

## ANDAMENTO TERMICO DELLE FUMAROLE LAVICHE DELL'ETNA (\*)

S. CUCUZZA SILVESTRI - G. PONTE

Le osservazioni continuative sull'andamento termico delle fumarole dell'eruzione etnea del 1947 ci hanno fatto svelare alcuni fenomeni di particolare interesse che esponiamo in questa nota.

Nei posti della colata principale ove l'ammassamento lavico era notevole si manifestarono, alcuni giorni dopo cessata l'eruzione, delle fumarole a cloruro ammonico alcune delle quali sono tuttora attive. Le più persistenti si trovano verso quota 1050 e su sette di esse, non molto distanti l'una dall'altra, abbiamo fermata la nostra maggiore attenzione. La colata, in questo tratto, è larga circa 120 m e dista 1800 metri dal fronte principale che si arrestò dopo 8 giorni di eruzione (1). In altri posti più a monte, cioè più vicino alla bocca effusiva, ove la lava si era accumulata in minor quantità perché più fluida e su terreno a forte pendenza, le fumarole ebbero breve durata.

La determinazione della temperatura è stata fatta con un pirometro termoelettrico con quadrante tarato da 0° a 600°C. Le determinazioni sono state fatte ad intervalli da otto a dodici giorni, a partire dal mese di aprile, cioè un mese dopo cessata l'eruzione del 1947. Abbiamo avuto cura d'introdurre la pinza termoelettrica sempre alla stessa profondità dentro ogni fumarola, badando di non modificare l'apertura onde non turbare l'andamento termico, come qualche volta è avvenuto.

I risultati sono i seguenti: abbiamo riscontrato la massima temperatura iniziale di 305° nella fumarola G, situata verso il centro della colata. Ivi l'attività andò affievolendosi fino a raggiungere 40° dopo circa sei mesi. Nella fumarola A, situata ove la lava si accumulò maggiormente, abbiamo riscontrato una temperatura iniziale di 295°. Questa fumarola si presenta tuttora attivissima. Le fumarole B e D, rispettivamente con temperatura iniziale di 295° e di 290°.

---

(\*) Ricerche eseguite con il contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

(1) G. PONTE, *L'eruzione dell'Etna del febbraio-marzo 1947*, Annali di Geofisica, 1, 1 (1948).

pur esse tuttora attive, si sono formate: la *B* a circa m 20 dalla *A* e dalla *D* più in basso, verso il fronte, in un posto ove la lava trovasi maggiormente ammassata. Le altre fumarole hanno presentato le seguenti temperature massime iniziali: 270° la *E*, che ha avuto brevissima durata; 160° la *C* e la *F*, di durata non molto lunga.

L'abbassamento di temperatura nelle fumarole *C*, *E*, *F* e *G* procedette piuttosto regolarmente fino al completo raffreddamento. Le fumarole *A*, *B* e *D*, delle cui variazioni termiche riportiamo i gra-

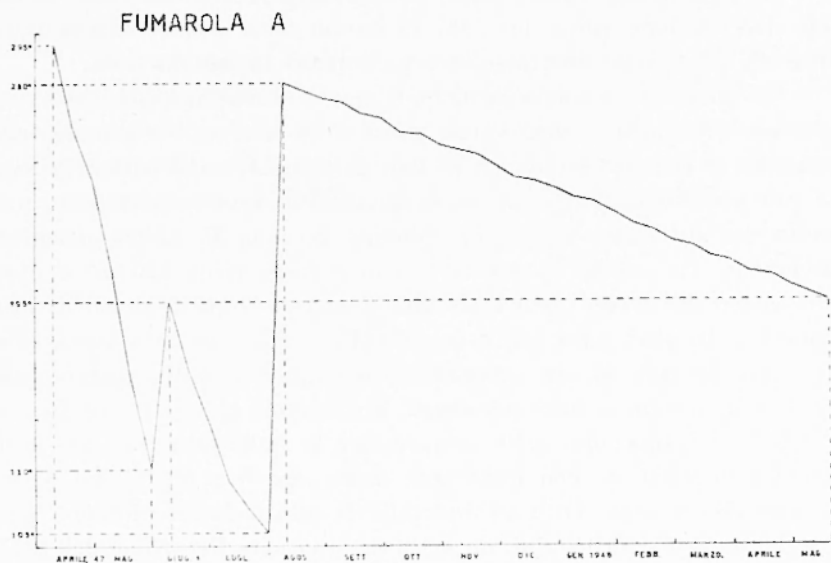


Fig. 1

fici, presentarono un particolare andamento che è stato oggetto speciale del nostro studio.

Nella fumarola *A* all'inizio, cioè il 10 aprile 1947, la temperatura risultò di 295°; scese poi gradatamente e dopo circa due mesi, il 30 maggio, raggiunse 130°. Nella successiva misurazione, fatta dieci giorni dopo, notammo che la temperatura aveva fatto un salto di 65° elevandosi bruscamente a 195°. Nei successivi mesi l'abbassamento della temperatura procedette con andamento regolare fino al giorno 29 luglio 1947 scendendo a 105°. Subito dopo, il giorno 8 agosto, notammo una nuova brusca elevazione: la temperatura si era portata a 280°, facendo un salto di 175°. Da quel giorno l'abbassamento

della temperatura procedette gradatamente e lentamente, tanto che dopo nove mesi, il 14 maggio 1948, il pirometro segnava  $195^{\circ}$ .

Simili anomalie presentarono le fumarole *B* e *D*. Nella *B* si notò una regolare diminuzione a partire dal 10 aprile 1947 ( $295^{\circ}$ ) fino al 9 giugno quando la temperatura risultò di  $135^{\circ}$ . Nella decade successiva notammo un rapido salto positivo di  $132^{\circ}$ , giacché la temperatura si elevò a  $267^{\circ}$ . In seguito la fumarola presentò una regolare

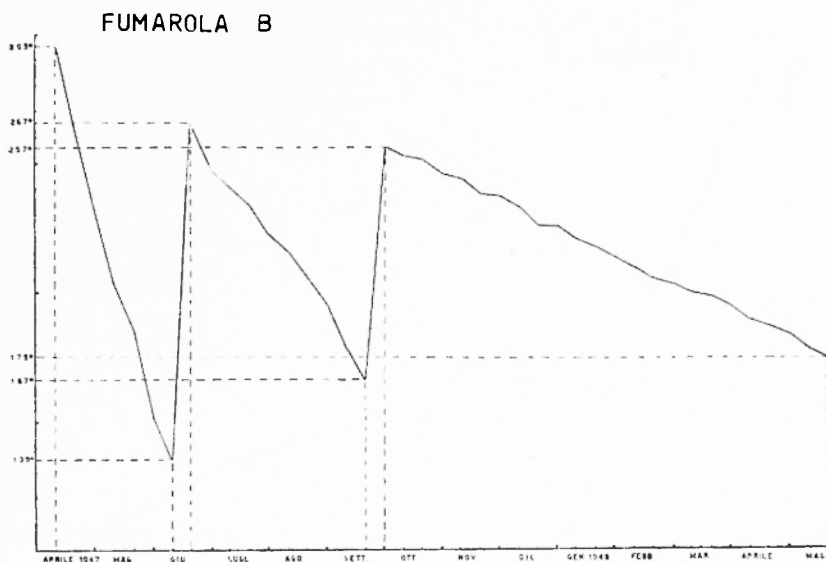


Fig. 2

temperatura decrescente che il 17 settembre si portò a  $167^{\circ}$ . Nella decade seguente si ebbe ancora un altro salto di  $90^{\circ}$ , essendo la temperatura salita rapidamente a  $275^{\circ}$ . In seguito l'andamento decrescente della temperatura si presentò regolare ed il 14 maggio 1948 trovammo  $175^{\circ}$ .

La fumarola *D* presentò un solo salto: da  $125^{\circ}$  misurati il 22 agosto la temperatura si elevò a  $180^{\circ}$  il giorno 27 e poi andò gradatamente decrescendo, tanto che il 14 maggio era scesa a  $85^{\circ}$ .

Riassumendo: gli abbassamenti della temperatura nelle fumarole sopra descritte sono avvenuti piuttosto gradualmente anche nel periodo invernale delle piogge; gl'innalzamenti, invece, sono stati sempre bruschi, e poiché sono avvenuti anche nel periodo di siccità, con

salti considerevoli, crediamo attendibile che la sopraelevazione brusca di temperatura sia dovuta alla formazione di nuove contrazioni sinclasiche nella parte della lava in via di consolidamento.

Le fumarole vulcaniche, come abbiamo dimostrato in altre pubblicazioni <sup>(1)</sup>, sono dovute a spaccature che si formano nelle colate e nei crateri ove l'aria penetrando viene a contatto con la parte più calda della lava. Riteniamo pertanto che, fin quando nessun turbamento avviene nell'interno della fumarola lavica, la temperatura

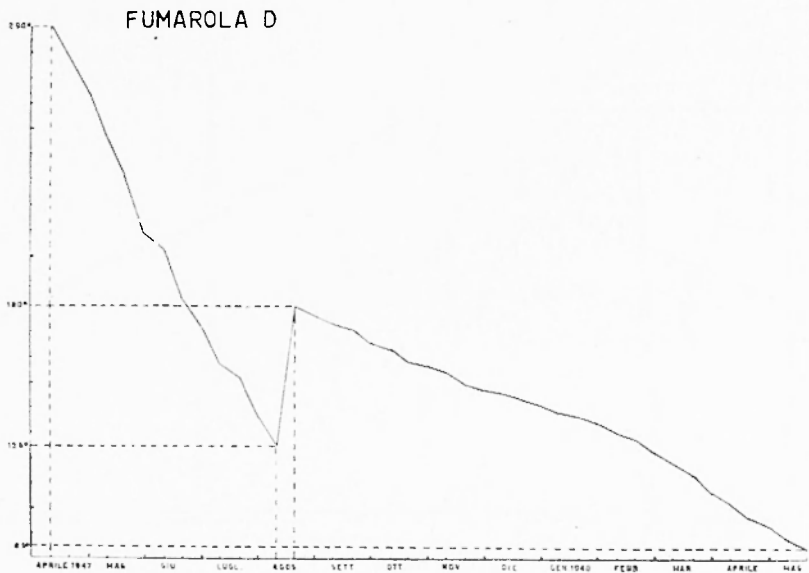


Fig. 3

si presenti regolarmente decrescente: ciò si vede chiaramente nel grafico della fumarola G. Quando nell'interno della fumarola avviene un turbamento, che può aver luogo per la formazione di una nuova spaccatura dovuta a contrazione del magma lavico in via di solidificazione, allora si riattiva una più profonda circolazione d'aria nella parte più rovente con il conseguente aumento della temperatura. Tale fenomeno ha luogo soltanto ove l'ammassamento di lava in via di raffreddamento è più notevole. Nell'atto in cui si formano le contrazioni sinclasiche si avvertono sovente dei cupi rumori, ma non così

<sup>(1)</sup> G. PONTE, *Fumarole vulcaniche*, Rend. Acc. Lincei, XVII S. VI, genn. 1913.

forti come quelli che si odono, anche a distanza, durante la formazione dei crepacci dei ghiacciai.

Ripetiamo che sinora non troviamo altra spiegazione più convincente sulla origine del fenomeno degli improvvisi salti di temperatura nelle tre fumarole *A*, *B*, e *D* sopra descritte.

Aggiungiamo ora i risultati di alcune nostre ricerche chimiche fatte su questo gruppo di fumarole laviche:

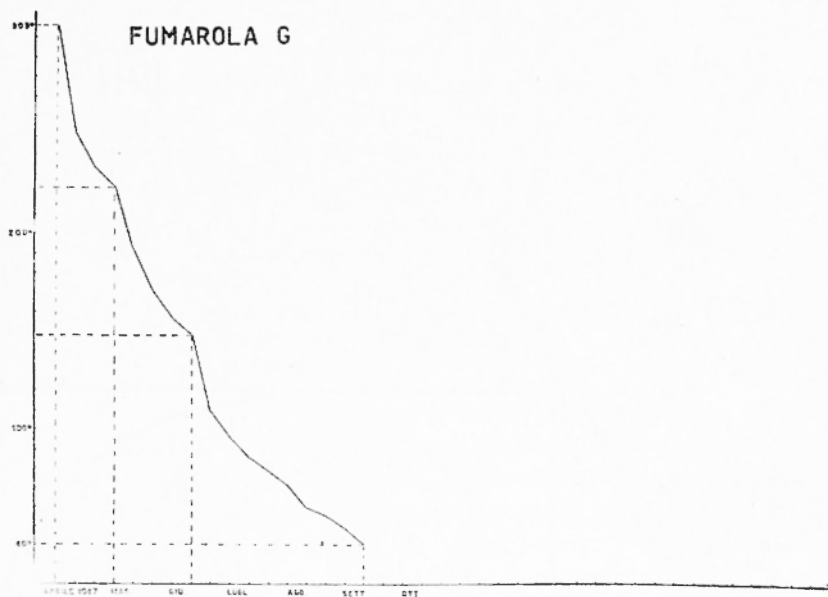


Fig. 4

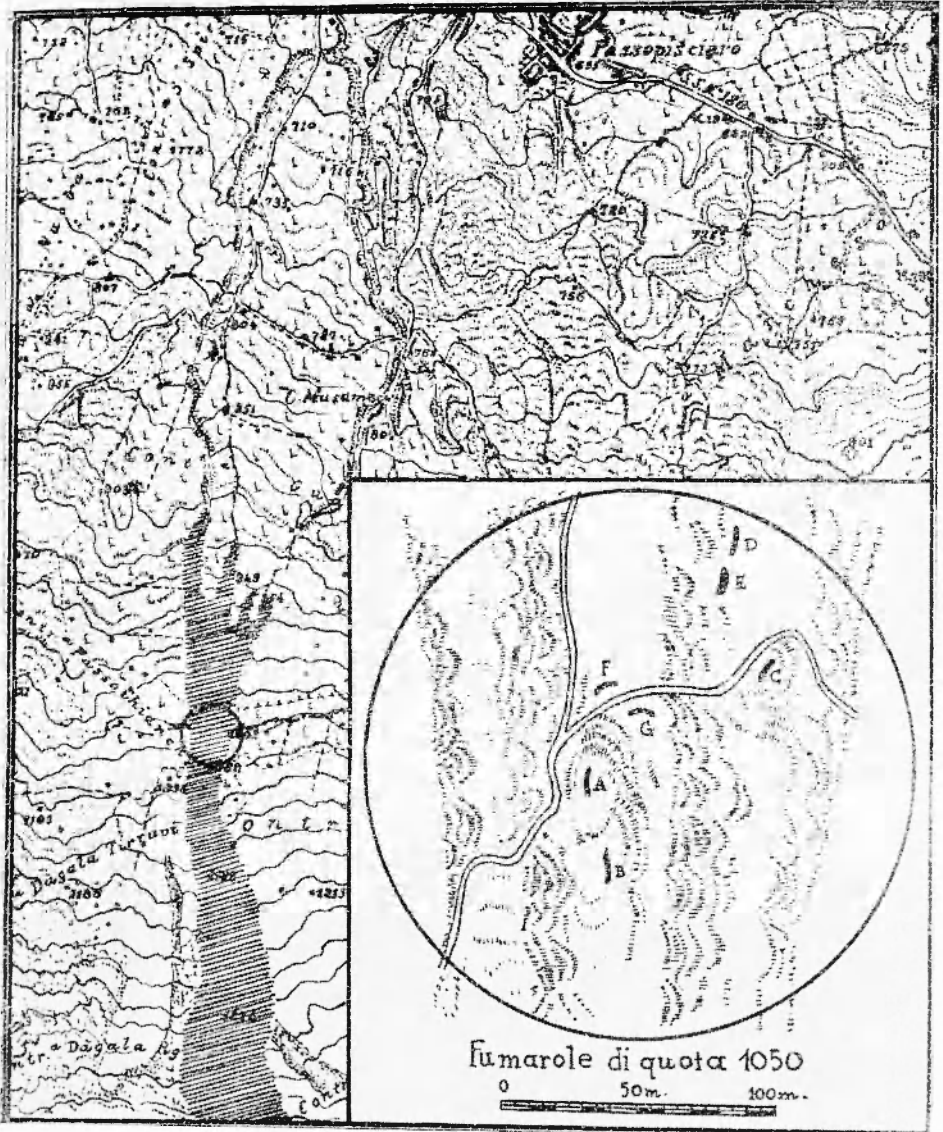
La fumarola *G*, con temperatura iniziale di 305°, la più elevata del gruppo, che nel maggio scese a 160° e nel settembre del 1947 a 40°, si presentò sempre senza cloruro ammonico ma con tracce di acido cloridrico e vapore acqueo, tanto che le rocce circostanti ne furono attaccate con formazione prevalente di molisite. Nelle altre fumarole abbondavano i cristalli di cloruro di ammonico e si presentarono intorbidati da tracce di cloruro ferrico (molisite).

Abbiamo pure proceduto alla ricerca sistematica dei gas ed abbiamo sempre riscontrato una notevole acidità per la presenza di acido cloridrico, mentre non abbiamo mai constatato minime tracce né di anidride solforosa, né di idrogeno solforato.

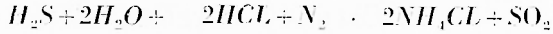
Il vapore acqueo non è mancato in tutte le fumarole. Abbiamo voluto seguire l'andamento delle reazioni chimiche delle suddette fu-

# Colata etnea del 1947

0 500 m. 1000 m.



marole per studiare la genesi del cloruro ammonico e dai dati ricavati riteniamo che non si possa verificare la reazione del Melsens invocata dal Deville, perché avremmo dovuto riscontrare nelle fumarole la presenza di  $SO_2$  come ultimo prodotto della reazione:



D'altra parte gli intorbidamenti riscontrati nei cristalli di cloruro ammonico che si sospettavano dovuti a sostanze catramose, provenienti dalla carbonizzazione delle piante sepolte sotto la lava, sono risultati dei cloruri di ferre misti a polvere sottile. Pertanto escludiamo l'origine organica del cloruro ammonico prospettata dal Bunsen anche per il fatto che abbiamo riscontrato il cloruro ammonico nel cratere subterminale ove non vi è stata mai vegetazione.

Catania — Istituto Vulcanologico Etnico dell'Università — 1947.

#### RIASSUNTO

*Da alcune osservazioni continuative sull'andamento termico di un gruppo di fumarole laviche dell'eruzione etnea del 1947 sono risultati bruschi innalzamenti di temperatura, molto probabilmente, dovuti a spaccature di contrazione (sinclasi) che si formano mano a mano che la lava consolida.*

*Ricerche chimiche eseguite sulle fumarole a cloruro ammonico fanno escludere l'ipotesi della loro origine organica.*