

40 - Curiosità e scherzi di Madre Natura

Antonio Dal Prà geologo giugno 2022 in tempi di semipandemia

Aspetti ed effetti strani del vulcanismo

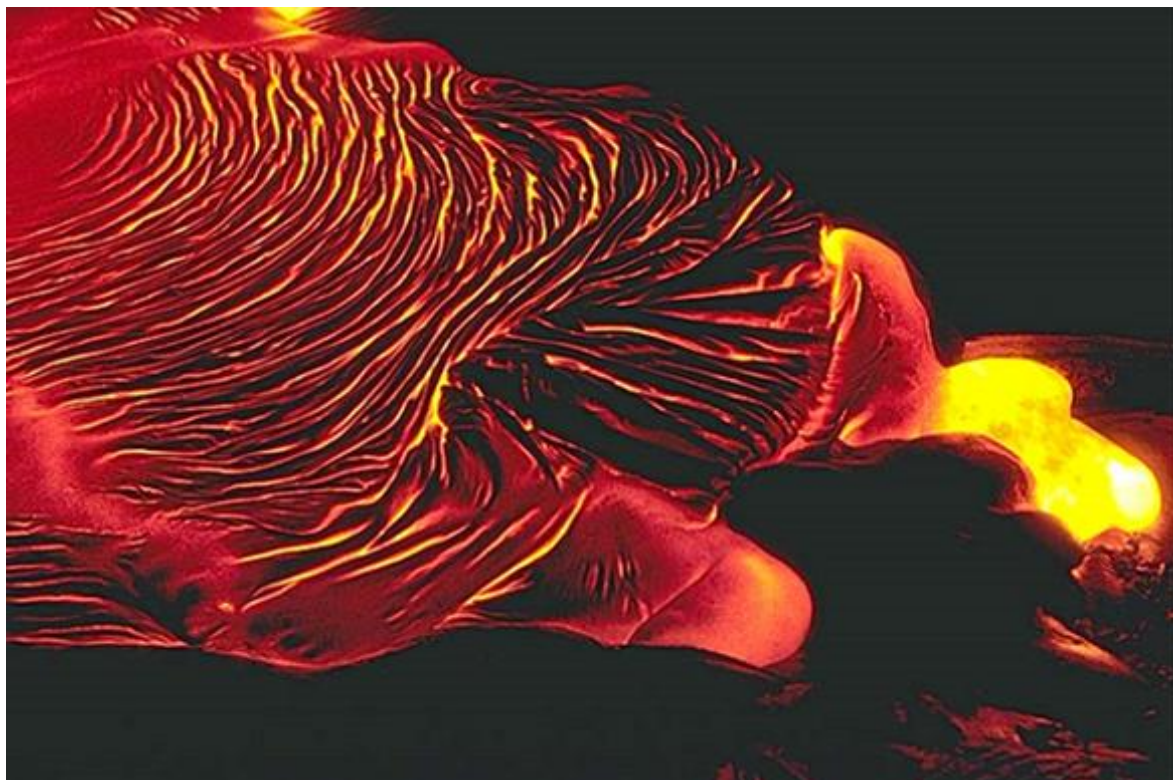
Come ben sapete, Madre natura è bizzarra, capricciosa, dispettosa, imprevedibile. Ne combina di tutti i colori, se ne frega delle aspettative degli umani. Fa quello che vuole. Giocherella con il clima, si scrolla con i terremoti, sputa con le eruzioni vulcaniche. E' proprio imprevedibile. Naturalmente ha messo il naso anche nei fenomeni geologici. Eccovi alcune storie. Con poche e semplici parole, come al solito, per quelli che non sono del mestiere. E non stupitevi, in natura tutto è calcolato, predisposto, logico e normale. Solo per noi poveri terrestri alcuni fenomeni sembrano strani e incomprensibili. Divertitevi, se potete. Se vi annoiate, buttate tutto. Non preoccupatevi. Succede anche ad altri.

Non vi racconterò dei vulcani, di cui abbiamo già discusso a lungo in una precedente geoillazione, la n. 24 (Secondo Tempo). Se volete rivederla, potete andare su www.antoniodalpra.com. Ora vi mostrerò invece alcuni particolari aspetti del vulcanismo, strani, misteriosi, talora molto appariscenti. Partiamo....attenti che lave e vapori bruciano..... scottano.

Colate laviche - Quando una colata lavica di magma molto fluido (basalto) si raffredda, si forma sulla superficie esterna una sottile crosta vetrosa, che viene continuamente modellata dai movimenti della lava ancora fluida all'interno della colata stessa. La superficie della colata viene così ad assumere forme aggrovigliate che simulano accumuli di grosse corde. Sono infatti chiamate dai geologi ***lave a corda*** (***lave pahoehoe***, termine di origine hawaiana). Sono tipiche di eruzioni recenti (Islanda). Nelle eruzioni sottomarine, soprattutto nelle grandi dorsali montuose oceaniche, il repentino raffreddamento della lava forma dei crostoni rotondeggianti e quindi delle grosse bocce di roccia eruttiva basaltica, che si accumulano anche con grandi spessori. Successivi movimenti tettonici possono portare a giorno queste strane colate, chiamate ***pillow lave***, o ***lave a cuscino***.

Un flusso di lava basaltica può formare anche **tunnel di lava**. Se una colata di lava molto fluida scende dalle pendici abbastanza lentamente, si raffredda in superficie e forma una crosta di roccia solidificata, mentre il cuore centrale del flusso lavico rimane allo stato fuso, termicamente isolato dalla crosta esterna, e la lava continua a scorrere calda, oltre 1000 °C. Quando dalla bocca lavica non c'è più apporto di nuova lava, la galleria si svuota formando appunto un **tunnel di lava**.

Alcuni tunnel di lava sono stati attrezzati per le vite turistiche. Famosi sono i tunnel delle isole Hawaii, dell'isola de La Réunion e dell'Islanda. Alcuni sono piccoli e bassi, altri enormi come quello di Raufarhólshellir, che con una lunghezza di 1360 m, altezza di 10 m e larghezza di 30 m, è uno dei più grandi in Islanda. Sulle pendici dell'Etna si conoscono circa 200 tunnel di lava, lunghi anche centinaia di metri. A Catania la Grotta Petralia era nota fin dalla preistoria, come testimoniano reperti dell'età del bronzo antico.



Flusso lavico attivo alle Hawaii



Flusso lavico attivo alle Hawaii



Lava a corda in via di raffreddamento



Grande colata lavica in via di raffreddamento



Lave a corde dell'Etna



Lave a corde sul Vesuvio



Tunnel di Lava - Raufarhólshellir, Islanda



Etna – “Grotta dei lamponi” lunga 700 metri



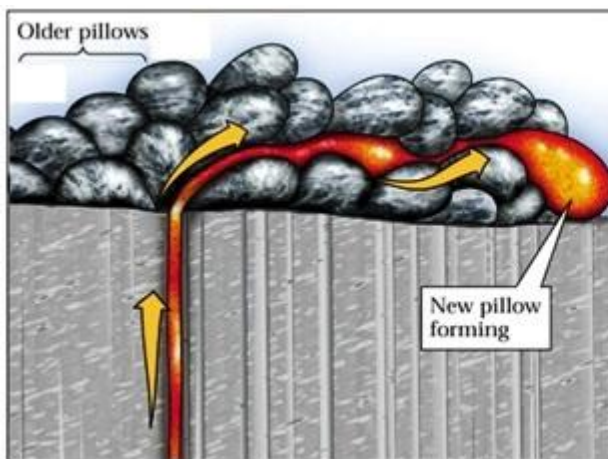
Etna – “Grotta dei 3 livelli” lunga 1100 metri, scoperta nel 1964, e “Grotta-di-Serracozzo” lunga 350 metri

Le **lave a cuscino** (*pillow lavas*) sono un tipo di colate laviche che si generano durante le eruzioni basaltiche sottomarine, in gran parte localizzate lungo le dorsali oceaniche. Sono formate da caratteristiche strutture a forma di cuscino. Quando la lava, appena fuoriuscita, scivola lungo superfici inclinate, la superficie si raffredda repentinamente, per il contatto con l'acqua, causando la formazione di una sottile crosta vetrosa, mentre l'interno si raffredda più lentamente. A causa di questo fenomeno, il flusso della lava si divide in bocce rotondeggianti o in lunghi tubi, che si sovrappongono gli uni agli altri. Nuovi cuscini si formano quando la lava calda rompe attraverso la crosta di un cuscino precedente. I flussi di lava a cuscino possono essere lunghi da molte centinaia di metri a chilometri, con spessori da poche a decine di metri.

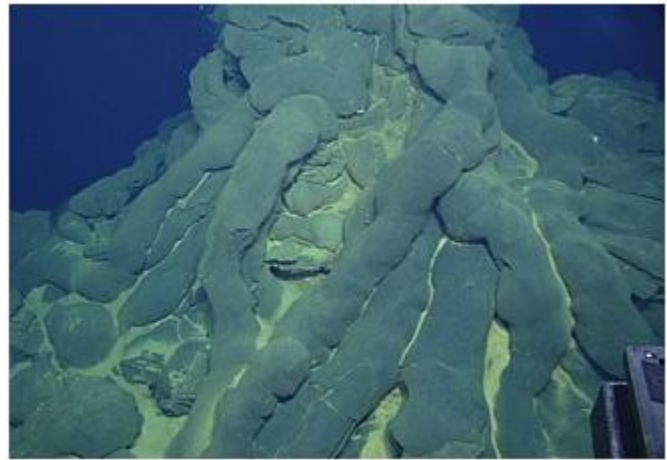
Le lave a cuscino basaltiche sono molto comuni sulle dorsali oceaniche e costituiscono gran parte dei fondali oceanici. La visione diretta di queste rocce è possibile quando i movimenti tettonici le spingono ad emergere dal mare. Occasionalmente si possono formare pillow anche sui continenti quando la lava di un vulcano terrestre sfocia in un lago o in un fiume.



Pillow lave fossili: con cuscini sferoidali in Nuova Zelanda e con cuscini tubiformi in Oman



Rappresentazione della lava, che rompe progressivamente i cuscini appena creati per generarne di nuovi. La parte più esterna della lava si raffredda e solidifica, mentre all'interno la lava rimane fluida e fuoriesce, generando un'altra struttura a cuscino che solidifica esternamente e così via.



Pillows recenti sul fondo dell'oceano Pacifico. - I pillow tubiformi sono Pillow lave scoperti a oltre 4.000 metri di profondità, sull'orlo della Fossa delle Marianne (eruzione del 2015)



Pillow lave recenti nelle acque delle Hawaii e delle Galapagos



Pillow lave fossili sul Monginevro (Valle di Susa)

Fessurazione colonnare delle lave - Molto diffusa nelle regioni vulcaniche, questa struttura è tipica di lave che hanno subito un raffreddamento in condizioni tranquille, in modo molto lento, senza movimento della massa. La contrazione per diminuzione di volume dovuto al raffreddamento porta la lava a suddividersi in colonne regolari a base esagonale, ma talora con 5 o 7 lati, alte anche vari metri. Le lave normalmente sono basaltiche, ma si nota anche in lave riolitiche e trachitiche. Molto famosa l'isola di Fingal in Scozia. Note sono in Islanda, ma anche sull'Etna e sui Monti Lessini. Qualche caso è visibile anche nei Colli Euganei, in trachite.

La contrazione poligonale per raffreddamento è paragonabile a quella delle argille sui suoli desertici, che avviene per progressiva diminuzione d'acqua per evaporazione e conseguente diminuzione di volume e contrazione.

Famoso è il Selciato del gigante (Giant's Causeway) sulla costa dell'Irlanda del Nord , caratterizzato da circa 40.000 colonne verticali giustapposte. Il tutto, eroso dall'azione del mare, evoca una pavimentazione.



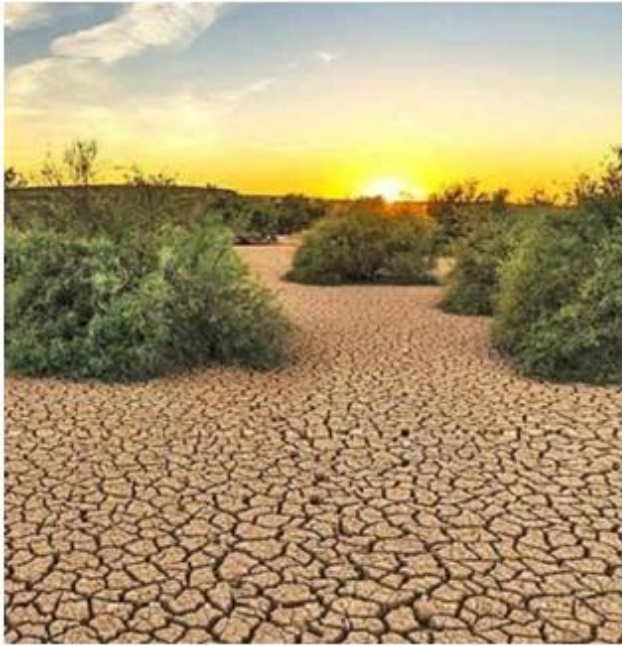
Basalto colonnare - Isola di Staffa in Scozia



Grotta di Fingal - Isola di Staffa in Scozia



Selciato del gigante (Giant's Causeway) - Patrimonio mondiale dell'Unesco.



Fessurazione poligonale di un fango argilloso per evaporazione e contrazione.



Riolite colonnare di Monte Cinto (Colli Euganei) e basalto colonnare di Gambellara (Monti Lessini)



Basalto colonnare - Aci Trezza



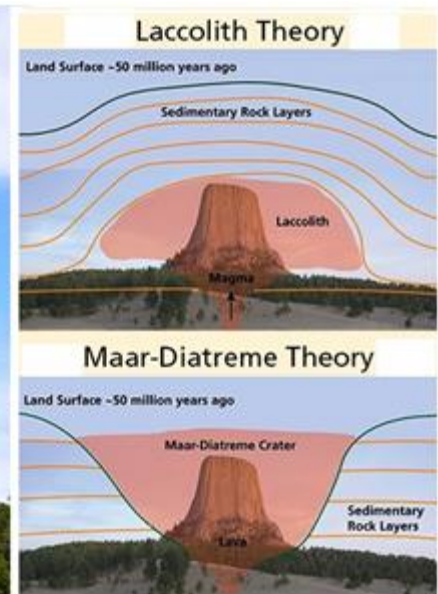
Basalto colonnare - Gole dell'Alcantara - Messina



Basalto Colonnare di Capo-Nieddu – Cuglieri (OR)



Basalto colonnare dello “Studlagil basalt canyon” - Islanda



Monolite colonnare - Devil's Tower (Torre del Diavolo) - Wyoming



Basalto colonnare di riempimento di un camino vulcanico. L'erosione ha asportato le rocce che racchiudevano il camino. - Monti dell'Ahaggar nel deserto del Sahara, Algeria meridionale.

La Torre del Diavolo è un imponente monolite considerato sacro da molte tribù di nativi americani. Nel 1906 la montagna fu dichiarata monumento nazionale (il primo in assoluto degli USA).

Geyser - Potenti e improvvisi getti di acqua bollente mista a vapore che escono ad intermittenza da un foro a cratere del terreno. Sono manifestazioni legate ad attività vulcaniche in aree magmatiche, come in Islanda, nel Parco di Yellowstone negli USA e in Nuova Zelanda. Il condotto di eruzione idrotermale crea un meccanismo di riempimento e svuotamento periodico dell'acqua, espulsa con violenza dal vapore vulcanico in pressione che si forma sul fondo. Con lo svuotamento il camino si riempie nuovamente d'acqua che viene vaporizzata alla base. L'eruzione avviene quando la pressione del vapore in profondità riesce a superare la pressione della colonna di acqua soprastante. I getti possono raggiungere altezze di anche di varie decine di metri. La periodicità dell'eruzione è variabile da zona a zona, ma frequentemente è di alcuni minuti. L'intermittenza, su alcuni geyser, è molto precisa. Ai contorni del cratere si depositano crostoni di sali depositati dall'acqua (composti dello zolfo che colorano di giallo)



Yellowstone





Fumarole - Sono emissioni tranquille di vapori dal terreno in regioni vulcaniche. Infatti le masse magmatiche contengono abbondanti fluidi allo stato gassoso, come vapor acqueo, anidride carbonica, composti dello zolfo (anidride solforosa, idrogeno solforato) , fluoruri e cloruri. Questi gas, da masse magmatiche vicine alla superficie del terreno, sfuggono verso l'alto attraverso fratture delle rocce e raggiungono il suolo. Possono dar luogo a manifestazioni singole o anche creare campi di fumarole. La temperatura dei vapori varia da un centinaio di gradi fino anche ad 800°. La deposizione dei composti dello zolfo colora di giallo il terreno. I loro caratteri e le loro variazioni sono indizi dell'attività del bacino magmatico quiescente. In Italia sono osservabili nell'area del Vesuvio, nei Campi Flegre , nell'isola di Vulcano. I gas emessi dalle fumarole sono in genere tossici e irritanti.





Soffioni boraciferi - Sono emissioni violente e continue di vapore acqueo ad alte temperature e pressioni, che escono naturalmente da fratture delle rocce o da perforazioni artificiali. Il soffione è costituito per circa il 95% da vapore acqueo. Il restante, da acido solfidrico, anidride carbonica, ammoniaca, metano e sali di boro, di mercurio e di arsenico. Queste manifestazioni sono legate a fasi di quiescenza di una struttura vulcanica, nella cui camera si formano i gas, che risalgono attraverso fratture. Le temperature possono superare i 200° e la pressione le 15 atmosfere. In Italia sono noti i soffioni della Toscana soprattutto nella zona di Larderello. Su questa area sono stati perforati vari pozzi che hanno raggiunto i gas in profondità, e sono sorte alcune centrali geotermoelettriche per lo sfruttamento dell'energia geotermica.



Soffioni a Larderello e centrali geotermoelettriche

Sogenti di acqua termale - Emergenze di acque calde da fessure della roccia , generalmente posizionate ai piedi di rilievi montuosi. La temperatura dell'acqua varia da polla a polla, da valori appena sopra la media dell'aria fino ad oltre 80°. La loro origine è generalmente legata a risalite di acque termali profonde, riscaldate dal calore interno della terra (gradiente medio con la profondità : circa 3°/ 100 m), lungo strature geologiche favorevoli, spinte dalla pressione idrostatica nel circuito. Talora sono collegate ad attività vulcanica. Le acque sono di solito ricche di sali minerali, che possono deporre nell'area di emergenza, anche con strutture spettacolari. Sono note nell'area dei Colli Euganei , dei Berici, dei Lessini. Ma sono diffuse in tutto il mondo. Raggiunte in profondità con pozzi, sono usate a scopo terapeutico e per riscaldamento.







Perforazione di un pozzo idrotermale



Macerazione del fango in acqua termale per scopi terapeutici