

Alla scoperta dell'Etna, il vulcano "gentile"

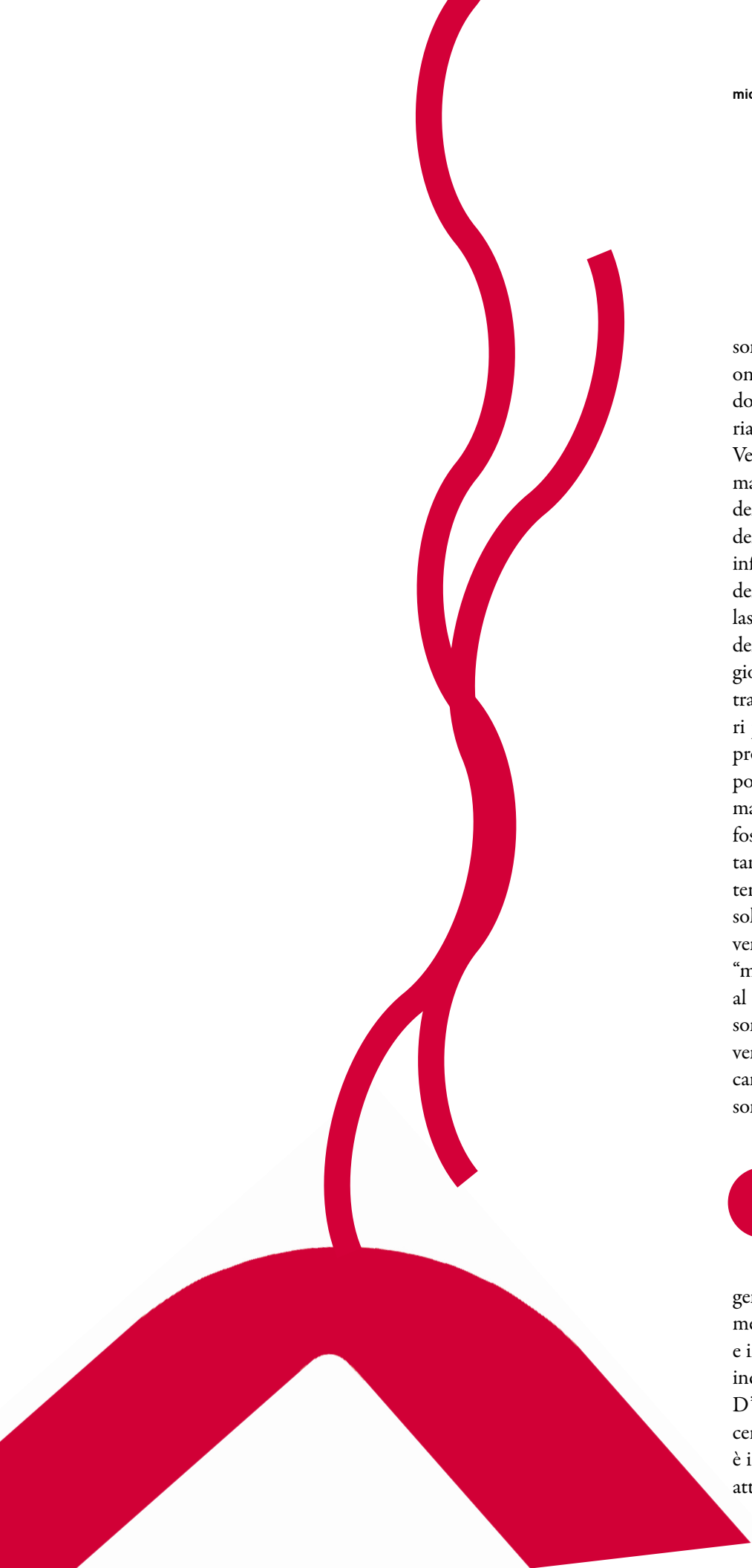
Marcello Turconi

Per i siciliani è semplicemente "a Muntagna" ma con i suoi 3300 metri sul livello del mare l'Etna è il vulcano emerso più alto d'Europa e anche tra i più attivi. Per capire come funziona l'attività di vigilanza sull'Etna abbiamo incontrato Salvatore Giammanco, primo ricercatore presso INGV Osservatorio Etneo

Dai suoi oltre tremila metri d'altezza l'Etna osserva, apparentemente placido, i visitatori che si avventurano nel suo areale, costituito da più di 1.500 km². Come un Titano della mitologia greca il vulcano domina il Golfo di Catania e, proprio come le divinità adorata dalle popolazioni che quasi duemila anni fa vivevano alle sue pendici, non esita ad avvalersi dell'aiuto degli elementi della natura per tenere alla larga i più curiosi: la tempesta che spazza il cielo sopra l'Etna e che impone alla spedizione una precoce quanto prolungata pausa presso il rifugio Sapienza, è degna dell'ira del drago Tifone, che secondo il mito abita il vulcano, causandone sbuffi, fumate ed eruzioni. Il vulcano è forse l'emblema, a livello di immaginario collettivo, della potenza imprevedibile e incontrollabile della natura. Ciononostante, la necessità di poter in qualche modo anticipare le mosse dell'Etna, unita all'insaziabile curiosità e sete di conoscenza che caratterizza il genere umano, ha fatto sì che ai piedi dell'Etna si sviluppasse uno dei centri di ricerca vulcanologica più all'avanguardia a livello italiano ed europeo. È qui, infatti, che l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) Osservatorio Etneo/Sezione di Catania porta avanti da decenni un lavoro costante di ricerca e monitoraggio, che abbraccia le più disparate branche della vulcanologia moderna; dallo studio della composizione chimica dei gas fumarolici, all'analisi dei gas craterici, fino alla descrizione delle acque di falda (sia in area vulcanica sia in aree geotermiche, geotermali e sismogenetiche): un'analisi, strutturata e ripetuta a livello quasi quotidiano, di tutti i fenomeni nascosti sotto nelle profondità del vulcano, importanti


indizi sullo stato di attività del gigante etneo. Per supportare questa intricata rete di filoni d'indagine, la stessa vulcanologia si è quindi dovuta evolvere nel corso degli ultimi anni, mutuando conoscenze e metodologie da altri campi di ricerca, e attualmente si affida a discipline diverse: molto utilizzate sono, ad esempio, le tecniche di modellistica computerizzata, fondamentali per calcolare le mappe di rischio e per sviluppare modelli probabilistici tanto sofisticati quanto verosimili; cruciale è anche la sinergia tra geologi ed esperti di ingegneria meccanica ed elettronica, che rende possibile l'utilizzo di droni e di satelliti in grado di fornire immagini con un livello di risoluzione impensabile fino a pochi anni fa. Non a caso (anche se il dato sembra a prima vista paradossale) all'Osservatorio Etneo, che conta più di cento dipendenti, i geologi sono in netta minoranza: «la maggioranza dei ricercatori sono fisici, chimici, biologi, ingegneri informatici, meccanici ed elettronici – spiega Salvatore Giammanco, primo ricercatore presso l'INGV, specializzato in geochimica dei fluidi che vanno a comporre uno spettro di competenze altissimo».

Un approccio multidisciplinare che, ovviamente, è specchio delle molteplici attività quotidianamente portate avanti dai ricercatori e dalle ricercatrici dell'Osservatorio: non solo il monitoraggio dell'Etna e degli altri vulcani siciliani attivi (tra cui Stromboli, Vulcano, Pantelleria, Panarea e Lipari), ma anche studi di magnetometria e di sismologia. Su quest'ultima specializzazione la ricerca è intensiva, e diversificata: si studia non soltanto l'attività sismica in senso stretto – quindi i terremoti – bensì anche il tremore vulcanico e i segnali infrasonici, ovvero segnali



sonori di bassissima frequenza che si generano quando le onde prodotte dall'esplosione di gas all'interno di un condotto vulcanico si propagano non nella roccia, bensì nell'aria, cioè nell'atmosfera.

Vengono studiate le emissioni di gas (che, generate dal magma, risalgono fino in superficie attraverso delle fratture delle rocce) e le variazioni delle proprietà chimico-fisiche delle acque di falda in risposta all'attività del vulcano; tutto infatti, nel complesso sistema che costituisce il sottosuolo dell'Etna, è in qualche modo collegato: un aumento del rilascio di gas è ad esempio associato a una maggiore acidità delle acque di falda, che vanno quindi a corrodere con maggiore veemenza le rocce vulcaniche. O ancora, i rapporti tra le varie specie chimiche presenti nei gas sono indicatori potentissimi di variazioni di pressione e temperatura in profondità: dall'analisi dei gas emessi in superficie è quindi possibile capire, ad esempio, la profondità a cui si trova il magma che ha generato quello specifico gas. «È come se fossimo dei medici – spiega Giammanco – che devono trattare un paziente analizzandone soltanto i sintomi, senza poter fare esami diagnostici interni, o almeno potendone fare solo alcuni». Perché alcuni raggi X del vulcano, in realtà, vengono effettuati sfruttando una sorta di attività sismica “mimata” che, come un radar, permette di guardare dentro al vulcano, ricavandone un'immagine a tre dimensioni: sono le cosiddette tomografie sismiche a pila, per le quali vengono posizionate in alcuni punti strategici delle piccole cariche esplosive; parallelamente, tutto intorno al vulcano sono posti dei sensori: la propagazione delle onde sismiche

 **Lo studio delle cronache geosismiche del passato ci insegna che la conformazione dell'Etna è cambiata e continuerà a cambiare**

generate dalle esplosioni delle cariche diventa così uno strumento di analisi utile per studiare la struttura del vulcano, e in particolare permette ai gruppi di ricerca dell'INGV di individuare gli accumuli di magma presenti.

D'altro canto, il monitoraggio del gigante siciliano non è certo da considerarsi una prerogativa dell'epoca moderna: è infatti possibile ricostruire la storia dell'attività dell'Etna attraverso quasi duemila anni di testimonianze lasciate dagli

abitanti dell'antica Catania e delle zone limitrofe, che nei loro scritti hanno riportato frequenza ed entità delle eruzioni più spettacolari, o preoccupanti. Come molti altri tipi di testimonianze scritte, tuttavia, anche i resoconti dell'attività vulcanica subiscono l'azione di Chronos, Dio del Tempo: abbiamo così delle lacune, dei periodi per i quali non sono riportate eruzioni, colate o altri eventi geosismici legati all'attività dell'Etna. Anche in questo caso, tuttavia, il lavoro dell'INGV fornisce un aiuto fondamentale, attraverso gli studi di archeosismologia che porta avanti da alcuni anni: «attraverso l'analisi dei resti di strutture greche o romane – spiega a tal proposito Giammanco – cerchiamo di capire se c'è stato un terremoto non citato dalle cronache dell'epoca, o descritto in cronache andate poi perdute: si scavano vere e proprie trincee per capire come si sono attivate le faglie nei secoli e millenni passati, datando così i vari eventi geologici. In questo modo si sono riusciti ad identificare, e quindi catalogare, terremoti sconosciuti in quanto di interesse locale e con effetti e danni contenuti».

Dal sedicesimo secolo in poi le testimonianze fortunatamente si fanno più precise e affidabili: è così possibile identificare (anche se raramente i vulcani si ripetono uguali a se stessi) dei cicli di attività minore o maggiore dell'Etna. Giammanco sottolinea infatti che «dal 1500 è possibile osservare due cicli con attività maggiore: il primo è durato dal 1550 fino al 1669, e si è concluso con un'ultima grande eruzione,



Più della metà delle 300 stazioni per il monitoraggio dei vulcani attivi e delle aree sismiche siciliane è installata sull'Etna

con calate laviche che sono giunte a lambire la città di Catania, circondandola ed entrando in mare; ad essi sono seguiti quasi tre secoli con un tasso di eruzione lavica notevolmente più basso; il secondo ciclo è tuttora in corso, e possiamo identificare come suo anno d'inizio il 1971». Negli ultimi 47 anni è stato infatti possibile osservare un aumento della frequenza di eruzione e una maggiore quantità di lava emessa,

anche se il ciclo in corso è diverso da quello del '600: innanzitutto per la tipologia di lava eruttata, ma anche per tipo di eruzioni (molte più eruzioni di tipo esplosivo, o fontane di lava, o parossismi dai crateri sommitali; meno, invece, dai crateri di fianco).

La raccolta e lo studio delle cronache geosismiche del passato ci insegnano che la conformazione stessa dell'Etna è cambiata – e, presumibilmente, continuerà a cambiare – nel corso dei secoli: «Si pensi che fino al 1911 c'era un unico cratere centrale. Da quell'anno a oggi – e in particolare dal 1968 al 1971 – abbiamo assistito alla formazione di altre tre crateri sommitali, di cui il più giovane (il cratere di sud-est) risulta ad oggi il più attivo: conta infatti più di 500 fontane di lava, e una quantità enorme di gas rilasciato». Anche il condotto centrale è più aperto, oggi, rispetto al passato, e questo cambiamento si riflette sulla tipologia di eruzioni osservabili: se in passato il magma che si accumulava doveva raggiungere grosse pressioni per giungere in superficie (e si ottenevano così eruzioni laterali con grande rilascio di lava), ora abbiamo molte più eruzioni sommitali ed eruzioni a fontana, con cenere vulcanica (che in passato non c'era, o almeno non in tale quantità).

La comprensione di tali fenomeni e l'interpretazione di queste evoluzioni non è però immediata: non basta certo, in questo contesto, la prima eruzione di un nuovo ciclo per delinearne le caratteristiche. Bisogna analizzare periodi di tempo piuttosto lunghi, innanzitutto filtrando i dati registrati attraverso alcune ciclicità stagionali (ad esempio la *baseline* relativa all'emissione di gas da sottosuolo è più alta d'estate e diminuisce durante l'inverno). Una volta identificati tali cambiamenti si va poi a circoscrivere, partendo da un areale molto grande, un sito specifico; infine, si studia l'impatto della sua struttura e delle varie ciclicità sui fenomeni in esso presenti, di cui solo a questo punto si possono identificare eventuali anomalie: «per capire la conformazione dell'Etna dal punto di vista geochimico ci sono voluti 25-30 anni di ricerche intensive» spiega Giammanco. Nel frattempo, però, l'opinione pubblica – costituita da persone che vivono giorno dopo giorno le *bizze* dell'Etna – anela



a delle spiegazioni, a delle rassicurazioni fondate su rigorosi dati scientifici (e lo fa a ragion veduta: gli sbuffi e i rombi provenienti dal vulcano che accompagnano la spedizione nella risalita al cratere centrale, attraverso la Valle del Bove, metterebbero alla prova la sicumera di molti, se non tutti). Fortunatamente, anche in questo senso lo sviluppo di nuove tecnologie ha portato a un miglioramento del tipo di informazioni che l'INGV riesce a veicolare, quasi quotidianamente, al pubblico: «possiamo raggiungere praticamente chiunque, ad esempio grazie a un'app gratuita attraverso la quale consultare e scaricare, sul proprio smartphone e in tempo quasi reale, le immagini provenienti dalle webcam presenti nei siti di monitoraggio posti sull'Etna. O ancora, attraverso il sito internet dell'Osservatorio è possibile monitorare *real time* i segnali sismici e di tremore vulcanico». Di contro, il fiorire di *fake news* e le dichiarazioni occasionali da parte di pseudo-vulcanologi (a cui la comunicazione digitale, immediata, gratuita e incontrollata, ha dato voce e spazio) creano un clima di ansia generalizzata e immotivata: qualunque cosa faccia il vulcano – anche uno sbuffo di cenere – anche se non ha impatto sulla vita delle persone, ha un forte impatto mediatico. Per porre rimedio a questo allarmismo diffuso e immotivato, l'INGV è presente sui media e sui *social* (Instagram e Facebook in primis) per fornire un canale di informazione corretta e verificata, che renda conto dell'enorme mole di “lavoro nascosto” effettuato all'Osservatorio Etneo: «Presso il nostro centro si effettua un lavoro quotidiano e costante di elaborazione dei dati, ma anche, banalmente, di manutenzione delle strumentazioni e dei sistemi informatici». L'ininterrotta opera di monitoraggio è così importante che le sale operative sono due, dislocate a una distanza notevole una dall'altra: tutto è replicato, in modo che eventuali danni alla prima non rappresentino un problema. «Uno dei nostri obiettivi principali è che la gente si fidi di noi, di chi lavora e mette la propria esperienza nello studio dei vulcani: persone che vivono in questi luoghi, insieme alle proprie famiglie e affetti. Se diciamo “non c'è alcun pericolo nonostante si sia verificata una piccola scossa” è perché è davvero così».

Questo cauto ottimismo, riscontrabile anche tra le popolazioni del catanese, deriva non solo dalla fiducia nei confronti di dati e previsioni fornite dall'INGV e dalla stretta collaborazione tra l'ente di ricerca e la Protezione Civile,

ma anche dalla natura stessa dell'Etna, un vulcano attivo ai cui piedi si può tuttavia tranquillamente vivere. *U'Mungibeddu*, la "montagna delle montagne" (come viene chiamato qui, con un termine dialettale che ripercorre secoli di storia: deriva infatti dalle parole *mons* e *ghebel*, che significano entrambe montagna, rispettivamente in latino e in arabo) è quanto di più lontano si possa immaginare, in termini geologici, dall'altro grande vulcano attivo italiano: il Vesuvio. Il gigante partenopeo è infatti – a causa delle caratteristiche chimico-fisiche del magma che lo alimenta – molto più esplosivo, e genera così eruzioni molto più impattanti sul territorio circostante: le sue esplosioni sono caratterizzate da valanghe ardenti conosciute come colate piroclastiche, formate da nubi che sono una sospensione di particelle liquide di lava, gas nocivi e blocchi rocciosi. «Le colate piroclastiche – spiega Giammanco – si muovono sui fianchi del vulcano a velocità superiori ai 100 chilometri/ora: secondo le ultime proiezioni, sono in grado di raggiungere il mare – e quindi le zone più popolate che circondano il Vesuvio e i Campi Flegrei – in pochi minuti». Di contro, le colate laviche dell'Etna si muovono con una velocità di

qualche metro all'ora, e solo in pochissimi casi esse hanno un effetto pratico sulla vita delle persone. Paradossalmente, quello che più spaventa gli esperti in queste aree non è infatti il rischio vulcanico, quanto piuttosto quello sismico: la Sicilia è infatti particolarmente esposta a questo rischio in quanto si trova in una zona di margine tra la zolla africana e quella euroasiatica, e anche perché sotto di essa sono presenti grandi faglie tettoniche litosferiche, molto profonde. «Queste faglie possono dare origine a terremoti con magnitudo molto alta, difficilmente osservabili in altre parti d'Italia: pensiamo ad esempio al terremoto del Belice, che nel gennaio del 1968 devastò le province di Trapani, Agrigento e Palermo». Prevedere con esattezza l'insorgenza di tali fenomeni non è purtroppo ancora possibile, ma anche in questo settore l'impegno dell'INGV è costante, e prevede lo studio dei cosiddetti precursori sismici, anomalie di alcuni parametri geofisici, osservabili prima di alcuni terremoti, che possono fungere da campanello d'allarme. Il tutto con il beneplacito dell'Etna, colosso apparentemente eterno che, con uno sbuffo di fumo, sembra salutarci al termine di questa esplorazione tra i segreti della vulcanologia.