

# L'Etna e le sue manifestazioni collaterali

## L'eruzione ed i terremoti dell'autunno 2002

di  
**Orazio  
Valenti**

foto de  
**l'Autore**

**I**ncessante, imprevedibile, possente. È il 27 ottobre 2002, domenica, non è ancora l'alba quando gli abitanti delle pendici dell'Etna sobbalzano per una serie di boati. Ci si alza dal letto... è un terremoto, ma viene dal vulcano? In genere ci si affaccia alle finestre per vedere che tempo fa, lo sguardo cerca spesso lassù il cappello ellittico, nuvoloso, della "contessa" (formazione nuvolosa che avvolge la cima del vulcano, preludio di cattivo tempo), ma ora c'è inquietudine, a cercare il motivo di quel rombo continuo iniziato poco dopo la scossa, ed ecco, sì, il fuoco, le esplosioni rosse ed alte nel buio: è iniziata una nuova eruzione.

Dopo l'inizio dei movimenti sismici, si aprono due fratture eruttive sul versante sud a quota 2750 sul Piano del Lago, tra il cratere Laghetto e Monte Frumento, e su quello nord a quota 2500 accanto ai crateri Umberto e Margherita, con la formazione di numerose bocche a bottoniera. È la frattura di Rift, la linea di maggiore debolezza strutturale del vulcano. È il ripetersi della violenza delle grandi attività esplosive che abbiamo visto nel versante Nord-Est, alla Bocca nuova, agli enormi carichi di ceneri del cratere Laghetto che i vulcanologi hanno dedicato ad H. Tazieff.

**In basso: f. 1 - Il prof. Patanè indica le zone terremotate.**



Fuoriescono colate copiose inizialmente da ambedue i versanti, ma con il passare del primo giorno, mentre dal lato Sud le colate vanno diminuendo, dal versante Nord viene distrutto Piano Provenzana, famoso per i suoi impianti turistici. Il martedì, le colate della zona sud si sono fermate, quelle a nord continuano a distruggere boschi secolari, mentre una nuova ondata di terremoti disastrosi colpisce ancora le zone delle due faglie dette "della Pernicana" e "di S. Tecla", che si estendono da Milo a S. Tecla, mettendo fuori uso numerose abitazioni, lasciando senza tetto centinaia di famiglie.

Sia i movimenti tellurici che l'attività vulcanica, miracolosamente, non provocano alcuna vittima. Viene dichiarato lo stato di emergenza, mentre si profila una seconda e grave emergenza determinata dalla incessante pioggia di sabbia e cenere che ricade tutto intorno, arrivando perfino in Calabria e in Tunisia.

Le colate iniziali si esauriscono, ma nuove e continue si rigenerano sul versante sud, sommergendo alcuni edifici del Piano Sapienza, mentre l'emissione di sabbia continua, lasciando al gruppo dei nuovi crateri di quota 2700 una instancabile attività esplosiva, ora a fontane di lava ora a boati secchi. Questo insieme di espressioni del Complesso Etneo è straordinario, qualcuno erroneamente pensa che stia cambiando qualcosa lassù o là dentro, ma, pur nelle sua eccezionalità, questo insieme di fenomenologie rientra nella attività geodinamica di questa straordinaria macchina termodinamica.

Gli studiosi cominciano a dare spiegazioni all'insieme dei fenomeni che hanno, ma non sempre, correlazione fra loro.

Abbiamo chiesto al prof. Giuseppe Patanè, docente di Fisica Terrestre presso l'Università di Catania (f.1).

**D.:** Che relazione c'è tra i terremoti ed il Vulcano, e quale può essere stato il meccanismo d'inizio per questa eruzione?

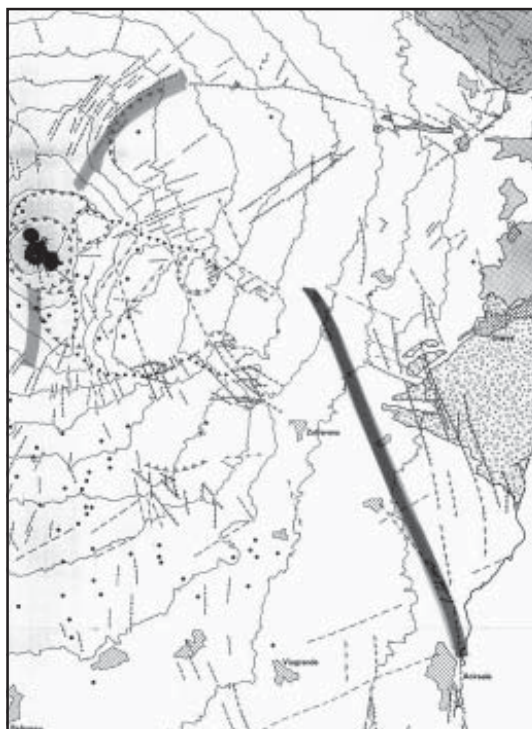
**R.:** La risalita del mantello verso la crosta profonda, ha provocato un sollevamento

regionale da Nord verso Sud della Sicilia orientale determinando contemporaneamente un inarcamento del sedimentario al di sotto dell'aerea vulcanica etnea, a partire da circa cinquecentomila anni fa, quando si ebbero le prime manifestazioni vulcaniche. (f. 2)

Il fenomeno alquanto complesso produce la divaricazione delle fratture che, in corrispondenza ed in prossimità del condotto centrale, si aprono e favoriscono la fuoriuscita del magma; mentre lateralmente, in corrispondenza delle faglie, si hanno dislocazioni che danno origine a terremoti detti tettonici. In pratica, il movimento di due blocchi lungo la superficie di discontinuità e di frattura, dà origine a fenomeni tettonici, come quelli che verificano nelle scarpate Ibleo-Maltese, e lungo le faglie orientate NNO-SSE esistenti nel settore orientale dell'Etna, denominate localmente "Timpe".

D.: Ma chi innesca i meccanismi di tipo tettonico?

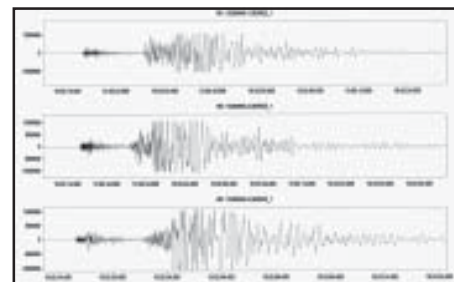
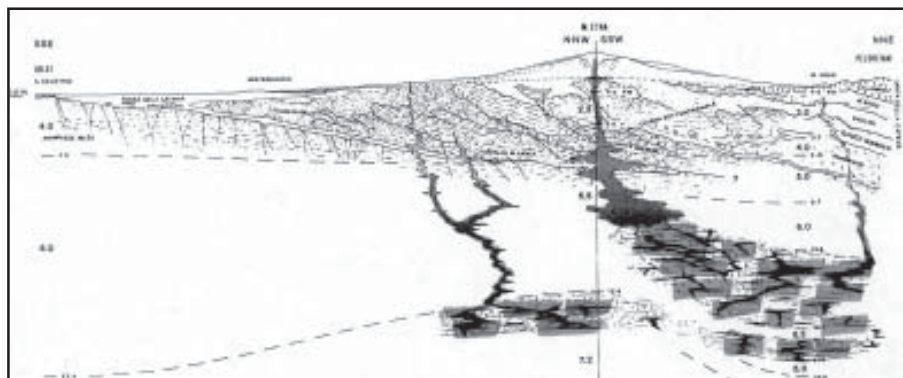
R.: Il disequilibrio a cui è soggetta la massa superficiale del vulcano a seguito della risalita del mantello. Ecco dunque che i fenomeni tettonici verificatisi sull'Etna, associati alle faglie ed ai fenomeni eruttivi, hanno una matrice comune nel senso che la causa di tutte le due cose è la stessa. Diversa è la genesi dei terremoti vulcanotettonici che hanno una matrice combinata, cioè la divaricazione e la propagazione delle fratture a seguito della penetrazione del magma. Questi sono frequenti nelle zone da cui sta per uscire la lava.



Potremmo dire che sono vulcano-tettonici quelli che hanno causato l'apertura delle bocche sopra il Piano Provenzana, mentre sono tipici tettonici quelli distruttivi che hanno dissestato le zone basse dell'Etna a Milo - S. Venerina - S. G. Bosco - S. Tecla. (Figg. 3 - 4)

Il campo di tensione determinato dal complesso processo precedentemente

**A fianco:** f. 3 (Patanè) Su questa cartina la linea più chiara rappresenta le fratture eruttive attuali. La linea più scura probabilmente rappresenta una grande struttura tettonica orientata NNO-SSE, lungo la quale si sono manifestati gli epicentri dei terremoti recenti di Milo, S. Venerina, Bongiardo, S. G. Bosco, S. Tecla. **In basso:** f. 4 - Grafico scossa sismica di S. Venerina del 29 ottobre 2002, ore 10,02 GMT



**A fianco in alto:** f. 2 - Sezione dell'Etna in direzione Nord - Sud in cui vengono indicate le probabili zone di risalita del magma che pesca nella crosta profonda inquinata dalla risalita del mantello.

**A fianco in basso:** f. 5 - La genesi dei terremoti deriva dal movimento continuo delle placche litosferiche, la cosiddetta "Deriva dei continenti" lungo le linee di discontinuità. Nel nostro caso, vi è lo spostamento in atto della zona di subduzione continentale Africana contro la Europea".





**A sn.:** f. 6 - (Patanè) Diagramma a blocchi che mostra la struttura interna dell'area sommitale del vulcano. Le lettere stanno ad indicare i vari apparati eruttivi che si sono susseguiti negli ultimi 10.000 anni: T= Trifoglietto; E= Ellittico; MR= Mongibello recente. La linea in rosso rappresenta l'andamento della frattura eruttiva attuale sia nel versante Sud che Nord-orientale. In rosso è indicata anche una probabile penetrazione di magma nel versante Sud.



**A fianco:** f. 7 - Il prof. Clocchiatti ha in mano un campione di scoria recente con inclusi silicei.  
**In basso a dx.:** f. 10 - Cristalli di anfiboli.

delineato, agisce generando fenomeni di compressione e di distensione in corrispondenza dei versanti interessati dal fenomeno vulcanico e tettonico.

D.: Ci sono collegamenti tra i terremoti di Catania, Palermo, Isole Eolie, Molise?

R.: Le cause sono molto profonde e vanno ricercate nel dinamismo del mantello. Questo ha causato probabilmente, per ora, movimenti della crosta in queste zone, e non è detto che il fenomeno non possa trasferirsi anche in altre zone geologiche limitrofe come in Grecia, Turchia. (f. 5).

D.: C'è correlazione tra le due aperture eruttive del Piano del Lago e di Piano Provenzana? (f. 6)

R.: Appartengono a quello che è chiamato Rift, ovvero un fascio di fratture in cui anche in tempi storici si sono verificate numerose eruzioni.

D.: "Essendo l'Etna impiantato su un incrocio di faglie, è possibile che queste si muovano influenzate da molteplici fattori, favorendo le eruzioni?"

R.: Sì. Il Rift, per esempio, è espressione della tettonica. Alle grandi strutture a carattere regionale sono associate strutture secondarie che possono assumere piccole variazioni nelle orientazioni, pertanto il magma che risale nel condotto centrale può alimentare eruzioni terminali o infilarsi in una faglia e generare eruzioni laterali. Diversamente, i sismi del tipo vulcano-tettonico sono generati da divaricazioni di fratture determinate dalla penetrazione del magma negli strati superficiali.

D.: "Come viene costruita la carta del rischio sismico?"

R.: Con l'insieme delle probabilità che si verifichi un terremoto che induce una certa entità di danno in una data area. Ad esempio, in una zona non abitata, anche se si verifica un terremoto disastroso, il rischio è zero, mentre in una zona abitata è massimo. Onde ridurre il rischio sismico è necessario effettuare una valutazione della pericolosità dell'area in cui esistono i centri abitati. Ciò può essere fatto tramite una ricognizione storica dei terremoti a più alta energia verificatisi in quell'area.

Intervista al prof. Clocchiatti, Direttore di Ricerca al CNRS. (f. 7)

D.: "Che caratteristiche ha trovato nei minerali delle recenti eruzioni dell'Etna?"

R.: Questi inclusi (f. 8). Li ho descritti per la prima volta nei materiali dell'eruzione del 1892. Sono pezzi di sabbie, rocce sedimentarie con materiale micaceo che fonde e forma una goccia di fuso a composizione granitica che non si mescola con le lave dell'Etna. In seguito si trasforma in pomice. Quando c'è l'esplosione, avendo densità minore di quella della lava etnea, si separa da questa dando bombette isolate. Possono anche trovarsi incluse nelle colate. Le bombette arrotondate dalla fusione, hanno l'aspetto di mandorle con la superficie coriacea nera formata da magma basico col 50% di silice, mentre all'interno la parte bianca di silice è del 70/80%, come una riolite. Questi inclusi sono stati trovati nelle lave del 1892 dei Monti Silvestri, in quelle della eruzione del 2001 e di questo ottobre 2002.

Al contatto con questi inclusi le lave dell'Etna sono 'contaminate', in altre parole il loro contenuto in silice raggiunge il 52% circa. Questo è dovuto al fatto che c'è una assimilazione di prodotti sedimentari per la fusione dei blocchi silicei.

D.: "Questa presenza di quarzareniti forma un magma parzialmente più siliceo; ciò cambia qualcosa della base chimica delle lave etnee?"

**In basso:** f. 8- Scoria semplice accanto ad altre scorie rigettate, con il corpo siliceo ricoperto di strato basaltico. Questi sedimenti sono di origine pre-etnea, depositati durante l'orogenesi alpina. Come il calcare, generalmente non fondono, restano inclusi, arrotondati dalla parziale fusione nella corona esterna.





**In alto:** f. 10 - La Bocca Sud. Esplosioni sabbiose al tramonto. Da notare la dimensione di uno studioso ai piedi del cratere.

R.: No, è un fattore superficiale. Tra l'altro, fra le particolarità di queste eruzioni, vi è la presenza degli anfiboli, ma non è una novità. Addirittura all'inizio dell'attività della bocca esplosiva del 2001 ho trovato cristalli lunghi anche diversi centimetri. (f. 9).

D.: "Questi minerali e le esplosioni 'a fontana' sono effetti di fessurazioni profonde del Piano del Lago?"

R.: Sì, e dimostrano che in profondità c'è un ristagno dove tutta una serie di minerali ha il tempo di cristallizzare, in un luogo dove c'è una discontinuità di rocce magmatiche a contatto di rocce sedimentarie, una condizione favorevole alla circolazione dell'acqua che ben si adagia sul livello basale argilloso di contatto tra il sedimentario ed il vulcanico. In quelle condizioni si favorisce la cristallizzazione dell'anfibolo. Quando l'acqua è invasa da apporti di magma, produce esplosioni freatomagmatiche. Questa si esprime nei dinamismi delle esplosioni alle bocche, con ulteriori manifestazioni bianche di vapore acqueo mescolato alle esplosioni abbastanza violente, che emettono scorie con frantumazione molto fine del materiale rigettato.

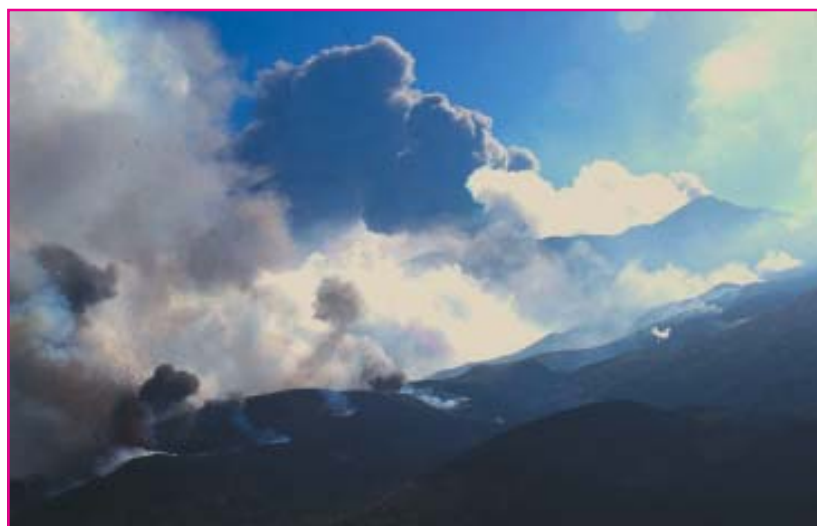
D.: "Possiamo pensare che ci sia, in profondità, un complesso di caverne abbastanza ampie dove avvengono le esplosioni gassose violente che spruzzano dalla bocca esplosiva superficiale le fontane di magma sminuzzato, senza trascinare il magma liquido e far traboccare le colate. È possibile che nella zona del Piano del Lago ci sia un nuovo 'collegamento' con il condotto centrale di risalita del magma, ed un suo 'invito' verso sud?"

R.: "Forse sì. Normalmente i meccanismi delle eruzioni dell'Etna hanno una bocca di degassamento nella parte sommatale, e poi le lave escono alla bocca effusiva più sotto. Ora invece assistiamo ad un freatomagmatismo puro con degassazioni senza colate. Lo capiremo meglio con successivi studi più approfonditi.

D.: "Perché i frammenti quarzosi e gli anfiboli sono presenti all'inizio della eruzione



**In alto:** 11 - Masso di 250 Kg, a doppio cono aerodinamico, lanciato da una bocca Sud, nel suo cratere d'impatto.



**In alto:** f. 12 - Bottoniera sul versante Nord  
**In basso:** f. 13 - Fronte lavico che scorre nella pineta.





**In alto:** f. 14 - Frattura sulla strada Mereneve di Linguaglossa.  
**In basso:** f. 15 - Resti di enormi pini bruciati e ricaduti sul letto della colata ancora fumante.

mentre dopo sono rari?

R.: Ho fatto misura della densità dell'anfibolo che è di 2,9. Se si fanno sezioni sottili si nota che questo ha cristallizzato in presenza di bollicine di gas. Per questo motivo il minerale ha una densità più bassa del liquido che lo contiene per cui i cristalli risalgono

della colonna magmatica e vengono espulsi per primi.

In genere questo vulcano è una miniera inesauribile per la conoscenza di molti fenomeni. Io mi avvicino sempre all'Etna come ad un maestro e la prima cosa che mi ha insegnato è l'umiltà.

Secondo il vulcanologo dott. Salvatore Caffo: Così come esistono le perturbazioni atmosferiche, possiamo parlare di - Perturbazioni Astenosferiche-

D.: "Perché?"

R.: È un luogo dove la velocità di alcune onde sismiche (LVC) e dove le caratteristiche chimico-fisiche consentono alle grandi placche tettoniche continentali e/o oceaniche di poter galleggiare. È sempre stata considerata quella porzione del mantello superiore in cui il magma può scorrere, anche grazie alla presenza di grandi correnti convettive ed advettive, che ne consentono un rimescolamento generale. È un luogo specifico, particolare sotto l'aspetto

mineropetrologico. Ritengo però che si sia poco investigato sulle perturbazioni astenosferiche che, in determinati luoghi di maggior debolezza strutturale nella litosfera, sia oceanica che continentale, possono, in cicli non quantificabili, determinare maggiori perturbazioni con recrudescenza delle manifestazioni vulcaniche e sismiche in funzione delle condizioni geodinamiche degli strati superficiali. La stessa deriva dei continenti è una risposta ai movimenti convettivi in senso circolatorio di distensione o di compressione. I fenomeni vulcanici superficiali sono la risposta a quello che avviene nell'astenosfera superiore.

D.: "E cosa mi dice del vulcanesimo etneo?"

R.: L'Etna è una finestra privilegiata dell'astenosfera. È un vulcano poligenico complesso, dovuto alla sovrapposizione di diversi edifici eruttivi formati in tempi ed in spazi geologici differenti. Si trova in una particolare zona del bacino del Mediterraneo ove le perturbazioni del mantello superiore avvengono con maggiore intensità. Questa mia ipotesi è basata su una serie di osservazioni che ho acquisito in vent'anni di esperienze dirette sull'Etna. Penso dunque che l'Etna si trovi in un luogo unico e speciale del Pianeta, nella zona di convergenza tra la placca Africana e la Eurasiatica. Qui i fenomeni di collisione hanno determinato un movimento torsivo che ha generato grandi fratture che hanno permesso al magma astenosferico di risalire.

D.: "E quali meccanismi regolano le eruzioni?"

R.: "Essenzialmente tettonici e petrogeochimici. Vi è sia la componente tettonica che comporta la fratturazione delle rocce, che la successiva depressurizzazione di un'area e la risalita del magma, ma se non ci fossero i gas, che sono il motore principale che consente al magma di arrivare in superficie, probabilmente questo rimarrebbe "imballato" in profondità. L'attività più o meno esplosiva dipende sia dalla quantità di gas che dal contenuto di Si O<sub>2</sub> e metalli alcalini ( Na, K,...). Talvolta il nostro magma, risalendo all'interno dell'edificio vulcanico, incontra falde acquifere e si determinano violente attività idromagmatiche. Infatti, ogni singola particella di acqua a contatto col magma a temperatura elevatissima, aumenta enormemente e violentemente di volume (circa 12 volte).

D.: "Che relazione c'è tra i tremori, le continue fontane di lava e le esplosioni?"

R.: Le fontane di lava sono dovute allo schiumeggiare dei gas nella lava.

Uno dei parametri fondamentali che determina l'inizio della ripresa di una attività eruttiva è la cosiddetta variazione dell'ampiezza, della frequenza del tremore



vulcanico che è il segnale sismico di bassa energia registrato dai sismografi e geofoni posti intorno al vulcano, ed è dovuto alla interazione del magma con le pareti del condotto. Il magma, durante la risalita, subisce dei processi di differenziazione gravitativa, per filtro-pressa, per flusso laminare, ed i gas, liberandosi dal magma, incominciano ad avvolgersi violentemente all'interno del condotto craterico, aumentando l'ampiezza del segnale sismico fino a quando non si formano grosse bolle che possono addirittura occupare l'intera sezione del condotto. In questi casi, il condotto rilascia i segnali del tremore vulcanico che manifesta la risalita del magma all'interno del condotto. Quando queste bolle di gas arrivano all'apertura e si liberano con tutta la loro potenza esplosiva, hanno contribuito da un lato a far schiumeggiare il magma in alte fontane di lava ma anche alle "esplosioni" dell'aria intorno producendo il boato. Che il fenomeno duri diversi giorni è dovuto al continuo apporto di energia gassosa.

D.: "Le contemporanee eruzioni nei due versanti hanno caratteristiche diverse?"

R.: *Nei due versanti vi è stata una doppia alimentazione, perché in quello meridionale sono stati rinvenuti frammenti del basamento sedimentario-metamorfico all'interno delle lave, anfiboli kaersutitici nella composizione mineralogica delle lave ed imponente attività freatomagmatica; mentre nel versante settentrionale la struttura e la paragenesi delle rocce laviche è più classica. Ciò è spiegabile sia per i processi di differenziazione subiti dal magma, sia con la diversa dislocazione dei Dicchì di alimentazione nell'ara di maggiore debolezza strutturale del vulcano (Rift di Nord-Est). Tuttavia, l'onestà intellettuale ci ricorda che solo quando saranno concluse tutte le analisi dei dati sismici, geochimici, strutturali e mineropetrografici, potranno essere fatte le opportune e necessarie valutazioni di ordine scientifico. Questo ci consentirà verosimilmente di capire che le eruzioni degli ultimi anni sull'Etna, per quanto si presentino in maniera spettacolare, rientrano nella evoluzione geodinamica di questa straordinaria macchina termodinamica naturale. Ritengo, senza tema di smentita, che "nulla di nuovo" o di strano stia avvenendo sull'Etna.*

D.: "Oltre la passione dello studio lei è affascinato dall'Etna?"

R.: *Per me l'Etna è una particolare finestra privilegiata sul mantello terrestre. In altre parole rappresenta l'ombelico del Pianeta*

\* \* \*

Potremmo dunque pensare che, anche se sono durate a lungo le attività esplosive e i lanci di sabbia, come varie altre volte, non è vero che vi sia un cambiamento della personalità



dell'Etna, tanto meno delle sue caratteristiche magmatiche fondamentali che caratterizzano molte eruzioni di tipo eccentrico o terminale, verificatesi decine di volte. Tra l'altro le esplosioni freatomagmatiche possono verificarsi in un tempo limitato, quello che serve alle riserve locali di acqua di essere evaporate dalla presenza del magma, ma tutto questo tempo no. Quindi la dinamica delle masse magmatiche profonde ed il loro contenuto di gas sarebbero la causa di questo tipo di esplosioni continue dette 'a fontana'.

Nessuno studioso e nessuno strumento ha i raggi X di Superman, ma grazie ai rilevamenti, ai dati, si sono costruite teorie che nel tempo saranno comprese meglio. Tra le tante teorie, una cosa è sicuramente certa: nel rapporto tra natura e uomo, quest'ultimo conosce ancora troppo poco tali straordinari fenomeni, gravissimamente, perché si è dedicato ad altro, alla guerra, all'odio per il potere, alla distruzione della natura. Non possiamo pensare che i terremoti e le manifestazioni vulcaniche siano una reazione della natura contro l'uomo, ma possiamo dire certamente che se l'uomo avesse studiato questi rapporti, conosciuto meglio i Fenomeni Naturali, le Leggi, i Valori, la Dinamica e le Espressioni della Natura Madre, certamente avrebbe trovato il modo di convivere con questi, più che altro di vivere in armonia con la Natura stessa che non è un nemico, come ha detto qualcuno: "Siamo in guerra, dobbiamo attrezzarci contro un nemico che ci attacca su due fronti: terremoti ed eruzione". Ma cosa possono fare i Governi, le Commissioni Grandi Rischi, Le Forze dell'ordine, i Vigili del fuoco, i Militari... se non curare gli effetti con rassegnazione? Chi è veramente al Governo? La Natura, bistrattata ma Assoluta! Basta un lieve sussulto di un vulcano, di un terremoto, per dare una scrollata al terreno, far diventare apocalittiche le sorti delle città, dell'agricoltura, dei trasporti, delle popolazioni.

**In alto:** f. 16 - Il Piano del Lago, sotto il cratere Centrale, e la colata sud.



**In alto:** f. 17 - Esplosioni di scorie dalla Bocca Sud.  
**In basso:** f. 18 - Fronti lavici traboccano dagli argini alle spalle della funivia e travolgono il Centro Servizi.  
**A dx.:** f. 19 - Esplosione di ornitos con la luna sullo sfondo.

Eppure un anziano, guardando con rispetto indicibile verso la “Montagna”, sussurrava: “Ci stà ittannu à benidizioni!” (Ci sta dando la benedizione). In effetti, quell’immenso nuvolone di ceneri e sabbia vulcanica, più di una volta ha ruotato di 360° intorno alle pendici etnee, fino a Siracusa ed oltre. Già, la sabbia a Siracusa, dove una donnina ricordava che cinquant’anni fa ha piantato la Madonna,... “e la sabbia – diceva – è ricaduta sul capoluogo aretuseo con grande rispetto”.

E mentre sussurrava interrogando il cielo grigio, si ricopriva le spalle con lo scialle nero ai primi freschi dell’inverno in arrivo, mentre un brivido a fior di pelle mi faceva pensare alla coltre scura sparsa tutto intorno, come un velo pietoso di un Essere Vivente Naturale sulle faccende umane. Una coltre silenziosa e

soffocante ha appiattito ed ondulato ogni contorno, posandosi su boschi, foglie, agrumi, strade, assiependo lo scorrere delle auto e del calpestio dei passanti, mentre uomini e animali si aggiravano un po’ disorientati e gli insetti sembravano scomparsi. L’incedere di visitatori e studiosi sulle sommità del vulcano, è morbido ed ovattato, come se ogni essere, la natura tutta, fosse in ascolto attonito, nell’attesa misteriosa di nuovi eventi annunciati. Quali? La nube densa di sera si faceva silenziosamente oscura, torcendosi morbida, avvolgendo la vita e seminando pulviscolo rigeneratore di energie primordiali.

Qualcuno raccontava ai bambini la storia di un “Orco invisibile”? Dovremmo chiederci “Dov’è l’uomo, mentre tutto accade?”.

Si, la sismologia e la vulcanologia sono materie giovani ma qualcosa, abbastanza, la sappiamo: bisogna conoscere ed amare per essere amati. ■

