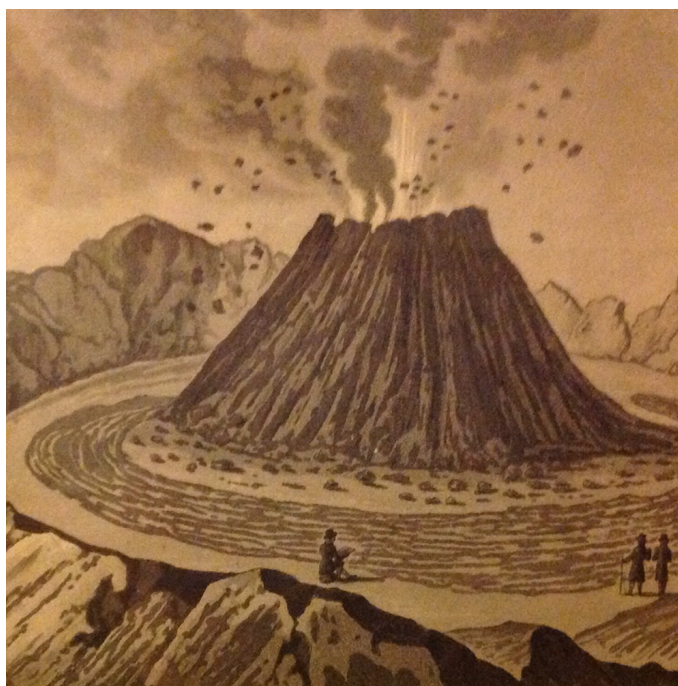


GEOLOGIA PER TUTTI 2

Breve corso introduttivo



Lezione 1
29 marzo 2019

I vulcani

A cura di Manolo Piat

BIBLIOTECA CIVICA DI BELLUNO
Via Ripa, 3

Tel. 0437 948093 - biblioteca@comune.belluno.it
<http://biblioteca.comune.belluno.it>

I vulcani

Vulcano: *discontinuità nella crosta terrestre attraverso la quale i magmi e i prodotti associati vengono emessi in superficie e in atmosfera.*

Vulcanologia: *branca della geologia che studia i processi e fenomeni vulcanici, i loro prodotti, le loro morfologie, gli eventi eruttivi, la pericolosità e il rischio.*

I vulcani potenzialmente attivi sono circa 1500, di cui 1/3 hanno eruttato in tempi storici. In Italia si trovano 10 vulcani attivi.

Vulcani e dinamica terrestre

La parte più esterna del pianeta, la litosfera, è suddivisa in placche tettoniche, in movimento reciproco. Se due placche si muovono una a fianco all'altra, i loro margini sono *trasformi* o *conservativi*. Se le placche si allontanano, si parla di margini *divergenti* o *costruttivi*. Viceversa, nei margini *convergenti* o *distruttivi* una placca scorre sotto l'altra (subduzione).

La maggior parte delle eruzioni storiche si sono svolte in un contesto di subduzione, perché non sono documentate tutte le eruzioni sul fondo oceanico. Dal punto di vista quantitativo il volume maggiore viene prodotto nelle zone di dorsale, quindi nelle zone intraplacca e infine nelle zone di subduzione.

Prodotti dell'attività vulcanica

Il magma. È un fuso naturale prevalentemente silicatico (fase liquida) contenente quantità variabili di cristalli (fase solida) e sostanze volatili (fase gassosa). I magmi si formano all'interno della Terra per fusione delle rocce.

La componente più importante è la silice (SiO_2): se è in percentuale elevata (60-70%) il magma è detto acido (es. riolite), se invece la quantità di silice è bassa (40-50%) è detto basico (es. basalto). Influenza soprattutto la **viscosità**. L'altro parametro importante dei magmi è la **densità**.

Origine dei magmi. Il magma basaltico si origina dalla fusione parziale del mantello terrestre, magmi più silicei possono derivare dalla fusione della crosta.

Perché si generi un fuso è necessario incrementare la T° fin oltre quella di fusione o ridurre quest'ultima. Dopo la sua origine, ogni magma può subire vari processi che ne variano la composizione, ossia una *differenziazione magmatica*.

I gas vulcanici. Sono costituiti mediamente per più del 90% di H_2O ; gli altri gas principali sono CO_2 , CO , H_2 , SO_2 , H_2S e HCl . Un vulcano può emettere gas anche senza eruttare altri componenti del magma.

I prodotti delle eruzioni. Durante le eruzioni il magma dà origine a due principali tipi di prodotti: le lave e i piroclasti.

La *lava* è il magma che, giunto in superficie, si libera dei componenti volatili. Le lave che derivano da magmi basici sono più fluide; le lave acide sono invece viscosi. Le prime danno eruzioni effusive, le seconde eruzioni esplosive.

La temperatura delle lave è compresa tra 1225° e $750^\circ C$. Caso particolare: le lave natrocarbonatiche hanno viscosità bassa e T° di circa $600^\circ C$.

Sono dette *pahoehoe* le colate di lava con superficie liscia; *Aa* sono le colate a superficie accidentata; *a blocchi* se derivano da rottura di una crosta compatta.

Caratteristiche di colate basaltiche eruttate in ambiente subacqueo sono le *strutture a cuscino (pillow)*, con forma da sferica a ellissoidale.

Il raffreddamento di una lava, può produrre una *fessurazione colonnare*.

Lave molto viscosi si possono accumulare presso alla bocca eruttiva in forma di *duomi* emisferici. In rari casi, materiale solidificato nel condotto viene espulso sotto forma di *guglia* o *spina lavica*.

I *piroclasti* o *tefra*. Sono i frammenti eiettati nelle eruzioni vulcaniche esplosive. Le eruzioni esplosive avvengono generalmente da magmi con elevati contenuti in silice o che entrano in contatto con acqua.

Il fattore che più influenza l'esplosività di un'eruzione è la **frammentazione**.

Nelle eruzioni esplosive di maggior energia i piroclasti sono trascinati verso l'alto da colonne eruttive o formano flussi piroclastici e surges.

In base alla loro origine i piroclasti sono distinti in: *juvenili, cristalli, litici*.

In base alle dimensioni sono suddivisi in: ceneri fini o polveri ($<0,0625$ mm), ceneri ($0,0625-2$ mm), lapilli ($2-64$ mm), blocchi e bombe (>64 mm).

I prodotti delle eruzioni esplosive si accumulano al suolo formando i **depositi piroclastici**. Sono detti *da caduta* se formati dai prodotti che ricadono attraverso l'aria, *da flusso* se sedimentano dai flussi piroclastici o surge.

I materiali piroclastici rimaneggiati dalle acque meteoriche possono franare in colate di detriti e di fango denominate *lahar*.

Attività vulcanica

Vulcani estinti. Vulcani la cui ultima eruzione risale a oltre 10.000 anni fa.

Vulcani quiescenti. Vulcani attivi che hanno dato eruzioni negli ultimi 10.000 anni e che attualmente si trovano in una fase di riposo. Alcuni presentano fenomeni di vulcanismo secondario come attività termale e fumarolica.

Vulcani ad attività persistente. Vulcani che danno eruzioni continue o separate da brevi periodi di riposo. Le fasi più energiche sono dette *attività parossistica*.

Tipi di eruzioni

Hawaiiane: emissione abbondante, ma tranquilla di lava basaltica molto fluida; nelle fasi iniziali si possono verificare fontane di lava.

Islandesi: grande quantità di lava, da enormi fessure, immense nubi eruttive.

Stromboliane: attività persistente di fontane di lava, con intervalli regolari di pochi minuti; il volume dei piroclasti è uguale o maggiore di quello della lava.

Pliniane: altamente esplosive, caratterizzate da grandi volumi di lapilli e ceneri eiettate in una colonna eruttiva di decine di km e colate piroclastiche.

Vulcaniane: iniziano con una fase freatica, con una serie di secche esplosioni a cui segue l'eruzione di magma, con cadute e colate piroclastiche.

Peleanne: associate con la crescita di domi costituiti da lave molto viscosi, generando nubi ardenti che inceneriscono qualunque cosa sul loro passaggio.

Surtseyane: prodotte dall'interazione esplosiva di magma basaltico direttamente con acqua, si formano surges e si ha caduta piroclastica.

Forma e costituzione dei vulcani

La struttura dei vulcani

In relazione al condotto di emissione vengono distinte le eruzioni centrali, localizzate attorno a un punto, da quelle lineari, allineate su grandi fratture.

L'accumulo del materiale eruttato attorno alla bocca può creare una depressione più o meno circolare definita come *cratere*.

Forme caratteristiche sono le *caldere*, depressioni circolari di dimensioni maggiori dei crateri, dovute al collasso della parte centrale dell'edificio.

I *vulcani a scudo* si formano da eruzioni effusive con colate di lava molto fluida; hanno in pianta una forma allargata e fianchi poco inclinati. I vulcani a scudo più estesi si formano per la sovrapposizione di incessanti colate di lave basaltiche. Un altro carattere è la caldera di dimensioni limitate nell'area sommitale.

Si possono distinguere tre tipi di vulcani a scudo: *islandesi*, poco grandi e caratterizzati dall'effusione da una bocca sommitale di lave molto fluide; *di tipo hawaiano*, imponenti edifici formati da tre unità litologiche sovrapposte, con fianchi poco inclinati e sulla cima è spesso presente una caldera, anche con un lago di lava; *tipo Galàpagos*, grandi apparati accresciuti irregolarmente da flussi di lave emessi da innumerevoli fratture.

Quando un vulcano è formato dalla sovrapposizione di prodotti eruttati sia da eruzioni esplosive che effusive, è chiamato *strato-vulcano* (o *v. composito*). I fianchi di questi vulcani hanno pendii molto ripidi. Le dimensioni sono spesso rilevanti, ma inferiori a quelle dei vulcani a scudo. In Italia i migliori esempi sono l'Etna e il Vesuvio. Quando le eruzioni avvengono da un condotto centrale, la forma è molto vicina a quella di un cono.

I *flood basalt* o *trapps* sono dei basalti di plateau, caratterizzati da corpi tabulari con successioni stratificate e spessori molto elevati (più di 2.000 m).

Vulcani in Italia

Vulcani estinti. Salina, Amiata, Vulsini, Cimini, Vico, Sabatini, Isole Pontine, Roccamonfina e Vulture.

Vulcani quiescenti. Si trovano in questa situazione: Colli Albani, Campi Flegrei, Ischia, Vesuvio, Lipari, Vulcano, Panarea, Isola Ferdinandea e Pantelleria.

Vulcani ad attività persistente. Si tratta dei vulcani Etna e Stromboli.

Vulcani sottomarini. La presenza di vulcani in Italia è concentrata anche nelle zone sommerse del Mar Tirreno e del Canale di Sicilia.

Stromboli è una delle Eolie. È uno dei vulcani più attivi al mondo, in considerazione della sua attività eruttiva persistente a condotto aperto. Ogni 10-20 minuti ricorrono esplosioni di moderata energia, con lancio di brandelli di lava incandescente, lapilli e cenere fino a qualche centinaio di metri di altezza.

L'**Etna**, con i suoi 3350 m di altitudine e 35 km di diametro alla base, è il vulcano più grande d'Europa. Situato lungo la costa orientale della Sicilia, ricopre un'area di circa 1250 km². Si definisce uno strato-vulcanico di natura basaltica per l'alternanza di attività effusiva ed esplosiva. Le bocche eruttive si trovano nella parte sommitale dell'edificio; ciascuna ha un diametro di circa 200 m. Sulle pendici del vulcano si trovano inoltre centinaia di piccoli coni.

L'isola di **Vulcano**, la più meridionale dell'arcipelago eoliano, ha un'estensione di 22 km² e un'altezza massima di 500 m sul livello del mare. Dal 1890 il

vulcano si trova in una condizione di quiescenza con un'intensa attività di emissione di gas e vapore ad alta temperatura.

Il **Vesuvio** è situato a 12 km dalla città di Napoli e a circa 10 km da Pompei, in un'area popolata sin dall'antichità. È uno dei vulcani più conosciuti al mondo. Il complesso vulcanico è composto da un edificio più antico, il Somma, caratterizzato da una caldera, e da un cono più giovane, il Vesuvio, cresciuto all'interno della caldera dopo l'eruzione del 79 d.C. Dal 1944, anno della sua ultima eruzione, il vulcano si trova in stato di quiescenza.

Bibliografia minima

CORAZZON P., *Scienze della Terra*. Milano: Alpha test, 1999

DE RITA D., *I vulcani, giganti di fuoco*. Bologna: Il mulino, 2015

DOGLIONI C., PEPPOLONI S., *Pianeta Terra: una storia non finita*. Bologna: Il Mulino, 2016

FUA D., SUTERA A., *Il pianeta Terra*. Milano: Le scienze, 1989

GANERI A., *Violenti vulcani*. Milano: Salani, 2000 (per ragazzi)

TREVISAN L., GIGLIA G., *Introduzione alla geologia*. Pisa: Pacini, 2005

Sitografia

<http://volcano.si.edu/>

<http://vulcani.ingv.it/it/>

<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-vulcanico>