



UNIMORE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Dipartimento di Scienze
Chimiche e Geologiche

Corso di Laurea Magistrale in «Didattica e Comunicazione delle Scienze» (LM-60)

Insegnamento: **Magmatismo e Vulcanologia** (6 CFU – SSD GEO/07)

Responsabile: Prof. Maurizio Mazzucchelli

Magmatismo e Vulcanologia

I vulcani sono una delle manifestazioni geologiche che hanno sempre incuriosito l'Uomo sin dalla sua comparsa sulla Terra.



Bocca dello Stromboli vista dal fianco orientale del vulcano

A monte della chiesa di San Vincenzo a Stromboli è stato scoperto un villaggio preistorico risalente all'età del Bronzo medio (prima metà del II millennio a.C.) con rilevanti testimonianze di epoche successive. Il villaggio è situato in posizione strategica di controllo delle vie marittime come avamposto nord-orientale dell'arcipelago, con una visuale che spazia dallo stretto di Messina all'arcipelago flegreo.

Perché la gente vive vicino ai vulcani

Malgrado il rischio di avere un cratere proprio sopra la testa, tanta gente, ora e nel passato, ha scelto di vivere sotto le pendici dei vulcani. Oggi ci sono circa 500 milioni di persone che vivono vicino a un vulcano attivo. E non è che siano tutti stupidi o dei pazzi amanti di inutili rischi... Anzi, vivere vicino a un vulcano presenta, o ha presentato nel passato, dei vantaggi particolari.



L'Etna e gli insediamenti abitativi vicini

Perché la gente vive vicino ai vulcani

Il suolo vicino ai vulcani è infatti molto fertile (ricco in sostanze nutritive come fosfati, nitrati, potassio e calcio) e i materiali espulsi possono essere usati nella vita quotidiana per costruire oggetti, utensili e costruire abitazioni, lo zolfo per esempio può essere usato per fare fiammiferi o nella medicina, le acque calde che risalgono in superficie sono ricche di minerali che fanno bene alla salute.



Il terroir lavico-alcantino dell'Etna consente la coltivazione di tre vitigni autoctoni: i rossi nerello mascalese e nerello cappuccio e il bianco carricante.

Perché la gente vive vicino ai vulcani

Inoltre i vulcani sono una fonte di energia inesauribile, che non produce effetti dannosi sull'ambiente. Il calore che si sprigiona dalla Terra, soprattutto nei punti dove la crosta è più sottile o presenta delle spaccature, può venire utilizzato per riscaldare le case e fare funzionare le fabbriche. Per esempio in Islanda, che è una delle zone più vulcaniche della Terra, le case sono tutte riscaldate con l'acqua bollente che viene da sotto terra e che viene convogliata nelle tubature: riscaldamento **geotermico**.



Rischio e pericolo

Naturalmente i rischi di vivere sotto un vulcano non sono da sottovalutare.

Alcune delle eruzioni più famose in Italia:

Nel 79 d.C. una grande eruzione del Vesuvio distrusse completamente le città di Pompei, Ercolano e Stabia, e sempre il Vesuvio, nel 1631, uccise ben 4000 persone. Nel 1669 L'Etna uccise 20.000 persone e moltissimi animali in una zona vastissima e ricoprì di lava le strade di Catania.



La villa di Poppea Sabina, scavo di Oplontis (Torre Annunziata, NA)



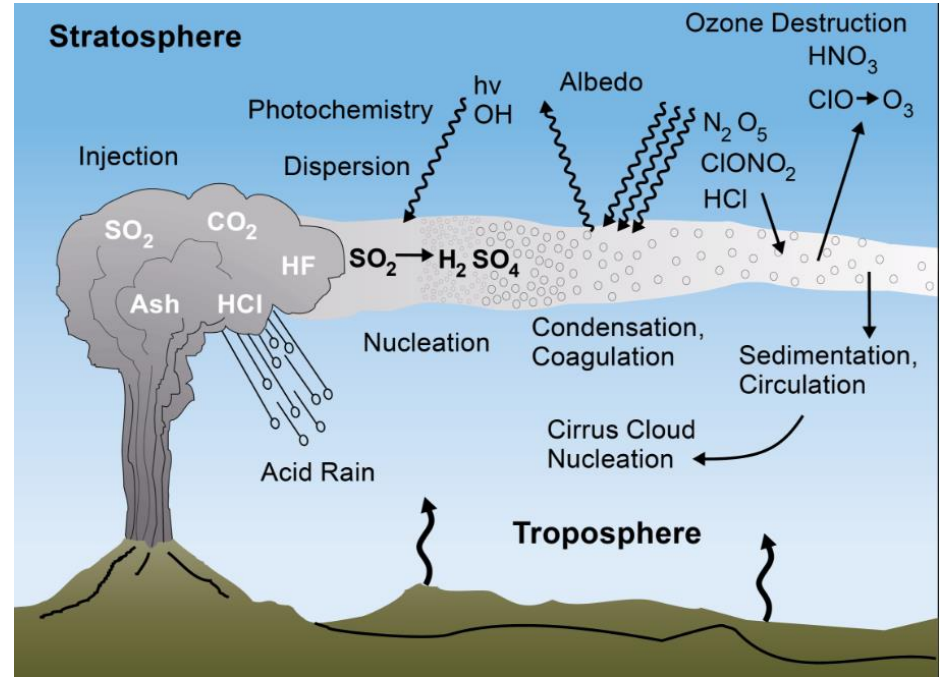
La colata lavica dell'Etna del 1669 illustrata nel dipinto del pittore Giacinto Platania, testimone oculare dell'evento.

L'attività vulcanica influisce sul clima ► raffreddamento.

La maggior parte delle emissioni dei vulcani sono composte da gas e ceneri. Il gas principale è di solito l'anidride solforosa (diossido di zolfo - SO_2), che nell'atmosfera si mescola con il vapore acqueo.

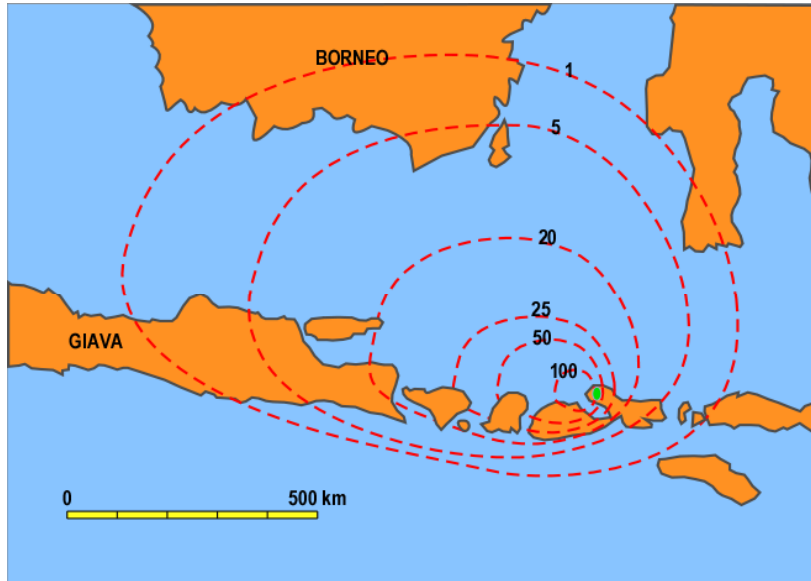
Questo processo provoca la formazione di particelle che agiscono come specchi, riflettendo la luce solare verso lo spazio ed evitando che arrivi alla superficie e riscaldi l'aria sovrastante.

Come risultato finale questo processo genera un raffreddamento dell'aria. Ovviamente, affinché questo accada, è necessario che si verifichino eruzioni molto grandi.



L'attività vulcanica influisce sul clima ► raffreddamento.

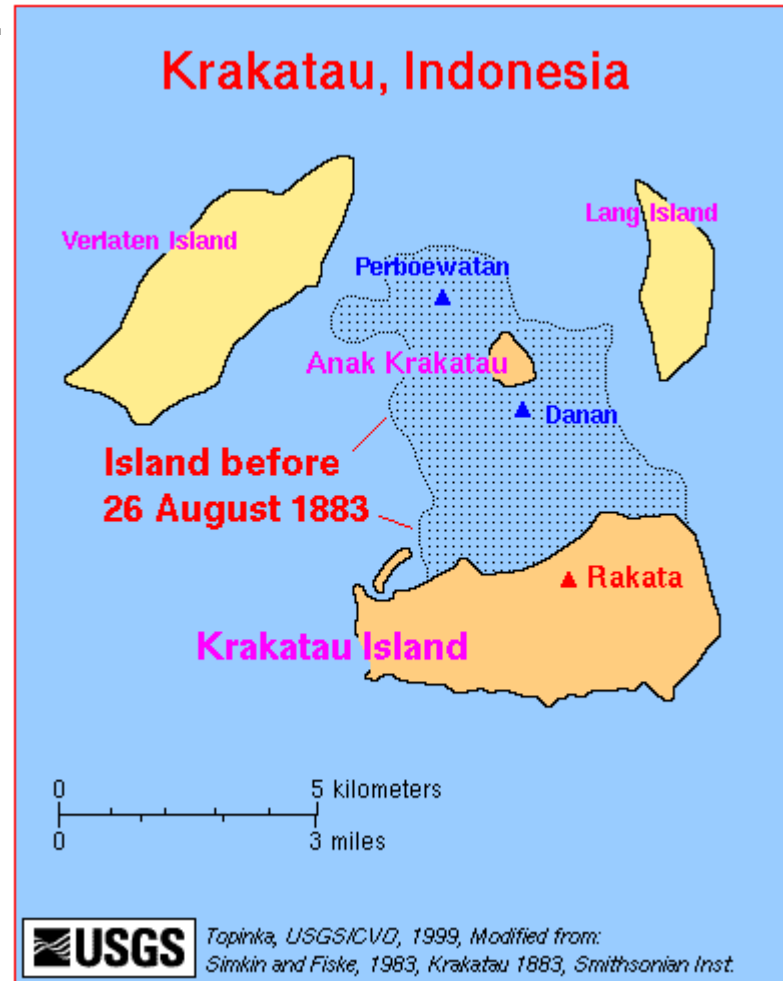
L'eruzione del Tambora, in Indonesia, nel 1815 causò uno tsunami gigantesco che uccise 12.000 persone ed emise nell'atmosfera un'enorme quantità di gas e polveri che modificarono il clima. Le gelate primaverili di quell'anno associate al raffreddamento temporaneo e alle piogge intense conseguenti a quest'eruzione, provocarono gravi perdite nei raccolti. Si conosce infatti anche come l'anno della carestia, dovuta alla perdita della produzione di alimenti. La sconfitta di Napoleone a Waterloo, secondo alcuni, è legata anche a queste avverse condizioni climatiche.



Spessori espressi in cm del materiale piroclastico eruttato dal Tambora nel 1815

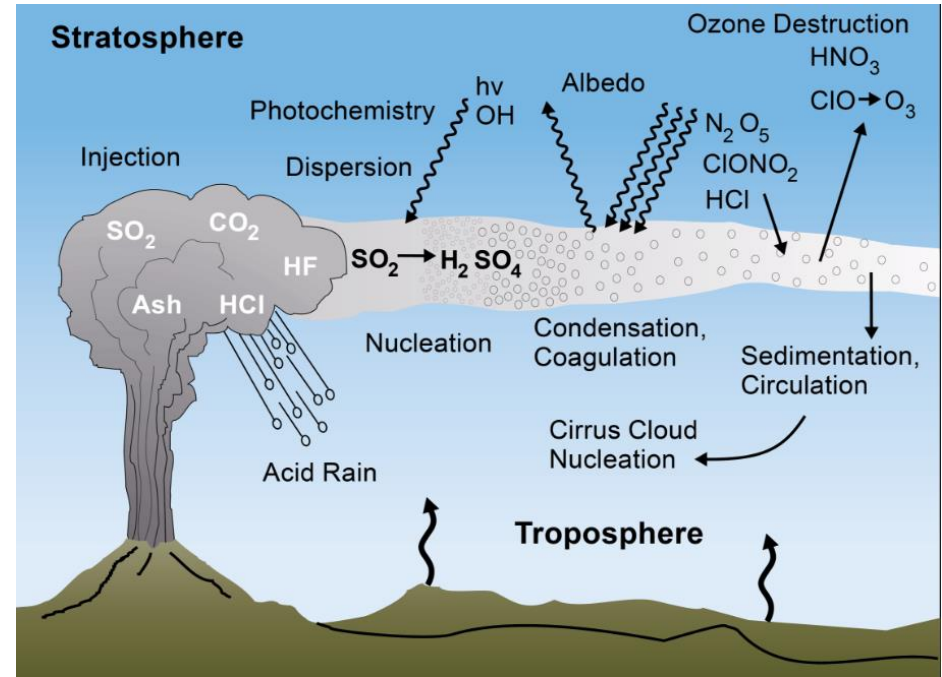
L'attività vulcanica influisce sul clima ► raffreddamento.

L'eruzione del Krakatoa del 1883 fu forse la più violenta della storia dell'umanità, e il rumore si sentì a più di 4000 chilometri di distanza. Dopo l'eruzione, che provocò anche uno tsunami devastante, la montagna non c'era letteralmente più: un'isola intera era stata spazzata via. Morirono circa 36.000 persone, e a causa della polvere che si diffuse nell'atmosfera la luce della Luna cambiò colore per due anni: si vedeva blu e qualche volta verde.



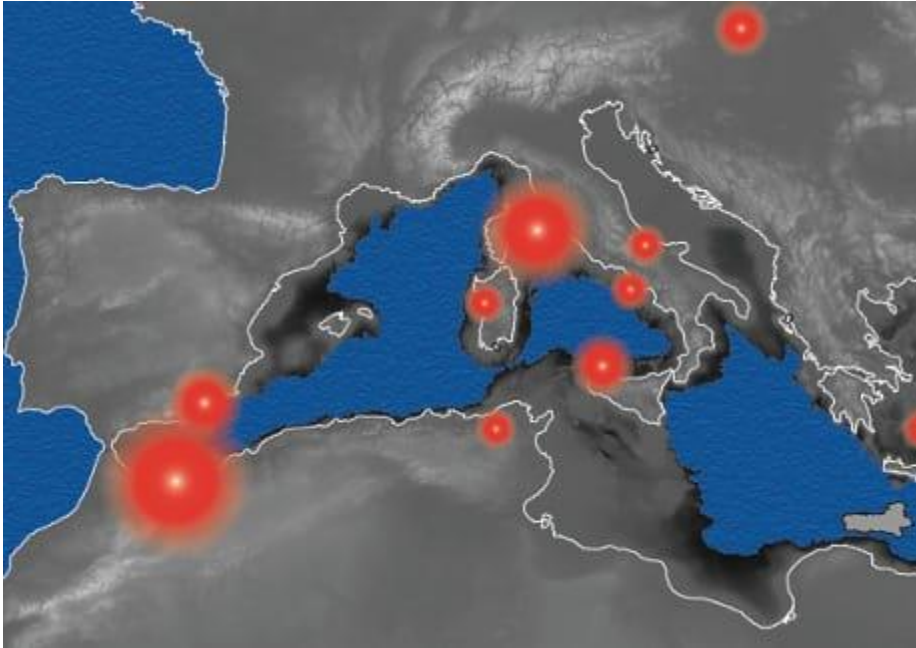
L'attività vulcanica influisce sul clima ► riscaldamento.

Nel ciclo del carbonio l'emissione di anidride carbonica tramite degassazione di magmi rappresenta la maggior fonte di riequilibrio del carbonio sottratto all'atmosfera ed agli oceani dall'alterazione dei silicati che compongono le rocce, dalla precipitazione dei carbonati e dal seppellimento di resti organici vegetali. Le stime più citate dell'attuale apporto annuale da parte di vulcani emersi e sommersi vanno da un minimo di 0,18 ad un massimo di 0,44 miliardi di tonnellate (gigatonnellate o Gt), con stima media preferita di 0,26 Gt (Marty e Tolstikhin, 1998). Esiste quindi un contributo al riscaldamento globale anche da parte dell'attività vulcanica.



L'attività vulcanica influisce sul clima, ma è vero anche il contrario: il clima può influenzare l'attività vulcanica.

Attraverso i suoi effetti sull'erosione e l'idrologia, il cambiamento climatico è in grado di alterare la pressione esercitata dalla superficie terrestre sugli strati profondi del pianeta, e influenzare di conseguenza la produzione di magma.



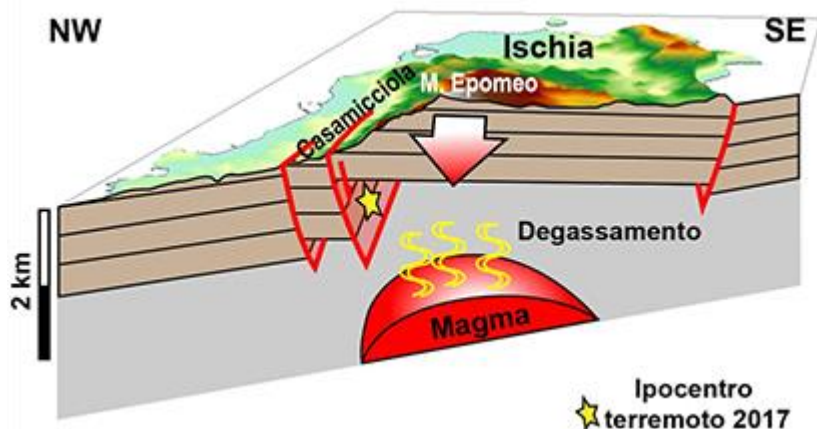
Le terre emerse durante il periodo della "crisi della salinità", fra 5,96 e 5,33 milioni di anni fa, e i luoghi in cui si sono verificate le grandi eruzioni.

Terremoti e attività vulcanica.

Dopo gli eventi sismici che hanno interessato la zona di Casamicciola dell'Isola d'Ischia nell'estate del 2017, i vulcanologi hanno compreso che, paradossalmente, è proprio la complessa natura vulcanica dell'isola a spiegarne la sismicità, ma in modo relativamente semplice. Infatti, il forte sollevamento che nel passato ha portato all'emersione della cima più alta dell'isola, il Monte Epomeo, è attualmente sostituito da un lento e continuo abbassamento.

I terremoti osservati a Casamicciola costituiscono episodi di accelerazione di tale abbassamento, innescati dalle stesse strutture sismiche che avevano causato il precedente sollevamento dell'isola.

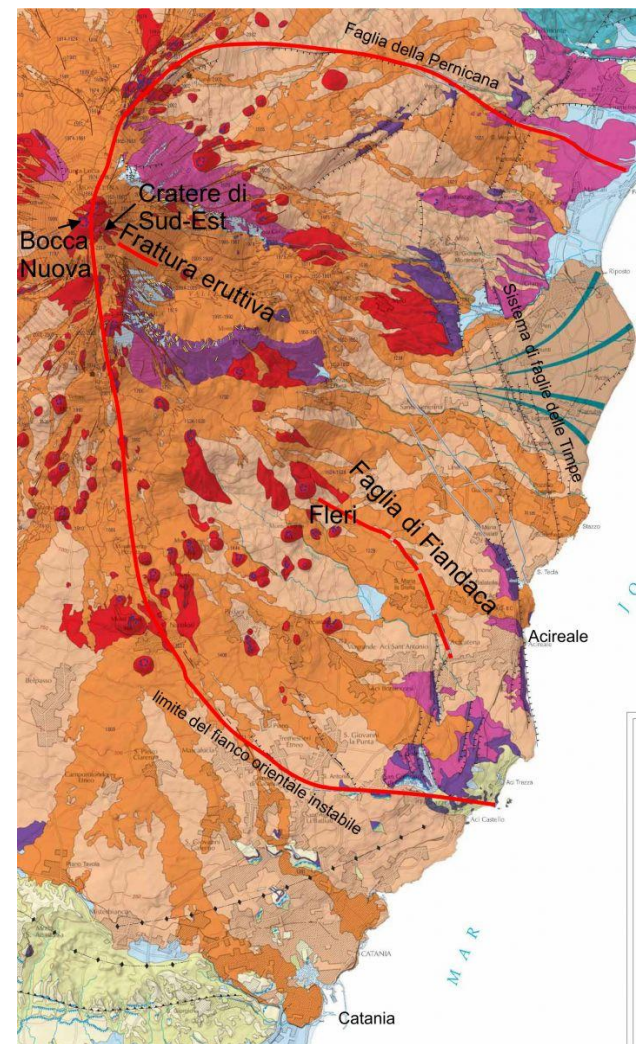
La causa dell'abbassamento di Ischia, e quindi dei terremoti di Casamicciola, è imputabile all'emissione di gas dallo stesso magma che da circa 6000 anni ha prodotto almeno 45 eruzioni, fino all'ultima del 1302. Tale degassamento, infatti, diminuisce la pressione nel sistema magmatico superficiale, abbassando di fatto l'isola.



Ipocentro
★ terremoto 2017

Terremoti e attività vulcanica.

Schema geologico - strutturale del versante orientale del Monte Etna con riportati i principali motivi vulcano-tettonici dell'area, comprese il sistema delle faglie delle Timpe, e la Faglia di Fiandaca che sembra aver dato origine al terremoto di Fleri del 26/12/2018.



Magmatismo e Vulcanologia

Verranno trattati i principali processi magmatici e vulcanologici in funzione della dinamica Terrestre e le loro influenze sul ciclo globale di molti elementi chimici. Tali processi governano la quantità dei volumi di fusi emessi e del loro contenuto in elementi volatili quali H, C, S, P e N. Si parlerà di come avviene il trasferimento chimico (di elementi maggiori, tracce e volatili e di alcuni loro isotopi) tra i diversi serbatoi geochemici, presenti nella geosfera, e la biosfera. Alcuni degli elementi chimici, come il C, sono rilevanti in tutto il sistema Terra ed essenziali per la vita.

Lezioni in Streaming. Esame orale su una serie di argomenti preventivamente elencati.

