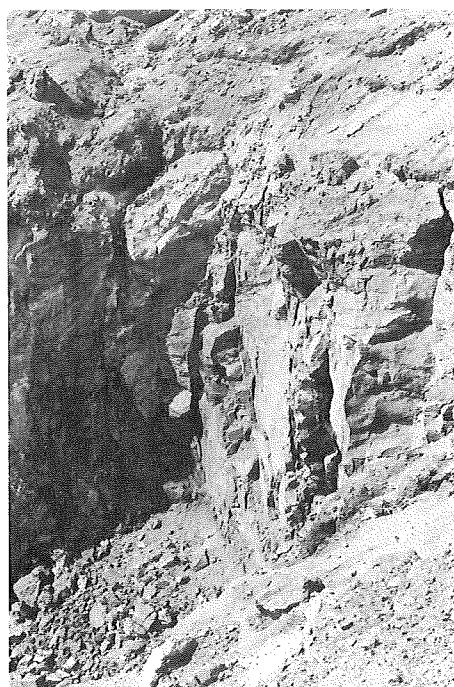


Fig. 13. Ansei Crater: the “foam lava” inside the crater.

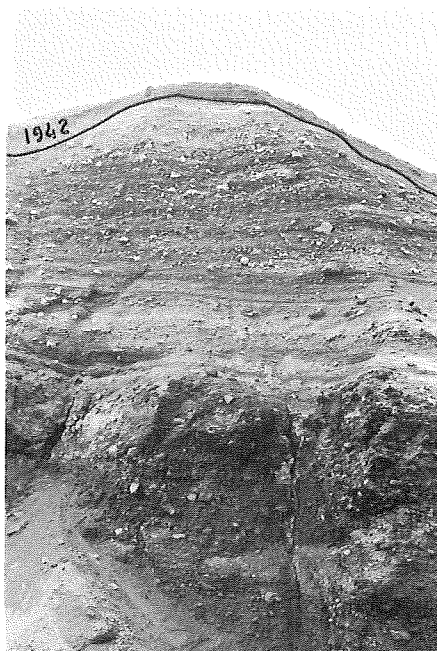


Fig. 14. Near Ansei Crater: top of the 1929 deposit; upper part bedded ejecta ashes and pumices of final explosions of the 1929 eruption covered by 1942 deposits.

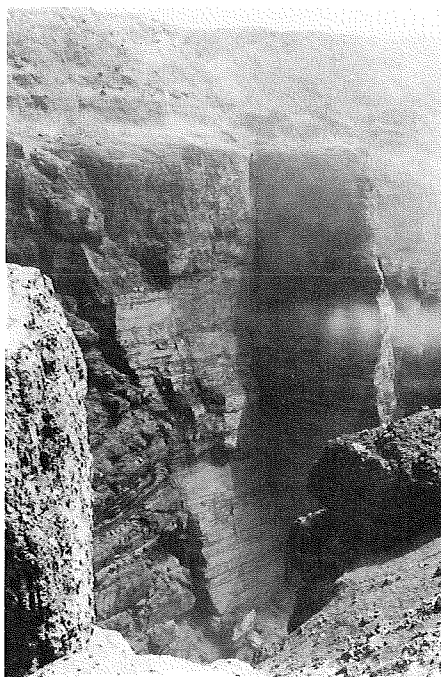


Fig. 15. North end of the fissure — Showa Crater: the foam lava with laminar structures more evident near the top, immediately beneath upper more pumiceous rocks.



Fig. 16. The same section of Fig. 15: vesiculated layers resulting from pressure release in the laminar flowing mass.

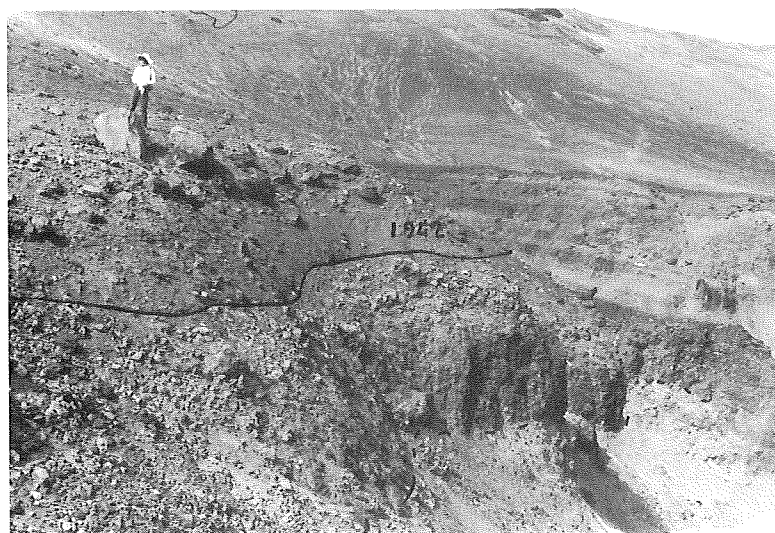


Fig. 17. Transition between the "foam lava" and the discontinuous pumices. At the top, 1929 ejecta covered by 1942 products.



Fig. 18, The same section as the previous figure: irregular or concentric vesiculation inside the "foam lava" passing gradually upwards into free pumices.

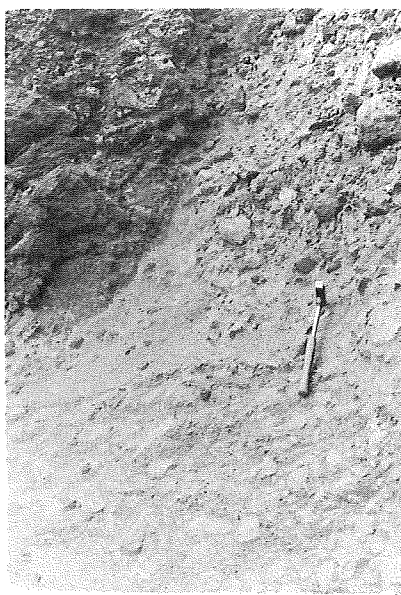


Fig. 19. The same section as the previous figure

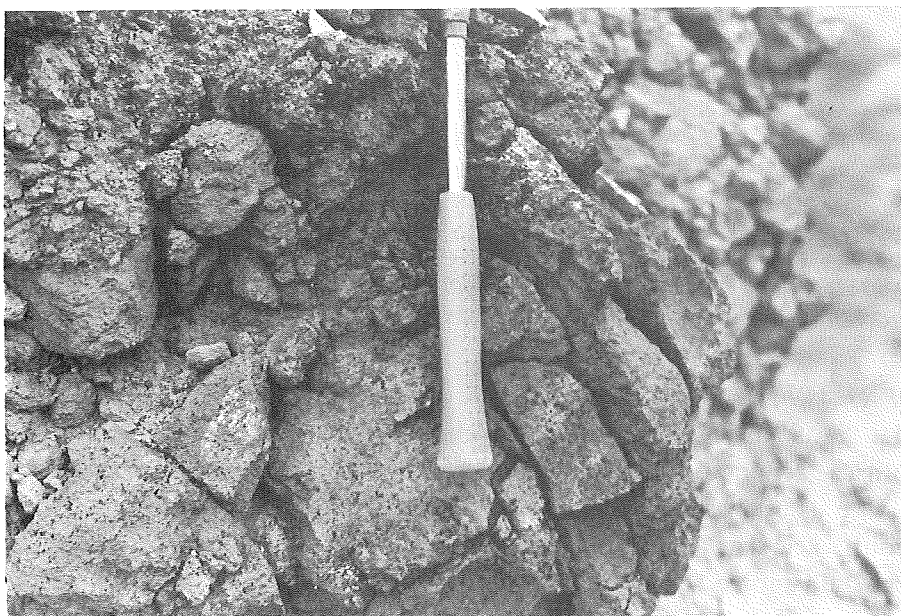


Fig. 20. The same section as the previous figure: discontinuous pumices.



Fig. 21. Bread crust bomb of the final deep explosion

TABLE I — Modal composition of 1929 products.

	1	2	3	4	5
AUGITE - HYPERSTHENE	6.34	3.80	4.22	3.55	1.40
MAGNETITE	1.28	1.04	1.88	0.51	0.68
PLAGIOCLASE	23.90	31.84	22.09	22.15	12.80
GROUNDMASS	51.48	44.30	49.26	56.04	28.66
PORES	18.00	19.02	22.55	17.79	56.46

(1), (2) "foam lava": andesitic in composition- (3), (4) "pumice tuff": andesitic in composition- (5) upper pumice: andesitic in composition-

OSSERVAZIONI AL MICROSCOPIO

La "lava" di base del settore meridionale del cratere é a struttura porfirica vitrofirica tendente alla ipocristallina; la composizione mineralogica non differisce da quella delle facies sovrastanti (table 1); la massa di fondo, contiene microliti aciculari di plagioclasio e rari granuli pirossenici (fig. 24); i fenocristalli molto spesso presentano un bordo di accrescimento tardivo (fig 26); la vescicolazione é omogenea, senza però che si osservino bolle, bensì pori a contorno irregolare distribuiti in maniera omogenea in tutta la massa (fig. 25).

Verso l'alto la massa di fondo diventa prevalentemente vetrosa con graduale scomparsa dei microliti e del bordo di accrescimento attorno ai fenocristalli; la vescicolazione non é più omogenea; si osservano liste scure vitrofiriche immerse in un fondo chiaro per l'omogenea e più spinta vescicolazione.

Superiormente la massa diventa completamente vitrofirica, ma la vescicolazione comincia ad apparire più disturbata. La tessitura é fluidale con bolle che si allungano e si stirano con tendenza all' isoorientamento; le lenti vitrofiriche prima si schiacciano attorno ai fenocristalli e successivamente si aprono a ventaglio (fig. 27-28). Nei settori prossimi ai fenocristalli le bolle sono quasi sempre schiacciate, mentre allontanandosene la massa di fondo continua ad essere caratterizzata da bolle ellittiche o circolari.

Evidentemente la vescicolazione veniva disturbata dal fluire del fuso, mentre la massa andava raffreddandosi. Il vetro bollosa, ancora plastico, si schiacciava attorno ai fenocristalli formando liste vitrofiriche flesse, senza rompersi.

I fenomeni di rottura appaiono più in alto dove il raffreddamento avveniva più rapidamente.

Qui la vescicolazione é molto disturbata: la massa di fondo é caratterizzata da liste vitrofiriche, con pori schiacciati o completamente oblitterati (fig. 29). Spesso le liste s'interrompono bruscamente e si osservano lenti circonvolute e spezzate che danno luogo ad una matrice vitroclastica (fig. 29). I fenocristalli sono caratterizzati da un bordo vetroso, il vetro della massa di fondo solo nelle

immediate vicinanze di essi mostra i segni di una vescicolazione spinta con pori circolari ed ellittici che s'interrompono e si spezzano stirandosi a breve distanza dal bordo di ciascun fenocristallo (fig. 29B).

Il vetro della massa di fondo si raffreddava e vescicolava rapidamente mentre la massa era ancora in movimento, quindi, consolidava prima dell'arresto del moto della massa, con conseguente passaggio dalla originaria matrice vitrofirica ad una matrice vitroclastica. La struttura originaria si è conservata intatta solo attorno ai fenocristalli, che si sono comportati come corpi rigidi, inglobati nel fuso parzialmente plastico, ma non più elastico e quindi estremamente fragile.

Infine nella parte sommitale, formata da pomice discontinua, la vescicolazione è molto e grossolana con vacuolarità elevata, ma senza tracce di fenomeni di disturbo. Infatti la brusca vescicolazione ed il veloce raffreddamento, provocavano l'immediato consolidamento delle zone superiori che si distaccavano dal resto della massa fusa in movimento.

La massa di fondo della "foam lava" del cratere Ansei è tendenzialmente vitrofirica, ma è caratterizzata da una omogenea e regolare vescicolazione, con bolle a contorno molto regolare distribuite in maniera omogenea in tutta la massa (fig. 22-23).

Nei settore a Nord del cratere Ansei la "foam lava", che si rinviene sul fondo del cratere Showa 1942, ha struttura di vera lava, cioè porfirica vitrofirica e tessitura fluidale e passa gradualmente verso l'alto ad una lava microvescicolata a struttura porfirica. La roccia conserva questi caratteri fino a pochi metri dal bordo del cratere, dove passa prima alla facies di pomice continua, quindi a quella di pomice rotta nella parte sommitale della formazione. Il passaggio dal basso verso l'alto è posto in evidenza da una vescicolazione sempre più grossolana, fino ad arrivare alla massa di fondo vitrofirica a spinta vescicolazione della pomice discontinua.

Il movimento del fuso in questo settore si può considerare quindi estremamente lento, la vescicolazione non veniva disturbata dai fenomeni di flusso successivi alla messa in posto, la "lava" poteva degassarsi, senza che si verificassero le particolari differenziazioni nella essoluzione dei gas e quindi nella struttura della roccia.

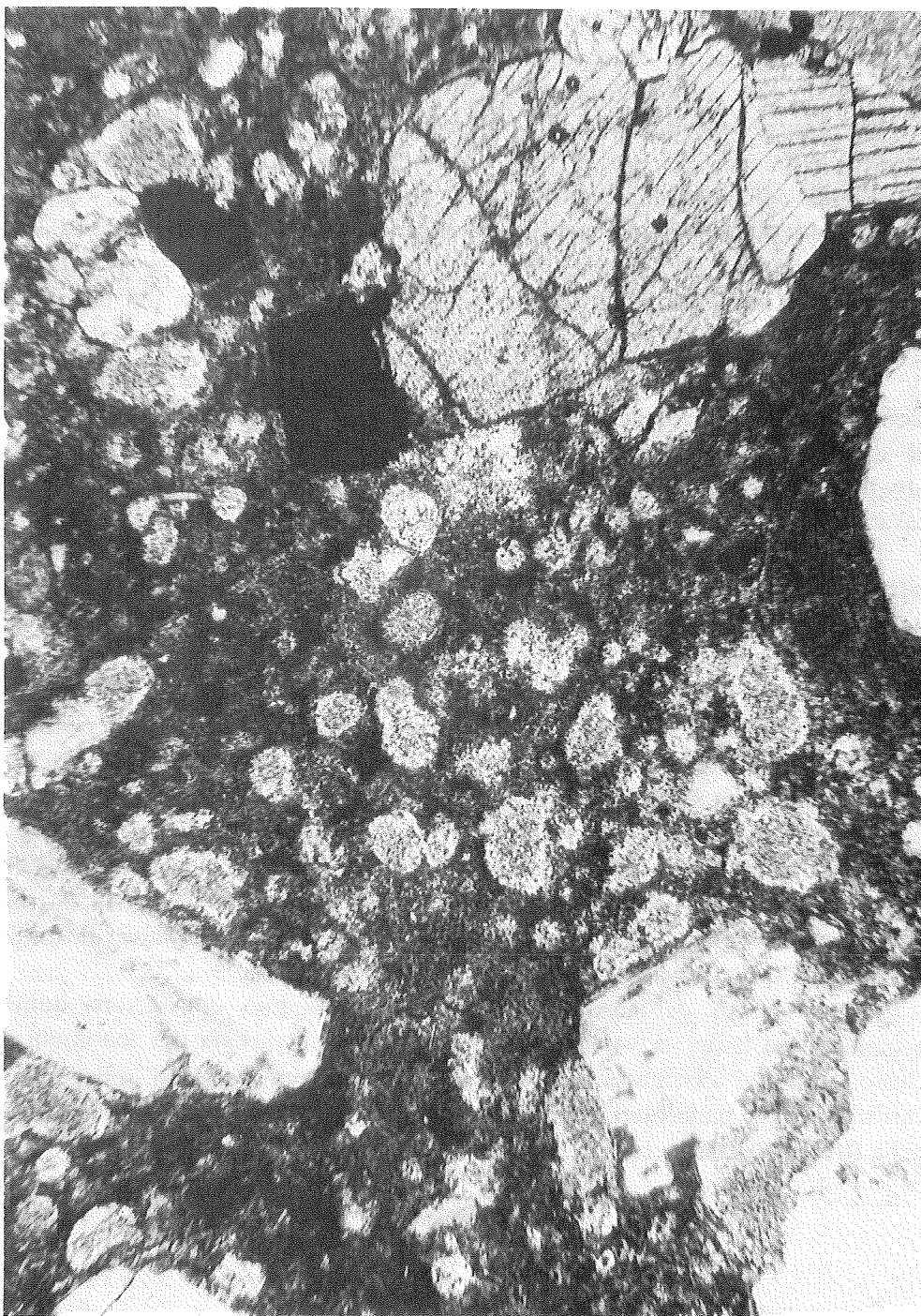


Fig. 22. Microscopic structure of the “foam lava” close to the vent: note the homogeneous vesiculation. // N, 200 x.

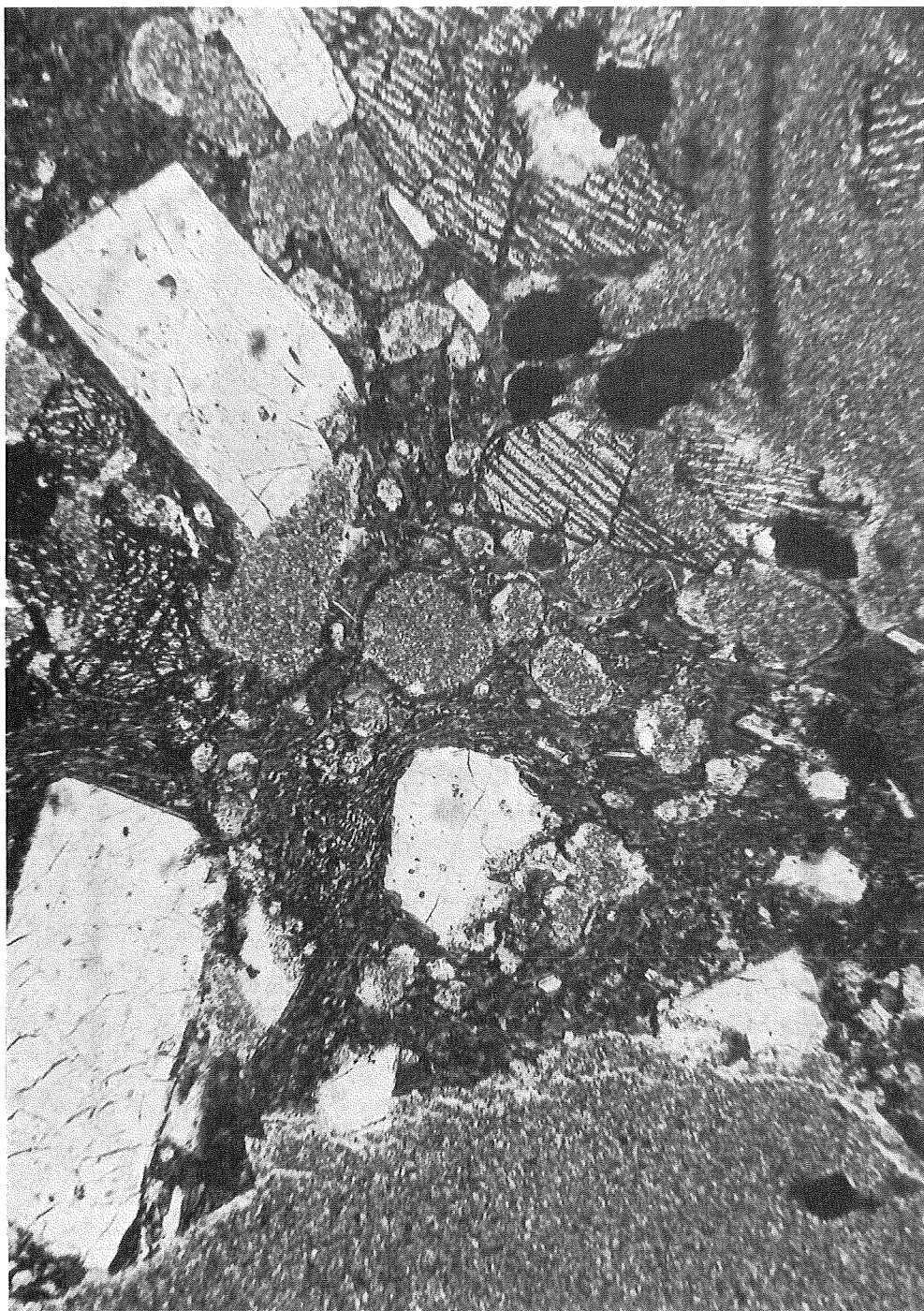


Fig. 23. Same place as the previous figure: second crystalline generation and regular bubbles in groundmass. // N, 200 x.



Fig. 24. Section of the upper part of the "foam lava", far away from the vent. + N, 120 x.



Fig. 25. Same place as the previous figure: irregular distribution and size of the pores. // N, 350 x.

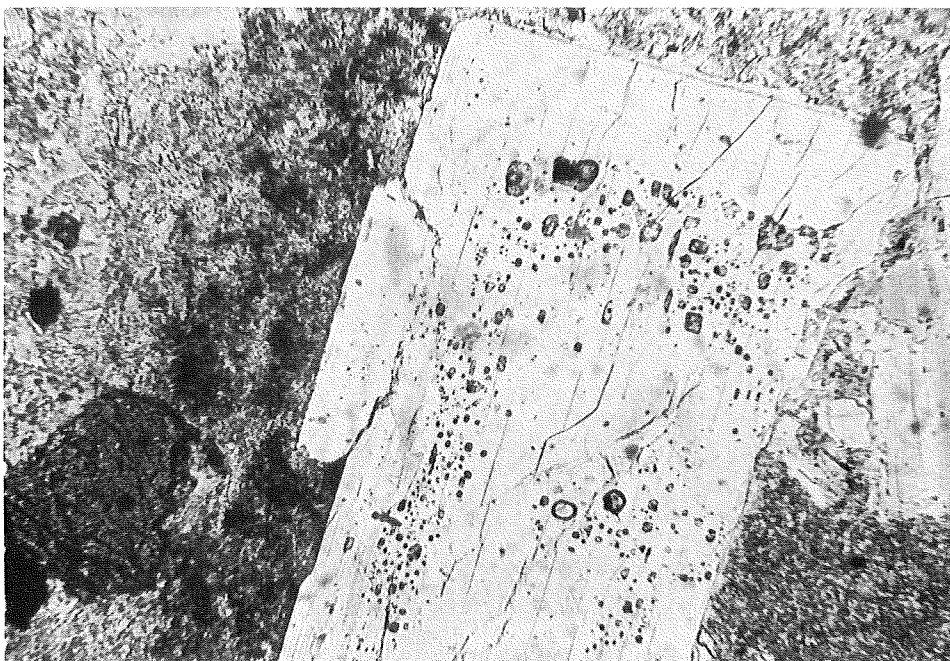


Fig. 26. Same place as the previous figure: overgrowth around a plagioclase crystal. // N, 350 x.

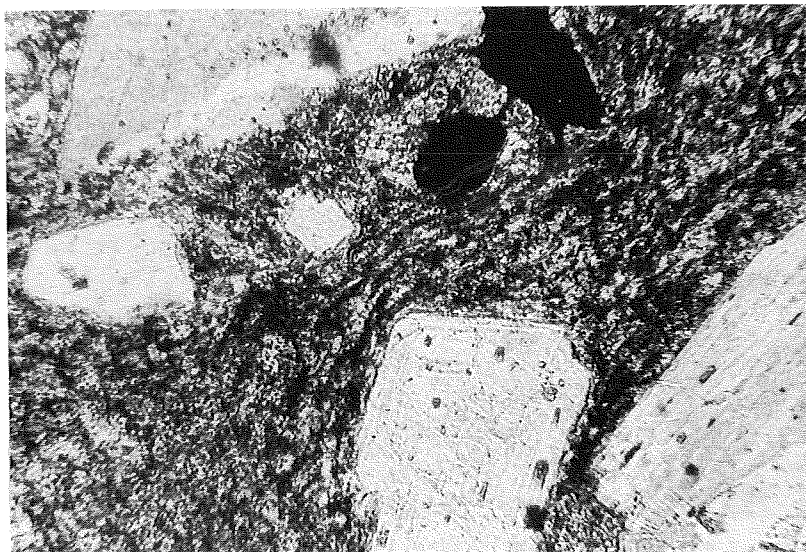


Fig. 27 "Pumice tuff": fluidal structure and crushed bubbles around phenocrysts. // N, 300 x.

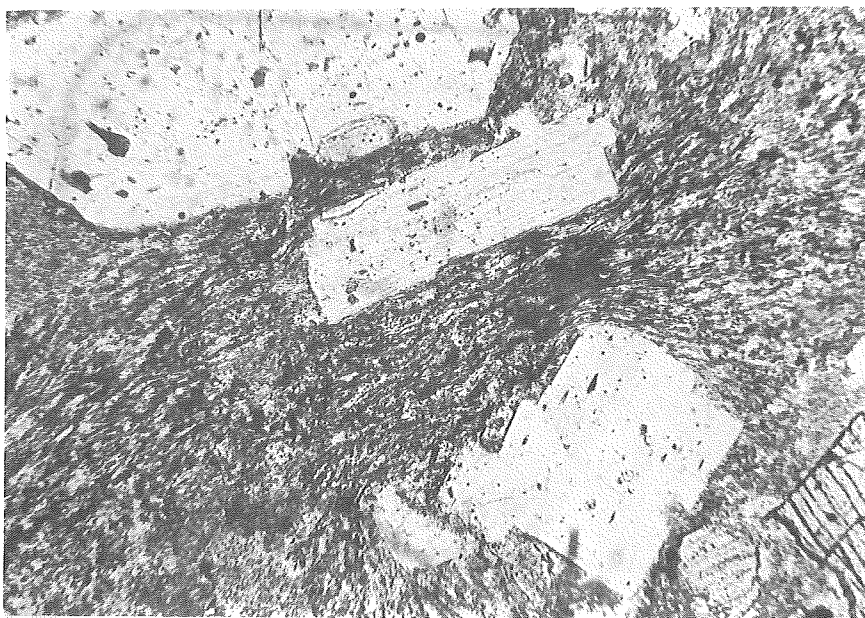


Fig. 28. The same section as Fig. 27.



Fig. 29. Section of the upper part of the "pumice tuff": the groundmass has structure varying from vitrophyric to vitroclastic; note areas with elongated and crushed bubbles and these with rounded and broken bubbles. // N, 350 x.

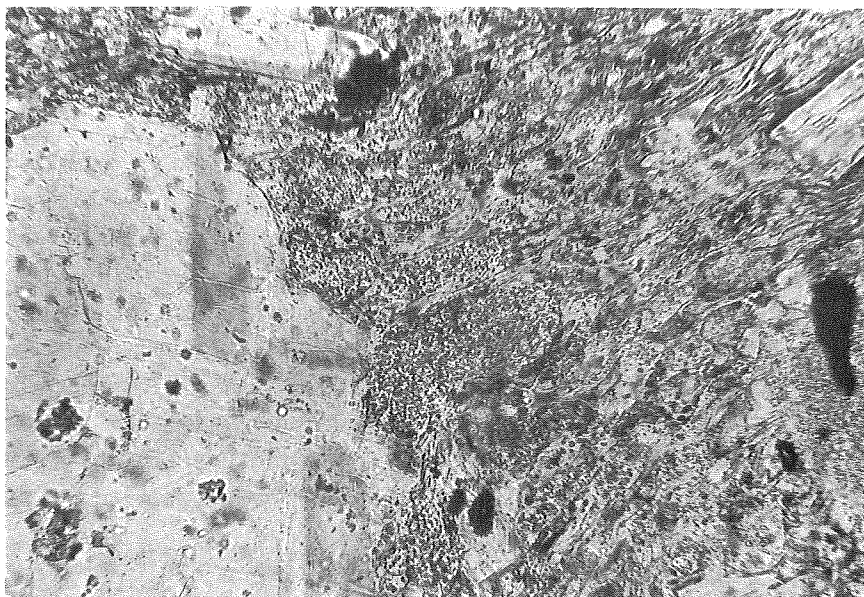


Fig. 29 B. Detail of Fig. 29: vitrophyric structure and bubbles elongated in the same directions. // N, 700 x.

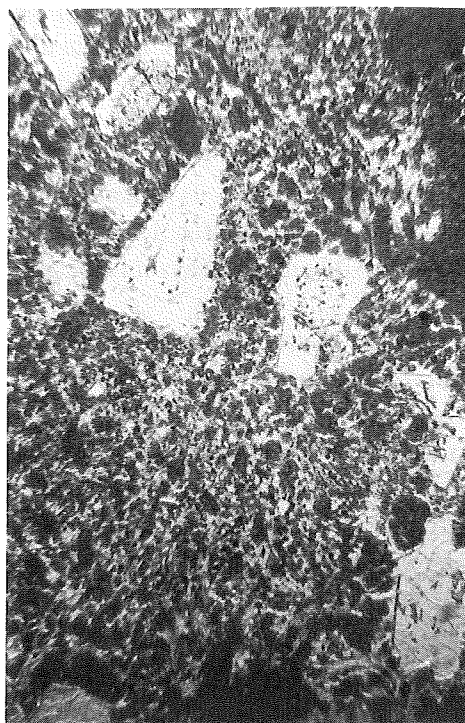


Fig. 30. Upper pumices: homogeneous vesiculation. // N, 100 x.

CONCLUSIONI

In base all'analisi degli aspetti peculiari della "foam lava" ed in particolare del suo spessore, sembra possibile tracciare un nuovo quadro dell'evoluzione dell'eruzione del 1929.

La fase iniziale dell'eruzione fu caratterizzata da esplosioni profonde, con espulsione di ceneri e pomici che nella tarda mattinata si sollevarono fino all'altezza di 13 mila metri. Questi prodotti si depositarono anche a grandi distanze dal cratere e formarono le "pumice fall".

Dopo la fase esplosiva iniziale: livelli fluidi basali, più pesanti di nubi ardenti traboccanti, che uscivano con continuità dal condotto, ostacolati dal recinto del cratere sommitale, si sovrapponevano l'un l'altro, depositandosi all'interno del cratere stesso. Quindi il fluido che generò la "lava micro-vescicolata" e le grandi colate di pomici, traboccò dal condotto in maniera turbolenta. I livelli superiori delle nubi infatti continuarono a sollevarsi portando in sospensione piccole pomici e ceneri.

Il trabocco dal condotto avveniva con continuità ed il raffreddamento del deposito procedeva molto lentamente, perché nuovi livelli incandescenti si aggiungevano continuamente alla massa.

Alle ore 15 l'altezza della massa fusa raggiungeva l'orlo del recinto in corrispondenza di Namakoyama e le prime colate di pomice scivolavano verso valle. Successivamente il trabocco avveniva anche dalle altre selle.

Secondo RITTMANN 1967 quando il volume del piromagma diventa 3,8 volte più grande di quello dell'ipomagma si forma un continuo gassoso, quindi un sistema bicontinuo in cui liquido e gas si compenetrano, questo sistema dura fino a quando le bolle non rompono il reticolo esplodendo. Se il livello esplosivo è prossimo alla bocca del condotto, la nube eruttiva diviene una nube ardente traboccante, se detto livello si trova invece in profondità, si ha una eruzione di ceneri e pomici.

Nel caso dell'eruzione del Komagatake del 1929 la viscosità del magma iniziale molto probabilmente era bassa per cui le prime esplosioni avvennero in profondità ed generarono la nube di ceneri e pomici che si sollevò di 13 mila metri. Lo svuotamento iniziale del condotto permise la risalita di un magma più viscoso che riempì il condotto. A partire da questo momento le esplosioni si susseguirono in prossimità del condotto. L'energia dei gas esplodenti disperdendosi in tutte le direzioni trasformava la nube eruttiva in una nube ardente traboccante. Nella fase finale le pareti del condotto crollarono e le esplosioni finali spinsero all'esterno il materiale franato e le bombe pomicee formatesi dal magma profondo.

La "foam lava" che ha colmato il grande cratere durante l'eruzione del 1929 è quindi il prodotto della vescicolazione a giorno di un bicontinuo che ha

liberato una parte dei suoi gas all'esterno del condotto; in prossimità del condotto quindi si formò una vera lava, che fluiva verso il recinto; una volta raggiunto e superato il recinto, la vescicolazione avveniva con discontinuità nelle zone in cui i fenomeni di flusso erano accentuati; nei settori infatti in cui tale flusso era ostacolato dall'altezza del recinto la vulcanite conserva le caratteristiche di base. Dove traboccata dal recinto si dirigeva verso valle: la vulcanite è caratterizzata da strutture fluidali a fiamme vitrofiriche o addirittura da strutture vitroclastiche (settore meridionale). Nella parte superiore della zona dove il moto di scorrimento verso valle continuava anche dopo il consolidamento della massa di fondo, si formava una matrice vitroclastica, come conseguenza della rottura delle strutture vitrofiriche. Infine nella parte sommitale della zona di flusso il magma gelava in pomici a bolle irregolari, l'aumento di volume derivante dalla essoluzione e lo scivolamento verso valle della massa sottostante avevano facile ragione delle fragili strutture pomicee che venivano via via spezzate.

In direzione di Sawaradake, essendo il recinto alto, il flusso era regolato solo dall'energia propria del fuso. In questo settore i fenomeni di flusso susseguenti alla messa in posto erano molto limitati, per cui prevale un'unica facies monotona.

Riepilogando quindi le strutture differenziate si verificarono specialmente dopo che il livello della massa fusa aveva superato il recinto stesso ed erano condizionate solo dalla pendenza del substrato su cui scorreva tale massa. Il fuso che superava il recinto non era un fuso continuo gas emittente, ma un fluido con viscosità elevata in corso di avanzata vescicolazione, ricoperto da una fase pomicea parzialmente solida e quindi rigida e spezzata in frammenti. La parte ancora parzialmente viscosa, in corrispondenza delle brusche variazioni di pendenza, perdeva rapidamente i gas smembrandosi in pomici in corrispondenza del fronte della colata. Il trabocco ed il conseguente salto per il brusco cambiamento di pendio, facevano sì che la piastra pomicea si comportasse come una lastra di neve ghiacciata che scivola lungo un versante ripido. La piastra rigida si spezzava in frammenti, che rotolavano direttamente a valle o si depositavano sul fronte, unendosi ai blocchi che andavano formandosi dal fuso.

Durante la discesa, i grossi blocchi si rompevano in pomici minute, che a loro volta per la mutua frizione, si arrotondavano generando una matrice molto sottile. Il bordo delle pomici in via di raffreddamento gelava in vetro continuo, che circonda le pomici delle colate. La parte esterna di ciascuna pomice si ossidava, mentre il nucleo che si raffreddava al di fuori del contatto dell'aria è privo di ogni traccia di ossidazione.

Che le colate di pomici si originassero dal fuso in via di raffreddamento è dimostrato da queste semplici considerazioni:

— le colate di pomici, anche in base alle testimonianze oculari si generarono, in corrispondenza dei settori più bassi del recinto craterico e scesero a valle in tempi diversi.

— la temperatura dei blocchi di varia grandezza che fluivano verso valle era elevata.

— i depositi continuarono a degassarsi ed a raffreddarsi tre mesi dopo la messa in posto.

Riepilogando: nel corso dell'eruzione del 1929 del Komagataké si verificò la messa in posto dei seguenti prodotti:

- a) Lava microvescicolata, tufo litoide, e pomici che si formarono all'interno del cratere in seguito alla degassazione ed al flusso differenziati della massa.
- b) Colate di pomici, che si generarono dalla lava microvescicolata in corrispondenza del fronte.
- c) Prodotti di lancio che si depositarono lontano dal recinto.
- d) Prodotti delle esplosioni finali.

BIBLIOGRAFIA

- ISHIKAWA, T. and HASHIMOTO, S. (1943): Explosion of Komagatake on Nov. 16th, 1942, J.J.A.M.P.E., 29, 1943, pp. 65 — 80, pp. 100 — 112 (in Giapponese).
- ISHIKAWA, T. and MINATO, M. (1955): Age of the welded tuffs in northern Japan. Actes du IV Congres de INQUA, Rome — Pisa 1953, 1:8.
- ISHIKAWA, T. MINATO, M., KUNO, H., MATSUMOTO, T., and YAGI, K. (1956): Welded tuffs and deposits of pumice flow and nuée ardente in Japan. Congreso Geologico Internacional. Section I — Vulcanologia del Cenozoico.
- ISHIKAWA, T. and YOKOYAMA, I. (1962): Komagatake Volcano. International Symposium on Volcanology, Guide book for excursions, pp. 35 — 42.
- ISHIKAWA, T. (1962): Komagatake Volcano. in Catalogue of the active volcanoes of the world including solfatara fields. Part II (KUNO ed.) — Japan, Taiwan and Marianas — pp. 283 — 288.
- IWANAGA, M. (1908): Petrogenesis of banded pumices from some volcanoes in Hokkaido. J.J.A.M.P.E.G., 59, pp. 125 — 143.
- LOCARDI, E. e MITTEMPERGHER, M. (1967): Sulla genesi delle ignimbriti. Rend. Soc. Min. Lt., 23, 55 — 173.
- KATO, T. (1908): Geology of Komagatake Volcano, Hokkaido. R.E.I.C., 62, pp. 1 — 64. (in Giapponese)
- KOZU, S. (1934): The great activity of Komagatake in 1929. Min. Petr. Mitt., 45, pp. 133 — 174.
- KUNO, H. (1941): Characteristics of deposits formed by pumice flows and those of ejected pumice. B.E.R.I., 19, pp. 144 — 149.

- MURAI, I. (1960): Pumice flow deposits of Komagatake Volcano, Southern Hokkaido. B.E.R.I., 38, pp. 451 - 466.
- NAPPI, G. (1969): Stratigrafia e petrografia dei Vulsini Sud Occidentali (Caldera di Latera). (Nota preliminare). Boll. Soc. Geol. It. 88 (1), 171 - 181, Roma.
- NAPPI, G. (1970): Genesi ed evoluzione della caldera di Latera - Boll. Servizio Geologico d'Italia - XC - 1969.
- RITTMANN, A. (1967): I vulcani e la loro attivita - 1-360 Catania.
- TAKAHASHI, R., TSUYA, S., TSUBOI, S., KISHINOUE, F., NAKATA, K., and MIYABE, N. (1930): The eruption of Komagatake, Hokkaido, in 1929, B.E.R.I., 8, pp. 237 - 270.
- Williams, H. (1941): Calderas and their origin. Univ. California Publ. Dept. Geol. Sci. Bull., 25, pp. 239 - 346.

(Manuscript received September 20, 1971)