



Lattes

# Vulcani e terremoti



# Vulcani e terremoti

I vulcani e i terremoti sono conseguenza dei movimenti della crosta terrestre.

Il **vulcano** è una spaccatura della crosta terrestre attraverso cui esce il magma, in forma di cenere, lava e lapilli.

I **terremoti** sono violenti movimenti della superficie terrestre che provocano onde sismiche.





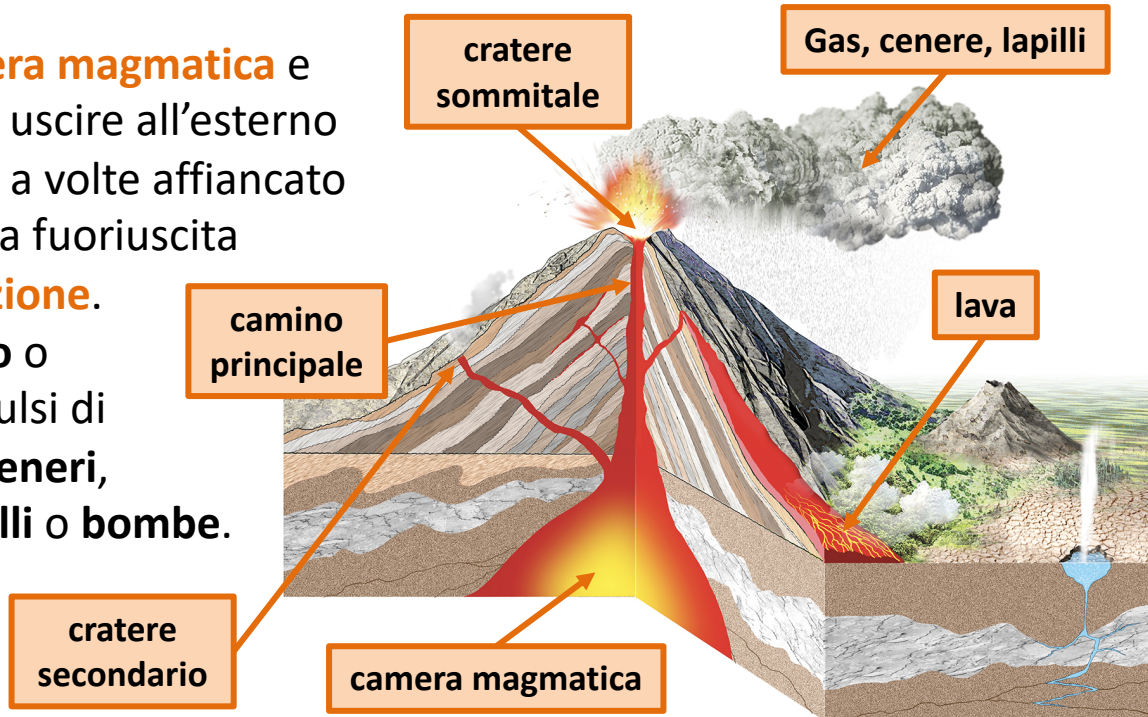
# I vulcani

Un vulcano è una **spaccatura** della crosta terrestre da cui esce il **magma**, costituito da **rocce allo stato fuso**, miste a **sostanze gassose** e **vapore acqueo**. La sua temperatura è compresa tra 650 e 1200°C.

Il magma è contenuto nella **camera magmatica** e percorre il **camino principale** per uscire all'esterno attraverso un **cratere sommitale**, a volte affiancato da **crateri secondari** più piccoli. La fuoriuscita

di lava dal vulcano si chiama **eruzione**.

L'accumulo di lava forma l'**edificio** o **cono vulcanico**. I frammenti espulsi di piccole dimensioni si chiamano **ceneri**, quelli più grandi si chiamano **lapilli** o **bombe**.

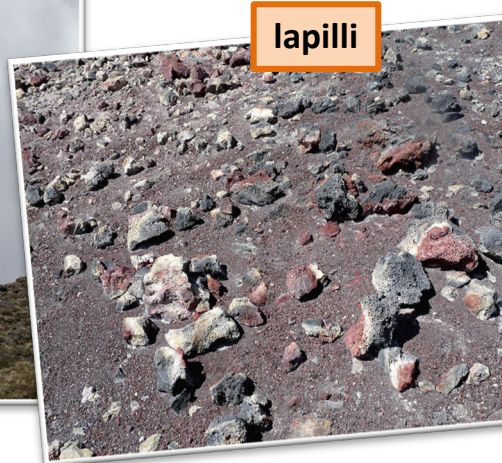


# Perché avvengono le eruzioni

All'interno del mantello, la pressione delle rocce sovrastanti impedisce al magma di fuoriuscire. Questa pressione diminuisce quando si verifica una frattura delle rocce e il magma fuoriesce e si accumula nella camera magmatica. Se il magma viene spinto dal basso, si verifica un'eruzione vulcanica.



cenere



lapilli



bomba



# Le fasi di un'eruzione

1. Fase **premonitrice**: si innalza la temperatura delle acque, ci possono essere scosse sismiche ed emissione gassose dal cratere.
2. Fase **esplosiva**: il vapore acqueo fuoriesce ad altissima pressione trascinando il magma. Il materiale **piroclastico** (ceneri, lapilli, bombe) è proiettato all'esterno.
3. Fase **effusiva**: dal vulcano esce **lava**:
  - **acida** densa e viscosa col 65% di silicati
  - **neutra** tra il 50 e il 65% di silicati.
  - **basica** meno del 50% di silicati, scorre velocemente.
4. Fase **quiescente**: ci sono solo emissioni di gas.

Fase premonitrice



Fase esplosiva



Fase effusiva



Fase quiescente



# I tipi di eruzione

Spesso durante le eruzioni la lava acida si deposita lungo i fianchi del vulcano, formando un accumulo di materiale detto **stratovulcano**. I vulcani italiani, **Vesuvio**, **Etna** e **Stromboli** hanno questa caratteristica. In altri invece, la lava molto viscosa solidifica all'interno del camino, ostruendo il cratere finché la pressione dei gas sottostanti non crea una rottura sul fianco del vulcano da cui esce la lava incandescente.

Questa eruzione si chiama **peleana**, dal nome del vulcano La Pelée, nei Caraibi. Quando invece un'eruzione esplosiva svuota un serbatoio magmatico, spesso gli strati sovrastanti del vulcano crollano formando un nuovo cratere più profondo, detto **caldera** (caldaia, in spagnolo), come nei **Campi Flegrei**, in Campania.

Spettacolare eruzione del vulcano **Stromboli**, nelle isole Eolie.



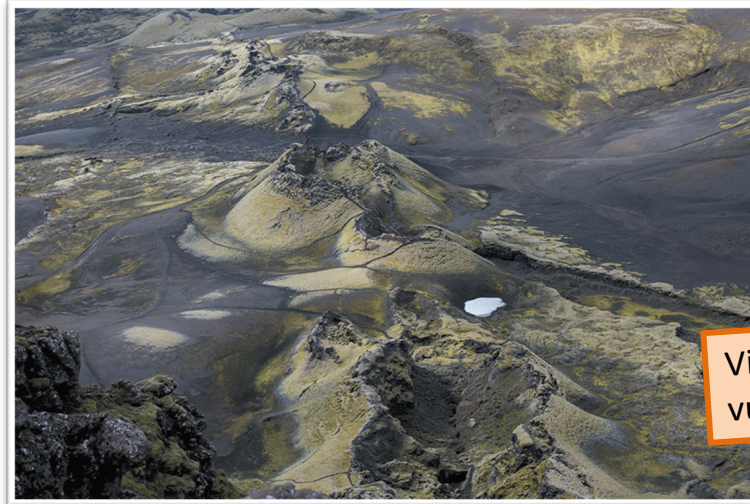
Etna in Sicilia.





# Vulcani dalla forma particolare

Quando le lave molto fluide scorrono velocemente e solidificano lungo il cratere conferiscono una forma molto larga e piatta al vulcano, dando luogo ai **vulcani a scudo**. Questi vulcani sono presenti nelle isole Hawai, Galapagos e in Islanda. Anche i **vulcani lineari** hanno una lava molto fluida e spesso una spaccatura da cui fuoriesce il materiale che si distribuisce attorno in un'ampia superficie piatta. I vulcani lineari si trovano soprattutto in Islanda.



Vista aerea della formazione vulcanica lineare Laki in Islanda.

# Vulcani attivi, quiescenti, spenti

I vulcani si considerano:

- **attivi** quando hanno un'attività eruttiva periodica e frequente come il **Tambora** in Indonesia e, in Italia, l'**Etna** e lo **Stromboli**;
- **quiescenti** quando conservano un serbatoio magmatico ma non hanno attività eruttiva da molto tempo, anche centinaia di anni. Un esempio è il **Monte Hood** negli Stati Uniti;
- **spenti** o **inattivi** quando non hanno attività vulcanica "a memoria storica". Esempi sono i **Puys** in Francia e il **Monte Amiata** in Toscana.



Il **Vesuvio**, è un vulcano quiescente.



Il **Puys**, complesso vulcanico inattivo in Francia.



# Il vulcanismo secondario

L'attività vulcanica è spesso accompagnata da **emissione di gas diversi** e di **acque ad alta temperatura**:

- **fumarole**, il vapore viene emesso a temperature intorno ai 100 °C e condensa a contatto con l'aria generando fumo;
- **mofete**, emissioni di anidride carbonica che ristagna nel suolo, perché più pesante dell'aria;
- **putizze**, emissioni fredde di gas sulfurei;
- **soffatare**, emissioni di vapore acqueo misto ad acido solforico che con l'ossigeno si trasforma in zolfo;
- **soffioni**, emissioni di vapore acqueo a temperature elevatissime in forma di violenti getti.



fumarole



mofete



soffatare



soffioni

# Il vulcanismo secondario

- I **geyser** sono getti intermittenti di acqua calda e vapore che escono in superficie. Si formano quando l'acqua di una falda viene a contatto con una massa magmatica e raggiunge l'ebollizione. Sono diffusi in Islanda, in Nuova Zelanda e negli Stati Uniti.
- Le **sorgenti termali**, dalle quali sgorga acqua a temperature oltre i 20 °C perché riscaldata a grandi profondità.
- Il **bradisismo** è un lentissimo movimento di innalzamento e abbassamento del suolo, le cui cause non sono ancora state del tutto spiegate. Si pensa sia dovuto alla pressione del materiale che risale nella camera magmatica. In Italia si verifica nei Campi Flegrei a Pozzuoli.



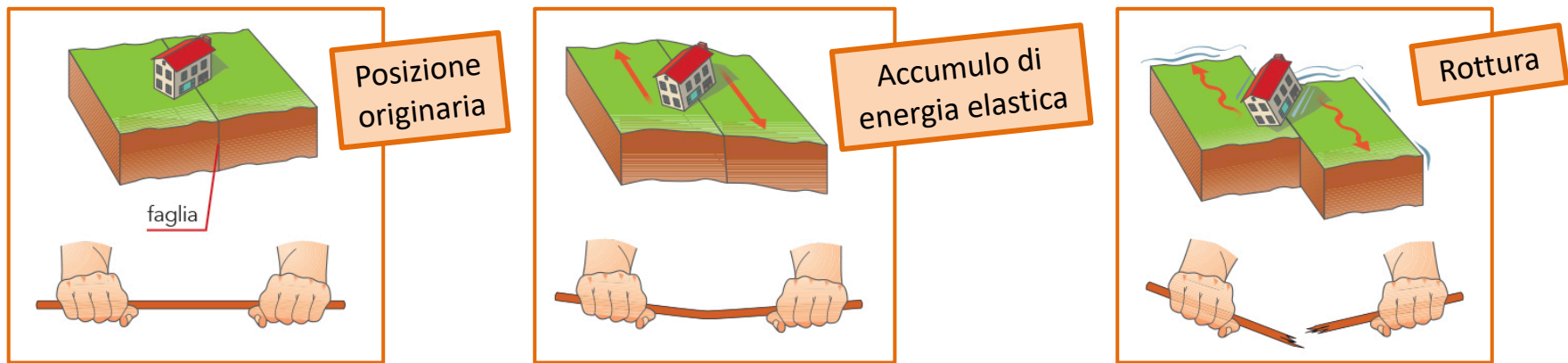
Il getto di un geyser in Islanda.

# I terremoti

Il **terremoto**, o **sisma**, è causato da forti vibrazioni della superficie terrestre, dovute a **onde sismiche**. Questo perché la crosta terrestre presenta delle fratture, o **faglie**, lungo le quali i blocchi rocciosi tendono a spostarsi l'uno rispetto all'altro accumulando energia che viene liberata tutta insieme sotto forma di **scosse sismiche**. Questo tipo di terremoto è definito **tettonico**, dal ramo della geologia che studia lo spostamento e la deformazione delle rocce.

I **terremoti di crollo**, invece, sono causati da un'improvvisa frana di grandi masse rocciose.

I **terremoti vulcanici** sono collegati direttamente all'attività eruttiva di un vulcano.



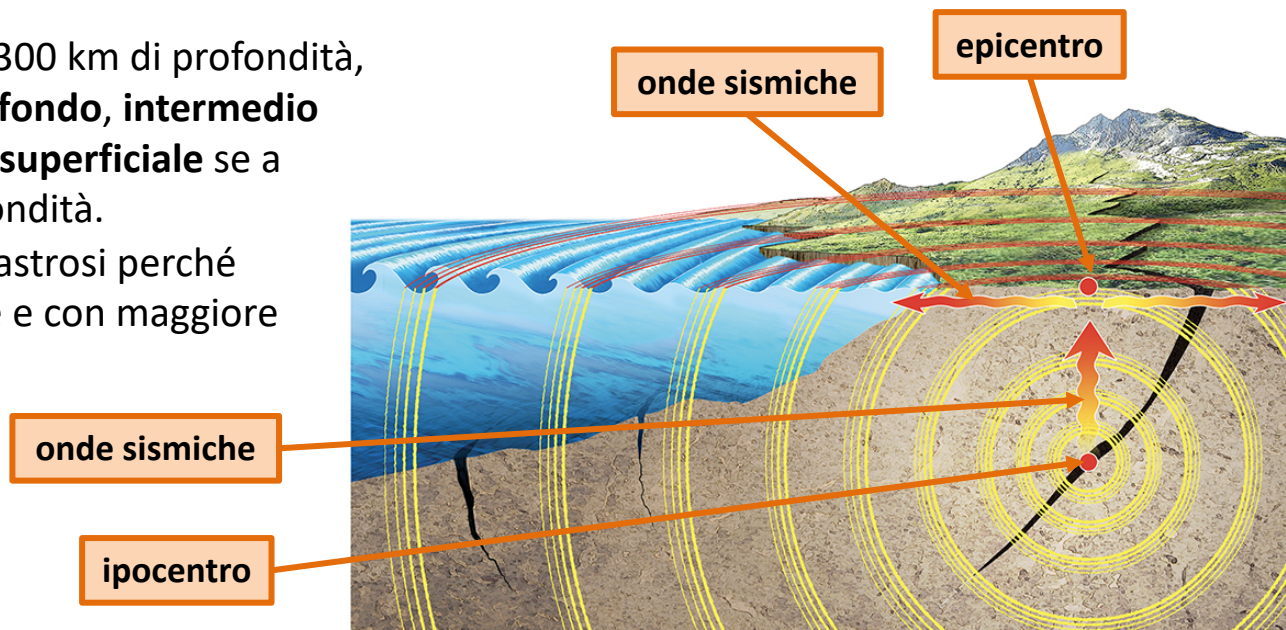


# Ipocentro ed epicentro

La zona in profondità in cui si genera il terremoto ed inizia la frattura della roccia si chiama **ipocentro**. Il punto della superficie terrestre posto sulla verticale dell'ipocentro è detto **epicentro** ed è il punto in cui la scossa si avverte maggiormente e dove quindi provoca i danni maggiori.

Se l'ipocentro è oltre i 300 km di profondità, il terremoto si dice **profondo, intermedio** se tra i 300 e i 60 km e **superficiale** se a meno di 60 km di profondità.

Gli ultimi sono i più disastrosi perché più vicini alla superficie e con maggiore energia distruttrice.



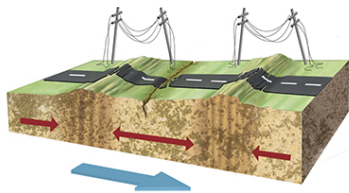
# Le onde sismiche

**Onde longitudinali** o **primarie**. Provocano compressioni e dilatazioni e quindi aumenti e diminuzioni del volume dei liquidi o dei solidi che attraversano.

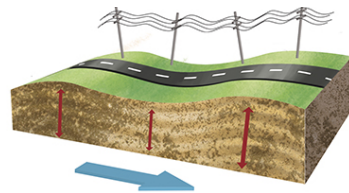
**Onde trasversali** o **secondarie**. Fanno vibrare le particelle attraversate in senso perpendicolare alla loro direzione, determinando cambiamenti di forma, e si propagano solo nei solidi.

**Onde superficiali**. Si propagano solo negli strati più superficiali. Si dividono in **onde di Rayleigh (R)**, che fanno vibrare il terreno con orbite ellittiche e inverse alla direzione dell'onda e **onde di Love (L)**, che fanno vibrare il terreno orizzontalmente in modo trasversale alla direzione dell'onda.

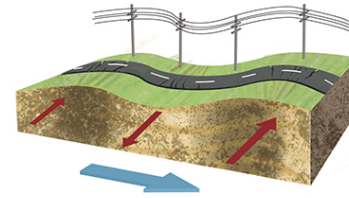
Le onde longitudinali e quelle trasversali sono **onde sussultorie**, mentre le onde superficiali sono **ondulatorie**.



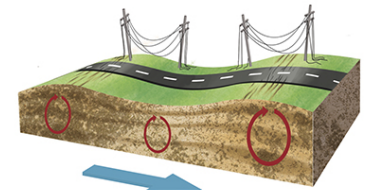
Onde longitudinali



Onde trasversali



Onde R



Onde L

# L'intensità dei terremoti

L'intensità di un terremoto è misurata in **scale sismiche**. La **scala Mercalli**, proposta dallo scienziato Giuseppe Mercalli nel 1902 e poi modificata da A. Cancani e A. Sieberg, chiamata quindi anche **scala MCS**, è la prima ad essere utilizzata. È suddivisa in 12 gradi e misura gli effetti distruttivi sulle costruzioni e sui paesaggi.

La **scala Richter**, dello scienziato C.F. Richter, suddivisa in 9 gradi, misura la magnitudo del terremoto, la quantità cioè di energia liberata nel suo epicentro.

Gli effetti del terremoto avvenuto in Giappone nel 2011.





# I maremoti

Quando l'epicentro del terremoto si trova sul fondale marino, le vibrazioni provocano onde che si propagano a velocità elevatissime fino a raggiungere la costa dove si infrangono raggiungendo altezze anche di 30 metri, provocando ingenti danni.

Sono frequenti sulle coste del Pacifico.

In Giappone vengono chiamati **tsunami**, cioè "onda del porto".



Tsunami in Giappone nel 2011.

# La distribuzione dei vulcani e dei terremoti sulla Terra

Sulla Terra sono presenti circa 500 vulcani attivi. La zona con la più alta concentrazione di vulcani è quella lungo l'oceano Pacifico, la parte occidentale delle Americhe, quella orientale dell'Asia fino al Giappone e le Filippine che prende il nome di **Cintura di fuoco**. Altre zone ricche di vulcani sono le dorsali oceaniche e alcune zone continentali come l'Africa orientale.

