

Approfondimento 3 I vulcani

Rocce sotto pressione La Terra ha una superficie fredda, sulla quale camminiamo, ci muoviamo, e un interno caldissimo, perché la temperatura delle rocce varia considerevolmente con la profondità: già a poche decine di chilometri di profondità la roccia si trova infatti a temperature sufficienti per la sua liquefazione. Allo stato liquido, inoltre, ogni roccia diventa **magma**. Dal serbatoio dove si è raccolto o formato, il **focolare** o **camera magmatica**, il magma comincia a cercarsi un varco verso l'alto, poiché si trova costretto come in una pentola a pressione soprattutto per effetto dei vapori e gas che vi si sviluppano. Si insinua quindi in tutte le crepe della roccia sovrastante, fino a raggiungere la superficie attraverso un condotto, o **camino**, dalla cui bocca terminale, il **cratere**, si riversa poi all'esterno con spettacolari flussi di **lava**. Insieme con la lava, le polveri e gli elementi volatili contenuti nel magma (gas e vapori) si diffondono nell'atmosfera formando quei grandi pennacchi di fumo che torreggiano sulla sommità dei vulcani (fig. 1).

Il condotto attraversato dal magma può essere cilindrico, ma anche a forma di fessura allungata, ed estendersi per alcuni chilometri: i vulcani allora saranno detti **lineari**, in contrapposizione agli altri detti **centrali**.

Tipologie di vulcani A seconda della composizione del magma (più o meno fluido, più o meno viscoso) e della distribuzione dei vulcani lungo la crosta terrestre, possiamo distinguere i vulcani di tipo "atlantico" dai vulcani di tipo "pacifico".

Vulcani di tipo "atlantico" Nell'Oceano Atlantico la maggior parte dei vulcani attivi è allineata lungo una dorsale che attraversa, sommersa, il centro dell'oceano. In gene-

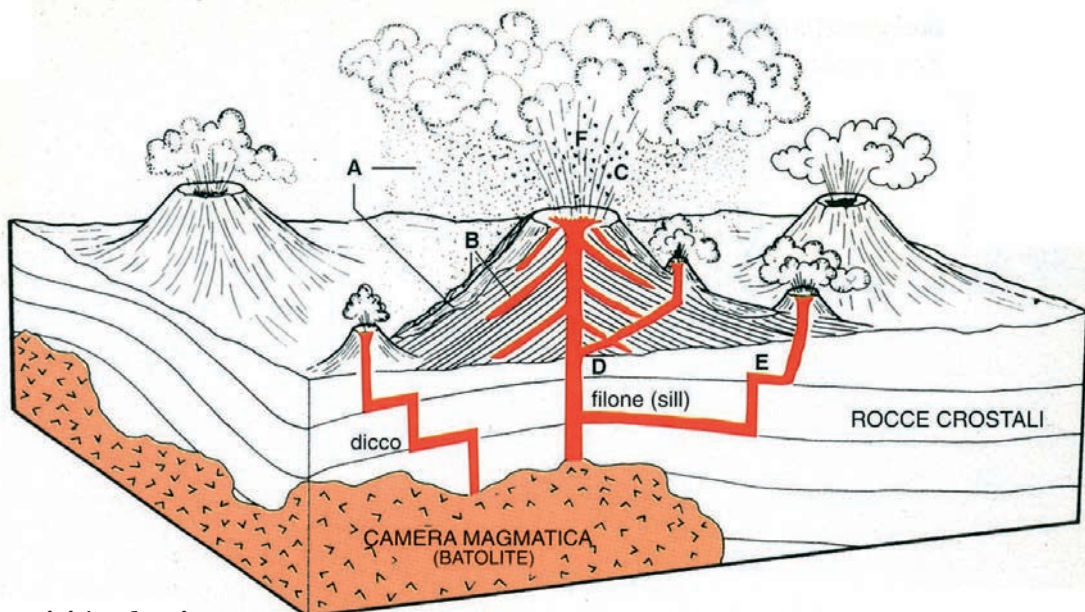


Fig. 1. Attività vulcanica

La roccia liquida o magma è contenuta in una "camera magmatica", dove può anche solidificare dando luogo a batolite. Se la pressione creatasi nella camera magmatica è molto forte, il magma comincia a risalire lungo le fessure della crosta: anche in queste fessure può restare imprigionato e solidificare, dando origine a rocce ignee di varia conformazione (dicchi, filoni, duomi, ecc.). Ma

se la pressione sviluppata da vapori e gas riesce a vincere quella delle rocce sovrastanti, il magma esce all'esterno lungo un camino (D) e, eventualmente, da bocche laterali (E): si ha in questo caso la vera e propria attività vulcanica, che si manifesta, oltre che con eruzione di lava (A e B), anche con l'espulsione più o meno violenta di lapilli (C) e vapori (F).

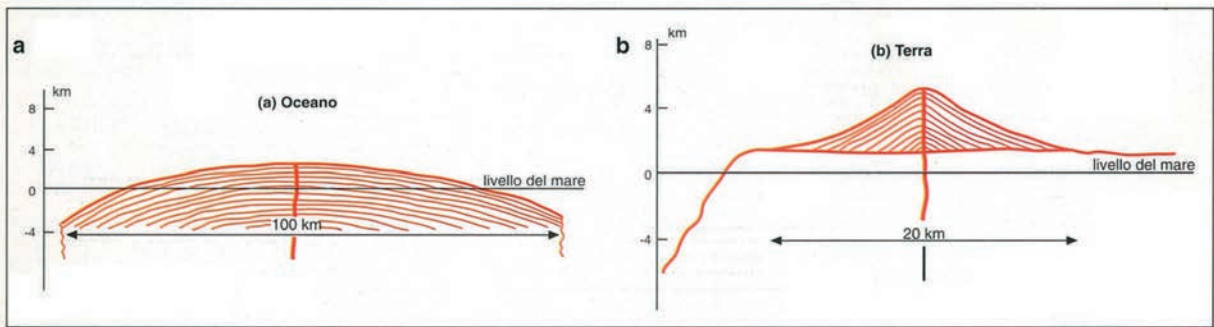


Fig. 2. Le forme dei vulcani

Gli edifici vulcanici variano nella forma e nelle dimensioni a seconda della loro collocazione e della facilità con cui la lava fluisce. (a) Profilo di vulcano prodotto da lava basaltica molto fluida. (b) Profilo di vulcano prodotto da lava andesitica viscosa.

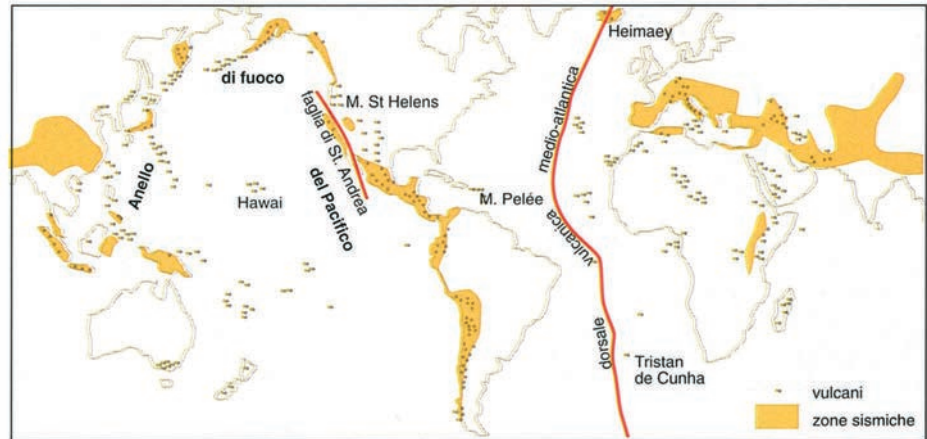


Fig. 3. Distribuzione dei vulcani e dei terremoti nel mondo

rale, da questi vulcani dell'Atlantico i materiali fuoriescono in maniera relativamente tranquilla. Le lave fluiscono con facilità dalle aperture come fiumi di fuoco: questo tipo di attività vulcanica si chiama **effusiva**. Le lave di questo genere, basiche, molto calde e fluide, si chiamano **basalti**. Esse generano per lo più i cosiddetti **vulcani a scudo**, cioè edifici bassi e con ampia base (fig. 2a): la lava, infatti, si diffonde tutt'intorno raggiungendo anche grandi distanze dal cratere prima di raffreddarsi.

Estensioni della lava di migliaia di chilometri quadrati sono il frutto di effusioni di lava originate da una fessura e non da un condotto centrale. Eruzioni di questo genere appartengono ai tempi geologici, dando luogo ai più grandi edifici vulcanici presenti sulle aree continentali. Si tratta dei **plateau basaltici**, cioè una sovrapposizione di colate laviche, talvolta dello spessore anche di centinaia di metri, che l'erosione successiva ha isolato in forma di tavolati in rilievo rispetto ai territori circostanti: un esempio può essere il plateau basaltico del Deccan in India o quelli della Columbia e dello Snake River negli Stati Uniti.

Vulcani di tipo "pacifico" I tanti vulcani che formano l'"anello di fuoco" che si trova nell'Oceano Pacifico (fig. 3) emettono lave meno fluide di quelle dei vulcani di tipo "atlantico", che scorrono con minore facilità.

Il tipo più caratteristico di magma è l'**andesite**, che prende il nome dalla catena delle Ande, dove si trovano molti vulcani di questo genere. L'accumulo di materiale lavico dà origine a coni con versanti ripidi (fig. 2b): la lava è accompagnata da abbondanti frammenti solidi, come **cenere** e **lapilli**, è quindi meno calda e meno fluida e si consolida abbastanza presto. In questi casi l'attività del vulcano è detta **esplosiva**. Sotto ogni vulcano, ad una certa profondità nella crosta, il magma dopo l'eruzione si solidifica nella stessa camera magmatica, dando origine ad una roccia **granitica**, la **batolite**,

che possiamo individuare per esempio in Italia, sulla cupola del Monte Capanne nell'Isola d'Elba. Formazioni simili si trovano in abbondanza anche in Africa (gran parte del Jos Plateau in Nigeria, o l'area tra Bulawayo e Salisbury nello Zimbabwe) e in America (per esempio le montagne della Sierra Nevada in California).

Le caldere Quando l'attività vulcanica è prevalentemente esplosiva si formano dei **crateri di esplosione**, di forma circolare o ellittica, nei quali al termine dell'esplosione (quando il vulcano è "estinto") si formano dei laghi. Se l'attività vulcanica è molto intensa, si possono aprire alla sommità dei coni vulcanici cavità ancora maggiori che prendono il nome di caldere, termine spagnolo per "**pentola**" (fig. 4).

Fenomeni secondari del vulcanesimo I vulcani non sono solo fonti di disastri. I terreni che vengono a formarsi sui pendii vulcanici e nelle pianure circostanti sono infatti carichi di sostanze nutritive e molto fertili. Una vera ricchezza per molte zone della Terra, come ad esempio l'isola di Giava in Indonesia. Anche in Italia, tuttavia, abbiamo esempi dei benefici del vulcanesimo. Non lontano da Napoli, infatti, gli insediamenti giacciono addirittura all'interno dei crateri vulcanici (per quanto rimangano altissimi i rischi di eruzione): sull'accogliente base del cratere di Agnano c'è un intero quartiere urbano, compreso il famoso ippodromo; nel cratere di Pianura è sorta quasi una città, e Pozzuoli è ubicata proprio sul coperchio del calderone...

Ma la fertilità non è l'unico vantaggio offerto dai vulcani. Spesso nei recinti craterici si formano dei laghi, che influenzano positivamente il clima e attraggono per la bellezza dei paesaggi.

Altre manifestazioni secondarie di attività endogena o vulcanica sono i **geyser**, cioè l'emissione, a intermittenza abbastanza regolare, di zampilli d'acqua calda ricca di silice e vapori, e le sorgenti termali, caratterizzate dall'incessante ribollire dell'acqua in superficie. Quando la quantità d'acqua disponibile è troppo esigua per produrre **sorgenti termali**, si formano delle pozze di fango. Le continue esalazioni di gas in queste pozze, dette **sofatare**, sono all'origine di quelle tipiche "bolle da chewing gum" che si gonfiano e scoppiano ogni pochi secondi (fig. 5). Il fango schizza via e il vapore sfiata da aperture del terreno oppure si leva in aria con moto pulsante. Insieme si liberano gas sulfurei dal caratteristico odore di uova marce che rendono anche difficoltosa la respirazione.

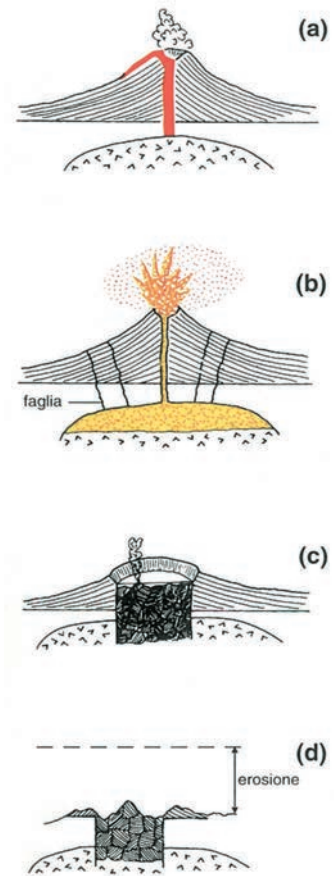


Fig. 4. Caldere

(a-c) Le diverse fasi della formazione di una caldera. (d) I mutamenti successivi nella forma di una caldera dovuti a 300 milioni di anni di erosione intorno al Ben Nevis (Scozia).



Fig. 5. Sofatare

Una polla di acqua sulfurea della caldera di Manziana, una delle ultime manifestazioni attive del vulcanismo laziale.

Paesaggi vulcanici in Italia Un'ampia fascia di vulcani percorre l'Italia, da nord a sud, concentrandosi particolarmente lungo la direttrice tirrenica. Il nostro paese, infatti, è attraversato da numerose linee di frattura o debolezza che creano le condizioni per l'attività vulcanica. Questa ebbe origine probabilmente nel Pleistocene (circa 2 milioni di anni fa), interessando una serie di vulcani che sono rimasti attivi sino in tempi recenti. Dei molti vulcani, oggi estinti, rimangono evidenti tracce sia nella modificazione del paesaggio – colline di depositi lavici e piroclastici (materiali originati durante la fase esplosiva del vulcano); splendidi laghetti negli antichi crateri laziali o del Vulture in Basilicata – sia in manifestazioni collaterali del vulcanesimo come soffioni o solfatare, come ad esempio la famosa solfatara di Pozzuoli. Il più noto dei vulcani rimasti attivi è comunque il Vesuvio, caratterizzato da eruzioni esplosive. Quiescente dal 1944, il Vesuvio fa parte di un apparato vulcanico sempre attivo che include tutta l'area flegrea, caratterizzata dal fenomeno secondario del **bradisismo**, cioè quel fenomeno dovuto alla presenza, anche a modesta profondità, di una cupola magmatica parzialmente fusa e con gas sotto pressione, che porta ad esempio il territorio di Pozzuoli ad alzarsi e abbassarsi alternativamente anche di alcuni metri. Vulcani decisamente attivi in Italia sono l'Etna e lo Stromboli. La loro attività è mista tra effusiva ed esplosiva, con lava piuttosto viscosa. Questo materiale fatto di elementi piroclastici e lava produce particolari edifici vulcanici detti **stratovulcani** per l'aspetto stratificato che mostrano in sezione. Ne risulta un profilo di cono quasi perfetto con dolci declivi leggermente concavi.