

## →📍 I Colli Albani

di Giovanni Maria Di Buduo\*

Buona parte del territorio del Comune di Roma insiste sul Distretto Vulcanico dei Colli Albani (fig. 1), oggetto negli ultimi anni di campagne multidisciplinari di ricerca e monitoraggio che hanno approfondito la conoscenza delle manifestazioni geochimiche e geofisiche connesse alla sua evoluzione.

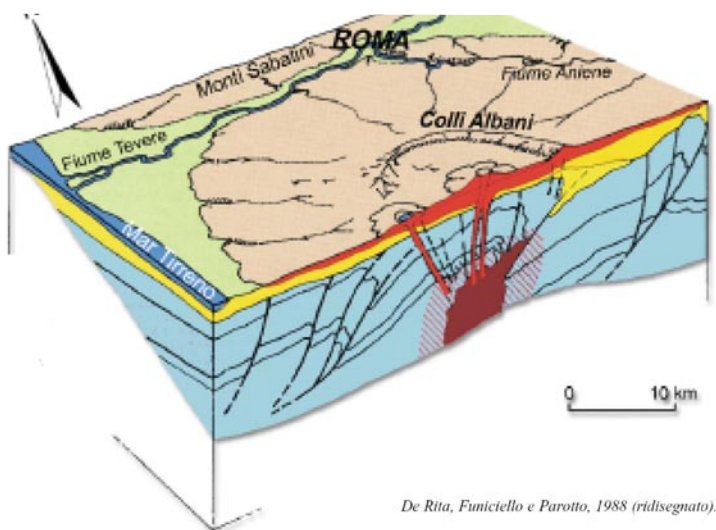


Figura 1. Sezione schematica dei Colli Albani.

I Colli Albani sono considerati un vulcano “quiescente”, cioè un vulcano in cui il tempo trascorso dall’ultima eruzione è inferiore a quello intercorso in media tra una fase eruttiva e la successiva: l’ultima fase eruttiva risale a circa 30 mila anni fa, con la deposizione

del “Peperino di Albano”, un tufo granulare di consistenza litoide già largamente usato dai romani come materiale da costruzione e decorativo (*lapis albanus*), mentre i cicli eruttivi si sono alternati con pause di circa 45 mila anni.

Questa affermazione non deve però suscitare forti preoccupazioni poiché il rischio maggiore è rappresentato dalle manifestazioni geotermiche (emissioni di gas tossici dal sottosuolo) che avvengono in diverse zone dei Colli Albani e che costituiscono un problema costante per la popolazione residente; un’eruzione è preceduta da una lunga serie di eventi premonitori (sciame sismici, rapide deformazioni del suolo, apertura di fessure con fuoriuscita di gas,

variazione nella composizione chimica delle acque di falda, etc.) che permettono di stabilire approssimativamente la probabilità del suo verificarsi a breve termine, ma soprattutto il vulcano si trova in un periodo di “riposo” che potrebbe durare anche altre migliaia di

anni, oppure potrebbe addirittura non andare più incontro ad una nuova fase eruttiva.

### L'evoluzione dei Colli Albani

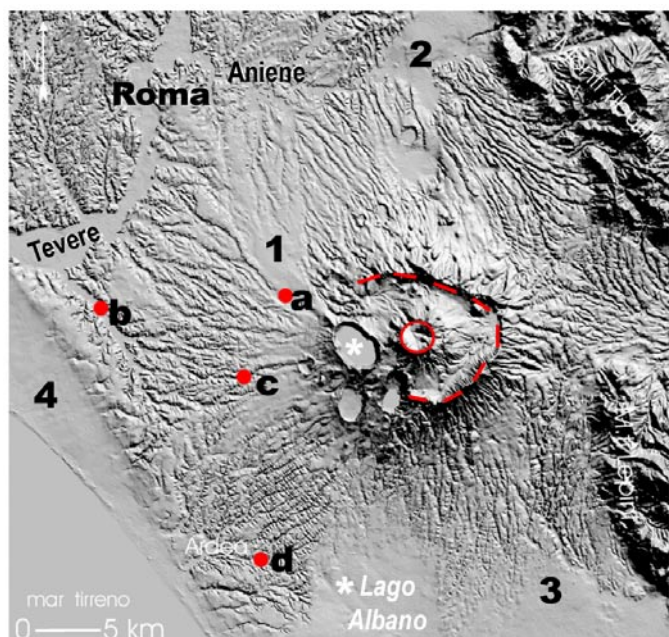
L’attività vulcanica ha avuto inizio circa 600 mila anni fa ed è stata caratterizzata dall’alternarsi di eruzioni esplosive ed effusive in tre distinte fasi succedutesi nel corso del tempo.

Alla prima metà della storia eruttiva appartengono depositi di colate piroclastiche (come quelle che hanno investito Pompei), depositi da ricaduta e colate laviche, emessi da un grande edificio vulcanico, che rappresentano insieme il 70% del volume totale dei prodotti albanici (“fase del Tuscolano-Artemisio”). Tali depositi rappresentano anche quelli caratterizzati dalla più ampia diffusione areale e si ritrovano diffusamente nell’area urbana di Roma. Al termine di questa prima fase lo svuotamento della camera magmatica ha comportato il collasso della parte centrale del vulcano e la formazione di una vasta depressione, la Caldera Tuscolano-Artemisia: il grande “anello” che circonda la parte centrale dei Colli Albani rappresenta ciò che rimane dell’originario apparato vulcanico centrale (fig. 2 e 3).

A partire da circa 300 mila anni fa



Figura 2. Panoramica dell’edificio delle Faete; sulla destra: Rocca di Papa e Monte Cavo.



- 1 - Piana di Ciampino
- 2 - Piana Castiglione-Bagni di Tivoli
- 3 - Piana Pontina
- 4 - delta del Tevere
- punti di emissione di gas (a: Cava dei Selci; b: Trigoria; c: Zolforata; d) Acqua Solfa)

Da Funicello et al., 2002 (modificato)

**Figura 3.** Modello digitale del terreno dell'area dei Colli Albani.

L'attività vulcanica è ripresa all'interno della caldera ("fase delle Faete"), portando alla costituzione di un piccolo stratovulcano (edificio delle Faete), ma con emissione di un volume di prodotti notevolmente inferiore. Merita però menzione la 'colata di Capo di Bove' sulla quale corre la via Appia Antica (*regina viarum*) per circa 10 km: tale colata lavica si arresta in corrispondenza della tomba di Cecilia Metella (dove sono presenti dei fregi che raffigurano delle teste di bue, da cui il nome), dove l'Appia Antica sale sul fronte della colata con una brusca pendenza, e rappresenta, assieme alle altre lave di composizione simile (lave leucititiche), il materiale con cui i Romani pavimentavano con grossi blocchi le strade (basolato) e di cui sono costituiti i famosi 'sampietrini'.

L'ultima fase vulcanica dei Colli Albani è avvenuta a partire da circa 200 mila anni fa sul versante occidentale, in corrispondenza di diversi crateri di varia grandezza (Albano, Nemi, Ariccia, Prata

dell' VIII grado della scala Mercalli-Cancani-Sieberg (nota semplicemente come "scala Mercalli") a causa della bassa profondità degli ipocentri (le zone nel sottosuolo dove si originano i sismi), compresi tra i 2 e i 6 km, in corrispondenza delle zone dove sono avvenute le eruzioni più recenti (laghi di Albano e di Nemi, e altri crateri eccentrici).

Misurazioni condotte lungo una linea di capisaldi hanno permesso di evidenziare un fenomeno di deformazione lenta del suolo, analogo a quello di molti vulcani considerati

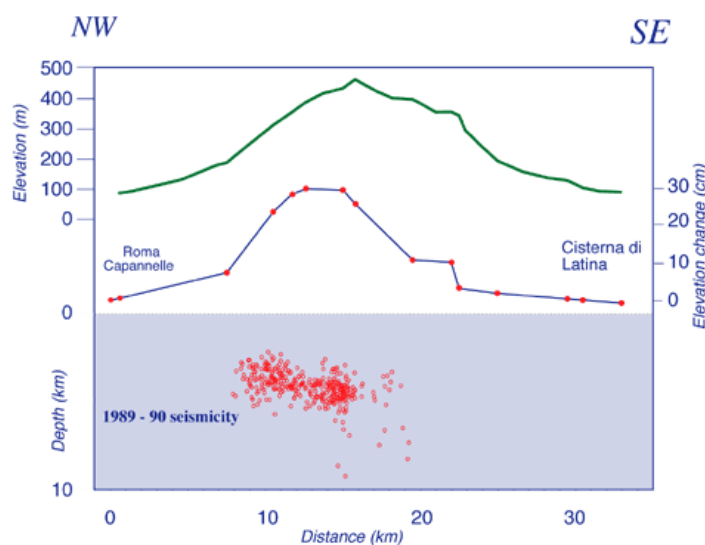
Porci, Castiglione, etc.) oggi in parte occupati da laghi (fig. 3). Esplosioni parossistiche ad altissima energia con materiale magmatico ricco di gas ("fase freatomagmatica") hanno prodotto depositi caratterizzati da ceneri finissime con inclusi delle rocce attraversate, come il già citato "Peperino di Albano".

## I fenomeni

L'area dei Colli Albani è notoriamente una zona sismogenetica: i periodi di attività più intensa si ripetono all'incirca ogni 30 anni e raggiungono intensità massime

attivi, con sollevamenti fino a 30 cm in circa 50 anni (il tasso di sollevamento è diminuito negli ultimi anni): le deformazioni verticali (fig. 4) sono state messe in relazione all'aumento di pressione al tetto di una camera magmatica solidificata.

Un fenomeno interessante che forse non è a conoscenza di tutti è il trabocco delle acque del Lago di Albano, che ha provocato fino in epoca romana violenti episodi di alluvionamento nella zona di Ciampino (Funicello et al., 2002); il fenomeno si chiama lahar ed è rappresentato da una colata di detriti e fango che scende velocemente lungo i versanti: è il caso tristemente noto di Sarno, in Campania, dove le colate di fango sono state originate da piogge intense su depositi vulcanici poco coerenti. A tale fenomeno è forse ascrivibile la realizzazione del canale di drenaggio del Lago di Albano, alle soglie del IV secolo a.C., ed anche un precedente simile intervento da parte degli Etruschi. La risalita del livello del lago è probabilmente dovuta all'immissione di ingenti volumi di CO<sub>2</sub> e di acque calde sul fondo durante eventi sismici, con conseguente risalita in superficie delle acque profonde e



**Figura 4.** Sollevamenti registrati lungo una linea di capisaldi (punti rossi, scala a destra); profilo topografico (curva verde in alto, scala in alto a sinistra); posizione degli ipocentri dello sciami sismico del 1989-1990 (punti rossi in basso, scala in basso a sinistra) (INGV).

liberazione di gas, fino alla fuoriuscita dell'acqua dal bordo più basso del cratere prospiciente la piana di Ciampino e l'innesco di imponenti flussi di detrito (*debris flows*). Come si vede in fig. 3 la zona dei Castelli Romani è interessata da un reticolo idrografico ben sviluppato; i corsi d'acqua hanno approfondito le proprie valli durante lo stazionamento basso del livello marino nel corso dell'ultima epoca glaciale (fino a -110 metri rispetto all'attuale); nella zona di Ciampino (chiamata infatti "piana" di Ciampino) i depositi delle colate hanno riempito le depressioni, generando una vasta zona pianeggiante allungata verso nord-ovest (area 1 in fig. 3), su cui tra l'altro è stato realizzato l'aeroporto.

Veniamo infine alle manifestazioni più evidenti e conosciute del vulcanismo dei Colli Albani: le emanazioni gassose dal sottosuolo. I gas che vengono liberati sono diossido di carbonio (anidride carbonica,  $\text{CO}_2$ ), disolfuro di idrogeno

( $\text{H}_2\text{S}$ ) e radon (Rn): tutti e tre questi gas sono pericolosi per gli esseri viventi e ad elevate concentrazioni ( $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{S}$ ) possono essere addirittura mortali, mentre il radon e i prodotti del suo decadimento sono la principale causa di esposizione alla radioattività naturale e rappresentano la seconda causa per tumore al polmone nel mondo dopo il fumo.

L'emissione dei gas dal sottosuolo avviene in maniera all'incirca continua in corrispondenza di fratture lungo le quali essi risalgono verso la superficie, ma può subire un incremento in concomitanza di eventi sismici o per cause antropiche, come scavi per fondazioni e realizzazioni di pozzi. Le zone di maggior emissione sono storicamente conosciute e costantemente monitorate, come per esempio Cava dei Selci nel comune di Marino.

Questi gas sono più pesanti dell'aria e quindi in mancanza di ventilazione ristagnano nelle depressioni: all'aperto

possono essere dannosi soprattutto per la vegetazione e per gli animali, mentre nelle

abitazioni possono affluire lungo piccole fratture nel suolo o da tubi e condutture e ristagnare presso il pavimento nei locali seminterrati (fig. 5). Il radon viene anche rilasciato dai blocchi di lava e di tufo con cui sono costruiti i muri, in seguito al decadimento di elementi radioattivi contenuti in piccole percentuali nei prodotti vulcanici.

Anidride carbonica e radon sono incolori e insapori, mentre il disolfuro di idrogeno è facilmente individuabile a causa del caratteristico odore di uova marce.

Le norme di comportamento sono ben illustrate nell'opuscolo *Rischio di emanazioni gassose nei comuni di Ciampino e Marino* a cura del Dipartimento Protezione Civile, dell'INGV e dei Comuni di Marino e di Ciampino, e vengono di seguito riportate integralmente.

- Aerare sempre i locali, chiusi da molto tempo, prima di accedervi (cantine, garage, lavatoi)
- Non utilizzare locali interrati e seminterrati per attività abitative, lavorative, ricreative e soprattutto per ricovero notturno; vietare l'accesso negli scantinati ai bambini, se non accompagnati da adulti.
- Dotare i locali interrati e seminterrati di un impianto di ventilazione forzata, per garantire un'adeguata circolazione dell'aria e impedire pericolosi accumuli di gas tossici negli ambienti chiusi.
- Evitare la permanenza prolungata in strutture depresse, eventualmente presenti all'esterno delle abitazioni (piscine vuote, canali di raccolta delle acque, cisterne interrate, pozzi, etc.) e accedervi con grande prudenza, avendo l'accortezza che all'esterno della struttura vi sia qualcuno in grado di portare soccorso.

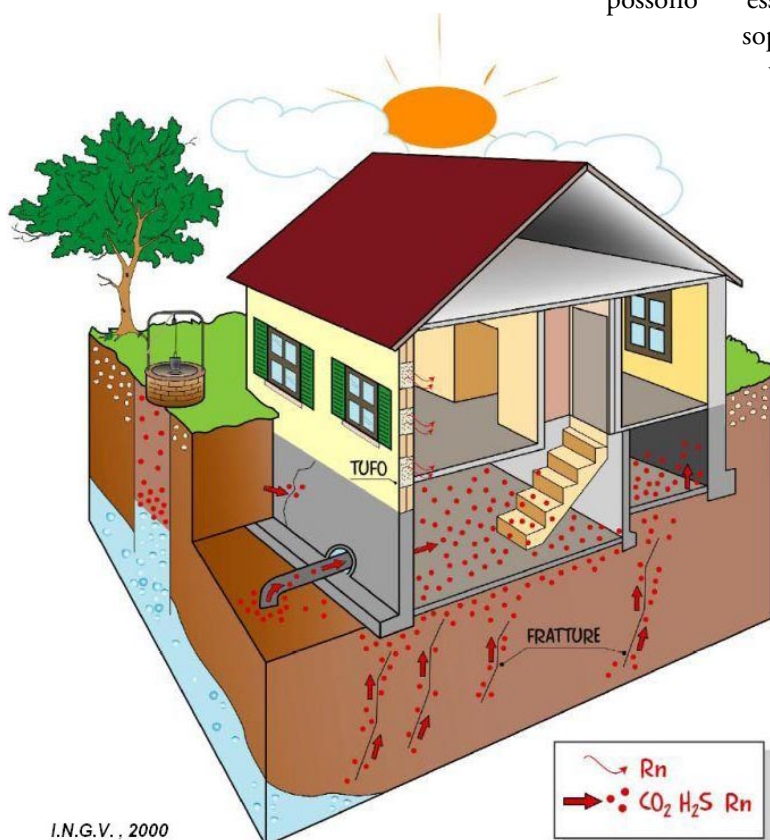


Figura 5. Modalità di infiltrazione dei gas all'interno delle abitazioni (INGV).