

MORFOLOGIA E MECCANISMO DI ESPANDIMENTO DEL CAMPO DI LAVA PAHOEHOE DELLA COLATA ETNEA DEL 1614-1624

R. GREELEY - Dept. of Geology, Arizona State University, Tempe, Arizona, U.S.A.

J.E. GUEST - Astronomical Observatory, London, England

C. WOOD - Yorkshire Dales National Park, Grassington, England

Riassunto

Questa relazione fornisce una sintesi del lungo lavoro di rilevamento geologico sulla colata etnea del 1614/1624. La colata é di lave pahoehoe, un tipo di lava poco frequente sull'Etna, ed é particolarmente notevole in quanto presenta una caratteristica morfologia con grandi strutture cupoliformi (per le quali viene introdotto il termine "Mega-tumuli" - alcuni raggiungono persino 130 m. di altezza), terrazze di lava arcuate (con fronti alti da 20 a 150 m.) e lunghe gallerie laviche.

Nel tentativo di chiarire la storia apparentemente complessa dell'espandimento della colata, é stata selezionata una parte di lava del Passo dei Dammusi nella zona della Grotta dei Lamponi, per uno studio dettagliato. Il rilevamento topografico delle caratteristiche superficiali (della colata) e di tre gallerie laviche completamente indipendenti l'una dall'altra, hanno messo in evidenza che: a) esiste una diretta correlazione genetica tra le gallerie laviche e le terrazze; b) apparentemente le terrazze si sono formate procedendo verso valle. Probabilmente le terrazze hanno tratto origine da grandi laghi di lava pensili, alimentati da bocche secondarie, alimentate a loro volta da tubi di lava.

Nell'ambito della colata, considerata nel suo insieme, le terrazze passano gradualmente a mega-tumuli, e pertanto si ritiene che buona parte dei tumuli si siano formati per evoluzione delle terrazze, in conseguenza del continuo afflusso di lava, con elevata pressione "idrostatica", proveniente dai tubi di lava.

Questo studio mette in evidenza come il rilevamento dettagliato delle gallerie laviche, e delle corrispondenti forme superficiali, puó agevolare l'interpretazione di tipi di colate laviche estremamente complessi.

Summary

This paper provides a synopsis of protracted geological fieldwork on the 1614/24 lava flow, Mt. Etna. The lava flow is pahoehoe, a flow style that is unusual on Mt. Etna, and it is especially notable because it possesses a distinctive morphology of large, dome-like structures (for which the term "Maga-tumuli" is introduced - these ranging up to 130 m high), arcuate lava terraces (with fronts 20m-150m high), and extensive lava tube caves.

In an attempt to unravel the apparently complex history of emplacement of the lava flow, a part of the Lava del Passo dei Dammusi, in the region of the Grotta

dei Lamponi, was chosen for detailed study. Mapping of the surface landforms and three quite separate lava tube caves established that:

(i) there is a direct genetic relationship between the lava tubes and the terraces;

(ii) terraces apparently formed progressively downhill.

In all probability the terraces originated as large perched lava ponds, supplied from secondary tube-fed boccas.

In the context of the whole lava flow, terraces grade into Mega-tumuli, and it is therefore suggested that many of the tumuli developed from terraces as a result of a continued supply of lava under considerable "hidrostatic" pressure from the lava tubes.

This study is an illustration of how detailed mapping of lava tube caves and related surface forms can aid the interpretation of highly complex styles of lava flow.

L'eruzione del 1614 partí da numerose bocche lungo la linea di frattura di NE dell'Étna, e produsse nell'arco di un decennio uno dei maggiori campi di lava del vulcano, per estensione e per volume. Lungo il fianco settentrionale del vulcano si formarono tre flussi principali, ciascuno esteso 7 o piú chilometri, che ricoprirono complessivamente una superficie di 21 Km². con spessori che raggiungevano a volte 150-200 m., per un volume stimato di 1,2 Kmc.

La lava é hawaiiite e - cosa insolita per l'Étna - é quasi interamente del tipo pahoehoe; altre insolite caratteristiche sono date da grandi strutture cupoliformi (per le quali, in questo lavoro, é stato coniato il termine di **mega-tumuli**), da estese terrazze di lava, e da lunghe gallerie di scorrimento. Questa varietà di forme, nell'insieme, ha consentito la formazione di un campo di lava dalla morfologia decisamente insolita.

Questo studio esamina le relazioni tra gli aspetti morfologici che concorrono a caratterizzare la colata del 1614-24, considerandoli base di una partenza per l'interpretazione dei meccanismi che regolano l'espandimento effusivo.

Colate terrazzate

Il ramo settentrionale dell'efflusso, noto come Lava del "Passo dei Dammusi", presenta le terrazze piú ben sviluppate: infatti sei grandi terrazze, e numerosi ripiani minori, conferiscono a questa colata un profilo a gradinata.

Il ripiano di ogni terrazza presenta una superficie pahoehoe relativamente pianeggiante, mentre le scarpate anteriori sono composte da lava scoriacea o a lobi. Le gallerie di scorrimento si sviluppano sotto la superficie delle terrazze e solo occasionalmente proseguono lungo le scarpate.

Ci sono anche tumuli che raggiungono diametri di alcune decine di metri: alcuni si presentano cavi, mentre altri, crollati, assumono l'aspetto di caotiche costruzioni.

Un'ipotesi accettabile sui meccanismi di formazione di queste terrazze, già avanzata da Guest e Romano (1975), é che esse abbiano preso origine da grandi laghi di lava pensili.

Mega-tumuli

Quasi tutta la restante parte della colata del 1614-24 - ed in particolare la "Sciara del Follone" ed il ramo centrale - e' disseminato di mega-tumuli. Queste cupole hanno le dimensioni del diametro di base che variano da poche decine di metri fino ad oltre 1 Km., nel caso del monte Collabasso; molte di esse, essendosi sviluppate su un pendio piuttosto ripido, presentano un profilo asimmetrico, e sono esse stesse costellate di piccoli tumuli, lastroni appuntiti e trabocchi.

Ne consegue che i mega-tumuli sono di origine sia "esogena" che "endogena", poiché la pressione della lava ha incurvato progressivamente verso l'alto una superficie di lava già solidificata, mentre si manifestavano estrusioni di lava fluida attraverso le fratture che si andavano formando.

Tubi di lava

Si conoscono sei tubi di lava (*), alcuni dei quali dovettero essere delle importanti vie di alimentazione per la lava in movimento nella parte profonda della colata. Due di essi - la Grotta di Aci e la Grotta del Gelo - si trovano oltre i 2000 m. di quota, mentre gli altri quattro, che totalizzano circa 3 chilometri di gallerie, si trovano in una ristretta area della Lava del Passo dei Dammusi.

Interpretazioni

Il rilevamento morfologico e topografico dettagliato della Lava del Passo dei Dammusi ha consentito di stabilire delle relazioni stratigrafiche tra le terrazze e i tubi di lava.

Interpretazioni basate su queste relazioni suggeriscono che queste terrazze possono essersi apparentemente formate procedendo per gradi da monte verso valle, sebbene l'attività continuasse ad avere luogo nelle terrazze a quota più elevata, una volta formatesi quelle a quota più bassa.

Probabilmente all'inizio tali terrazze erano dei grandi laghi di lava pensili: la superficie pianeggiante di ogni terrazza sarebbe la superficie solidificata del lago di lava, mentre la sua scarpata scoriacea non sarebbe altro che la diga arcuata di contenimento.

Ulteriori affioramenti di lava, attraverso la crosta che ricopriva il lago, hanno formato una sequenza di sottili unità di flusso stratificate, che ristagnavano all'interno del margine della terrazza.

Poiché sembra che le terrazze si siano formate da monte verso valle, le terrazze più basse sarebbero state alimentate dalla lava che aggirava le terrazze superiori, o che scorreva sotto di esse: a questo punto iniziava la formazione di una nuova terrazza ad una quota inferiore. In qualche caso sembrerebbe anche che la lava sia traboccata dal margine della terrazza, o sia scaturita da fessure nella scarpata.

(*) l'A. intende "gallerie di scorrimento lavico" (n.d.t.)

La formazione di tumuli e mega-tumuli presuppone un'elevata pressione idrostatica, quale potrebbe essere quella prodotta dal flusso in tubi con notevole pendenza. Dal rilevamento topografico dell'intera colata risulta evidente che vi sono molte strutture la cui morfologia rappresenta una via di mezzo tra quella della terrazza e quella del mega-tumulo. Si ritiene pertanto che molte strutture cupoliformi si siano formate per l'evoluzione di terrazze: il continuo e progressivo rigonfiamento della terrazza, provocato dalla lava proveniente da un tubo a pressione elevata, arcuava verso l'alto il profilo della terrazza, ampliando il fronte della colata a forma di tumulo; con l'ampliamento del fronte, la lava veniva estrusa attraverso le fratture tensionali, fino a rivestire ed occultare la scarpata frontale.

Conclusione

Questo studio fornisce gli elementi per ritenere che il campo di lave dell'eruzione 1614-24 si sia formato come un vasto campo di bocche effimere nel quale la lava fuoriusciva da tante bocche alimentate da tubi, in ogni momento, in vari punti della colata. Tale meccanismo ha conferito alla colata una struttura ed una morfologia estremamente complicate.

BIBLIOGRAFIA

GUEST, J.E. e R. ROMANO, 1975. Geological Mapping of the Etna Nord Sheet. U.K. Research on Mt. Etna, 1974, Royal Society, London, pagg.6-7.