



Il Vulcanesimo

← Un vulcano è un'apertura della crosta terrestre attraverso la quale vengono eruttati in superficie materiali rocciosi allo stato fuso, mescolati a gas e vapori che solidificano rapidamente o si disperdono nell'atmosfera.

← I vulcani sono distribuiti sulla superficie terrestre in zone caratteristiche che rappresentano il risultato di anni di modificazioni del nostro pianeta



Distribuzione geografica dei vulcani

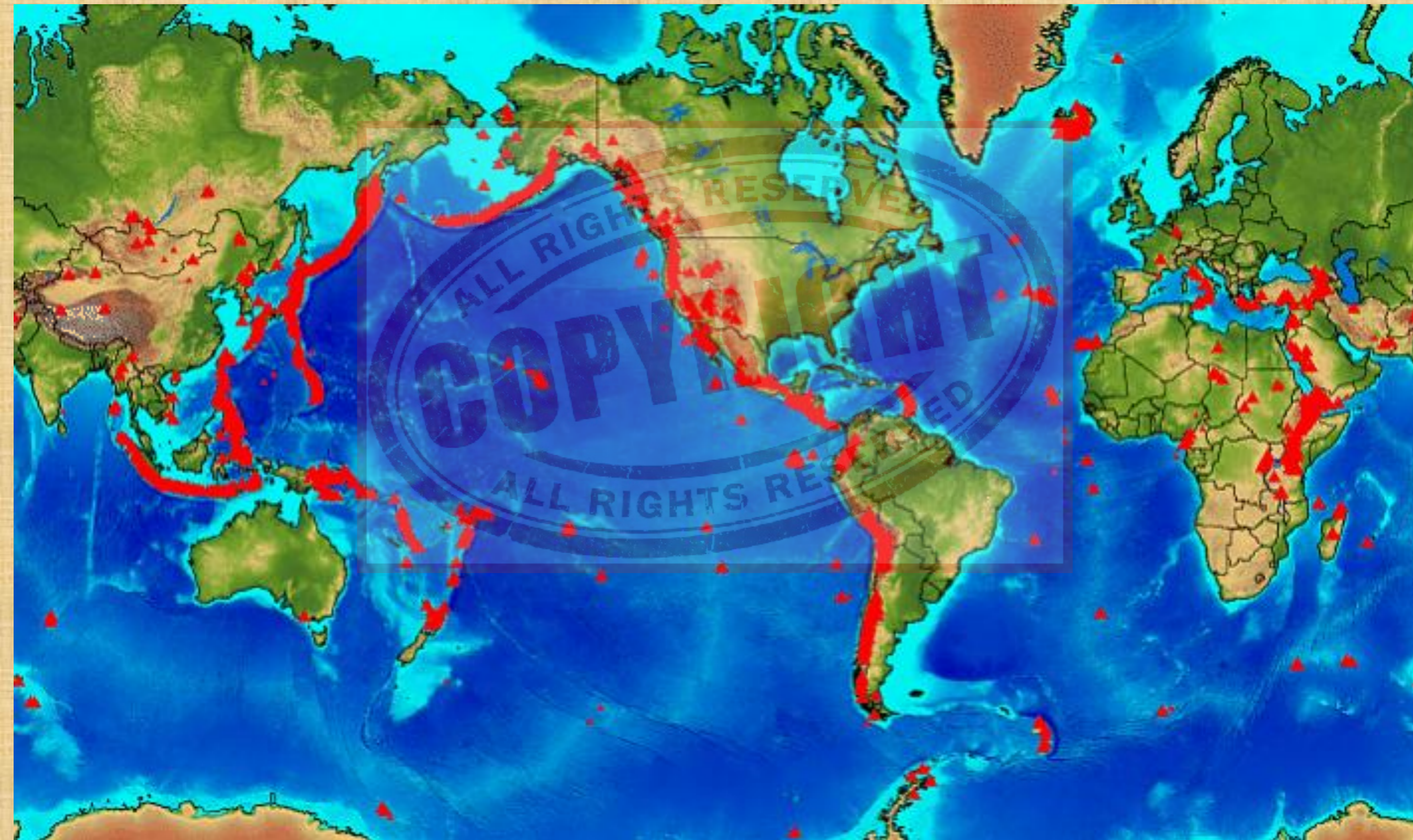
← I vulcani non sono sistemati in modo casuale sulla superficie terrestre, ma in base a determinate fasce geografiche. Attualmente sono attivi circa 500 vulcani concentrati in lunghe fasce o in catene di edifici.

← Fenomeni vulcanici sono associati alle dorsali oceaniche, lungo il margine di un continente, oppure all'interno di aree continentali e di pianie abissali oceaniche.

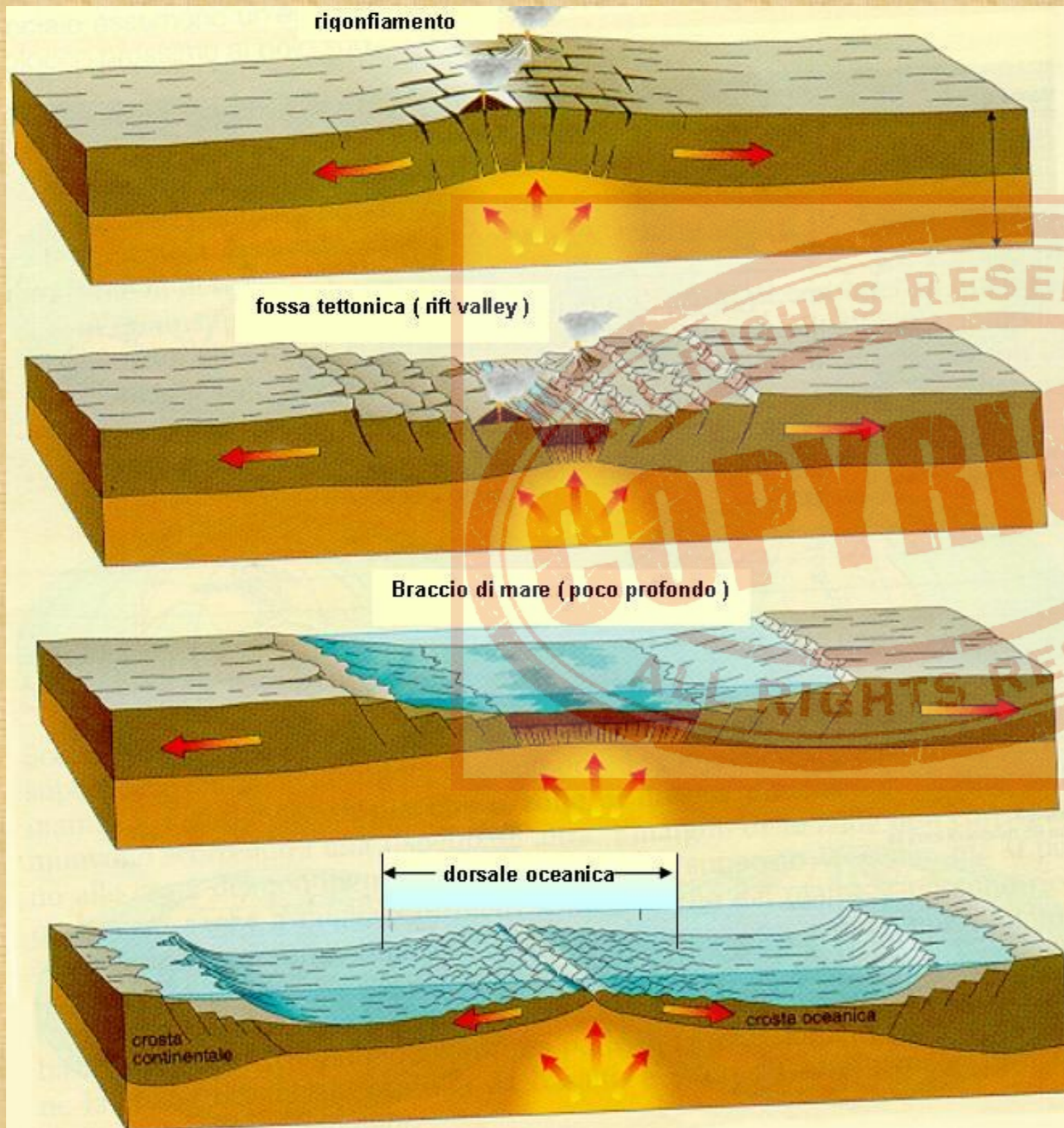
← In generale la distribuzione dei vulcani corrisponde a quella dei terremoti, perché sismicità e vulcanesimo sono collegati ai movimenti della litosfera causati dal mantello.



La cintura di fuoco



Vulcanismo lungo le dorsali medio-oceaniche



Le dorsali medio-oceaniche sono i margini tra le zolle in espansione dalle quali fuoriesce il magma che forma nuova crosta. Dalle dorsali oceaniche si osserva l'emissione di grandi quantità di lave fluide basaltiche, che formano i fondali oceanici.

In genere il fenomeno non è osservabile in quanto sottomarino; tuttavia talvolta si manifesta sopra il livello del mare: nell'Islanda la Dorsale Medio-Atlantica emerge per circa 500 km; nelle Azzorre e nelle isole Galapagos i vulcani emergono dall'oceano Pacifico. Anche la fossa tettonica africana rappresenta, insieme al Mar Rosso, una nuova dorsale in via di formazione.

Vulcanismo lungo un margine di un continente

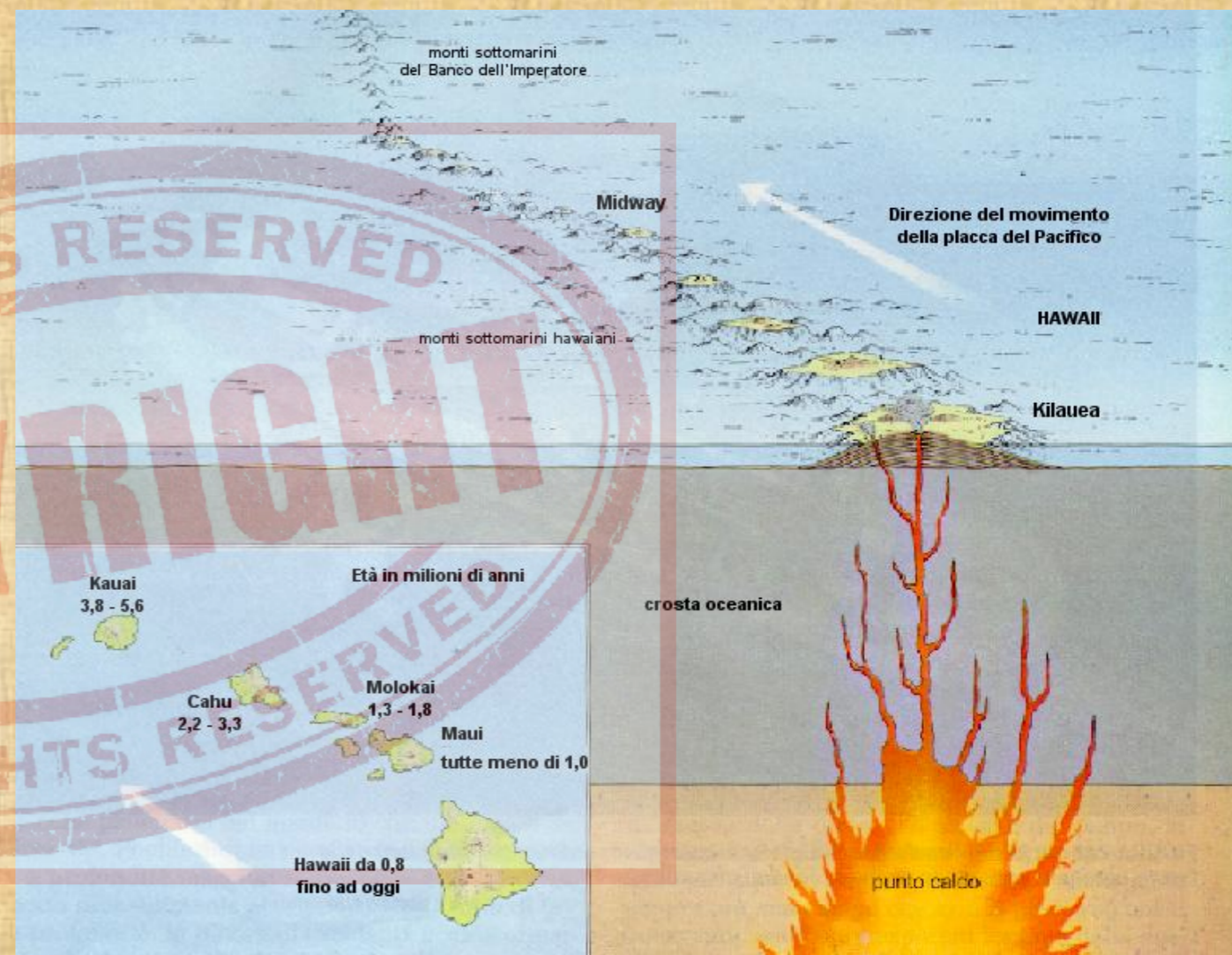


- ◀ Fanno parte di questi vulcani quelli a cono con un cratere alla sommità. La maggior parte si sviluppano a fianco delle fosse abissali, depressioni del fondo oceanico corrispondenti alle zone di subduzione. La maggior parte di questi forma la famosa "cintura di fuoco", che circonda l'intero margine dell'oceano Pacifico.
- ◀ Nella cintura di fuoco circumpacifica è concentrato più del 60% dei vulcani attivi esplosivi. Le lave dense hanno caratteristiche intermedie, o neutre, o acide. Hanno questa origine anche le catene montuose della costa americana del Pacifico, le Montagne Rocciose e le Ande.

Vulcanismo in centri isolati o punti caldi

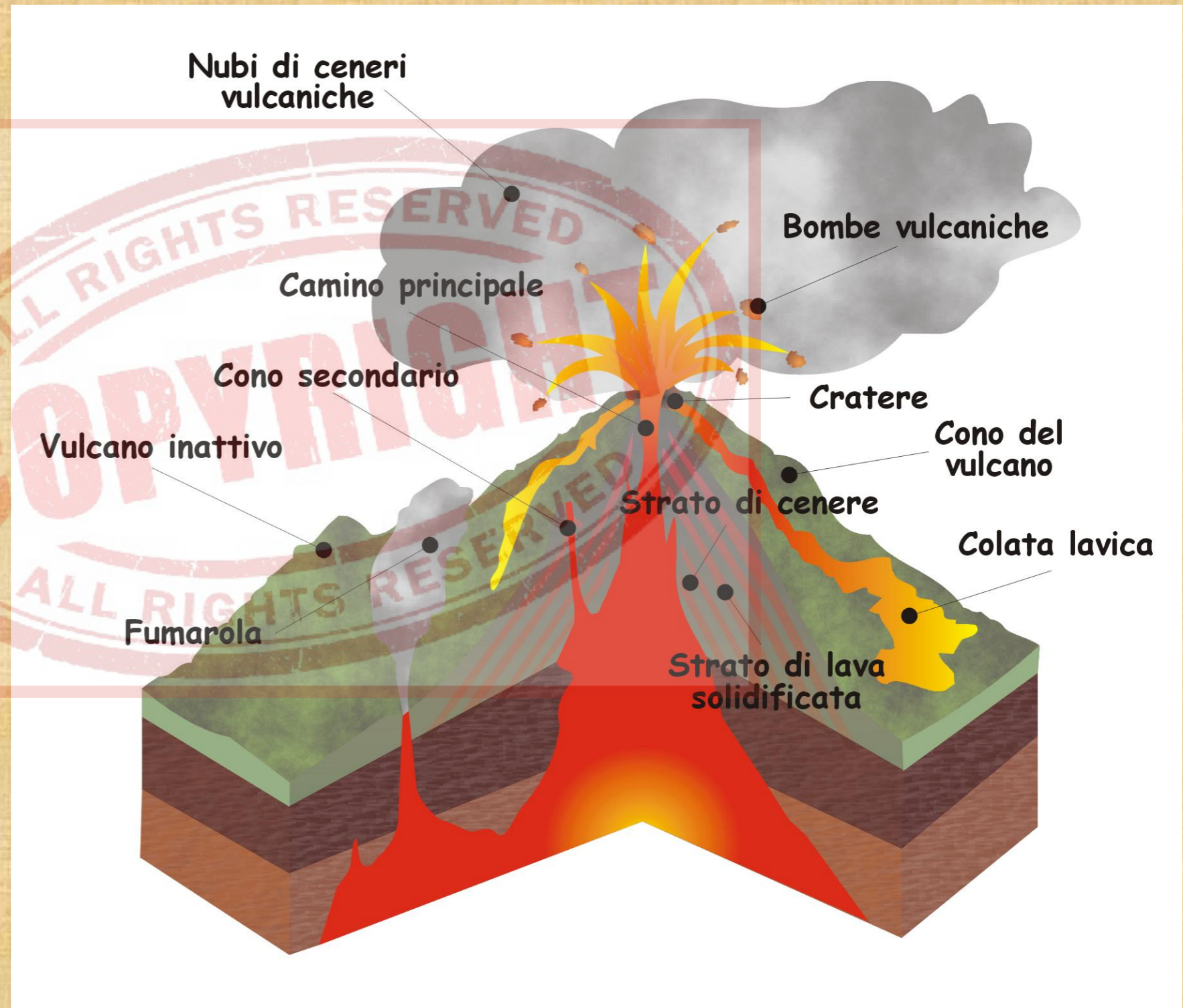
← Sono aree oceaniche o continentali dove si riscontrano edifici vulcanici formati da materiale caldo in risalita che proviene dalle parti più profonde del mantello o addirittura dal nucleo esterno. Il materiale caldo in risalita prende il nome di "plume".

← I plume, o pennacchi, restano nella stessa posizione nel matello, mentre il vulcano soprastante si muove con la zolla, dando origine alle caratteristiche file di vulcani che rendono riconoscibile la struttura. Le isole Hawaii rappresentano uno degli esempi più noti di plume, attivo da più di 70 milioni di anni.

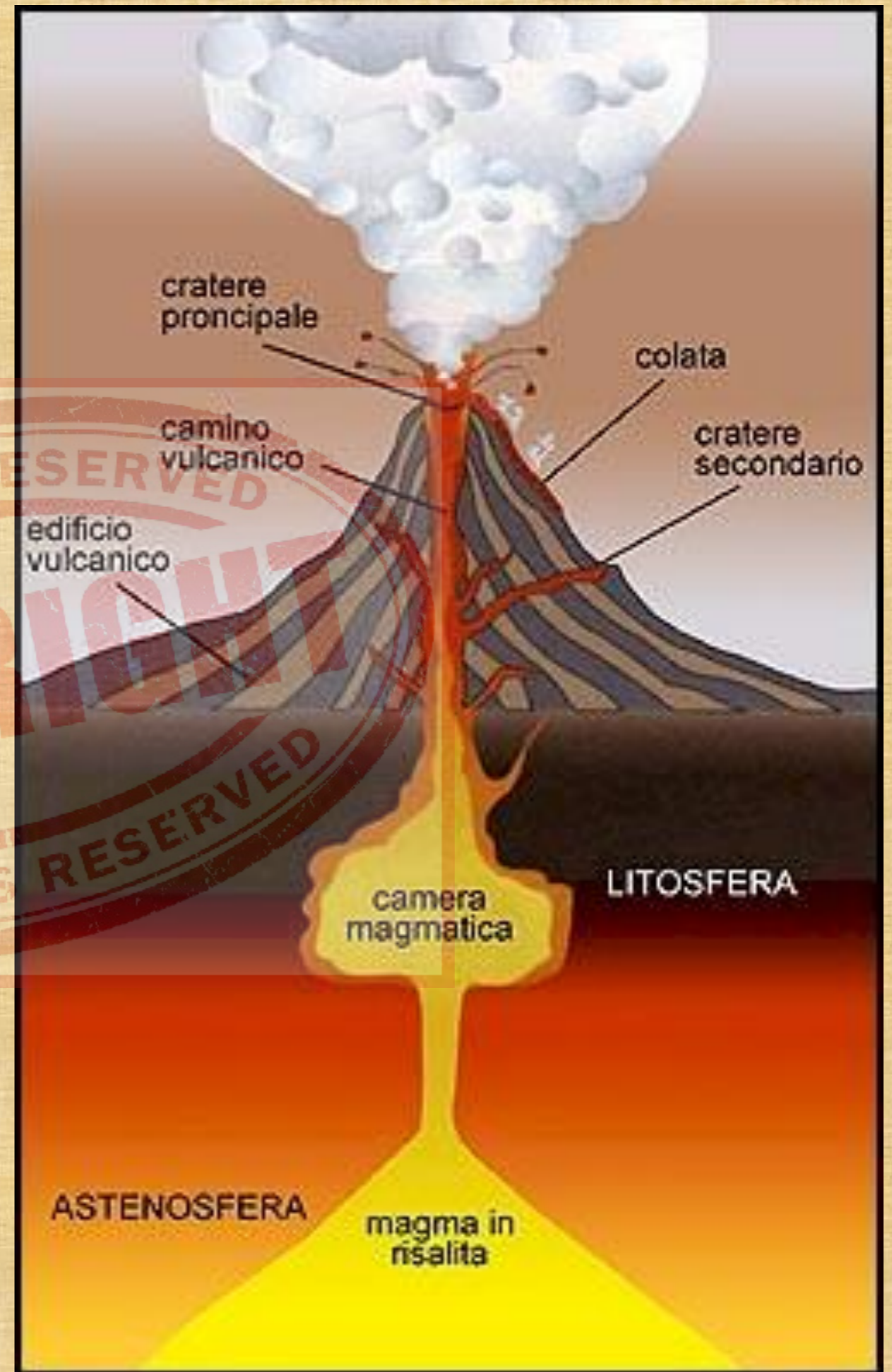


L'attività vulcanica

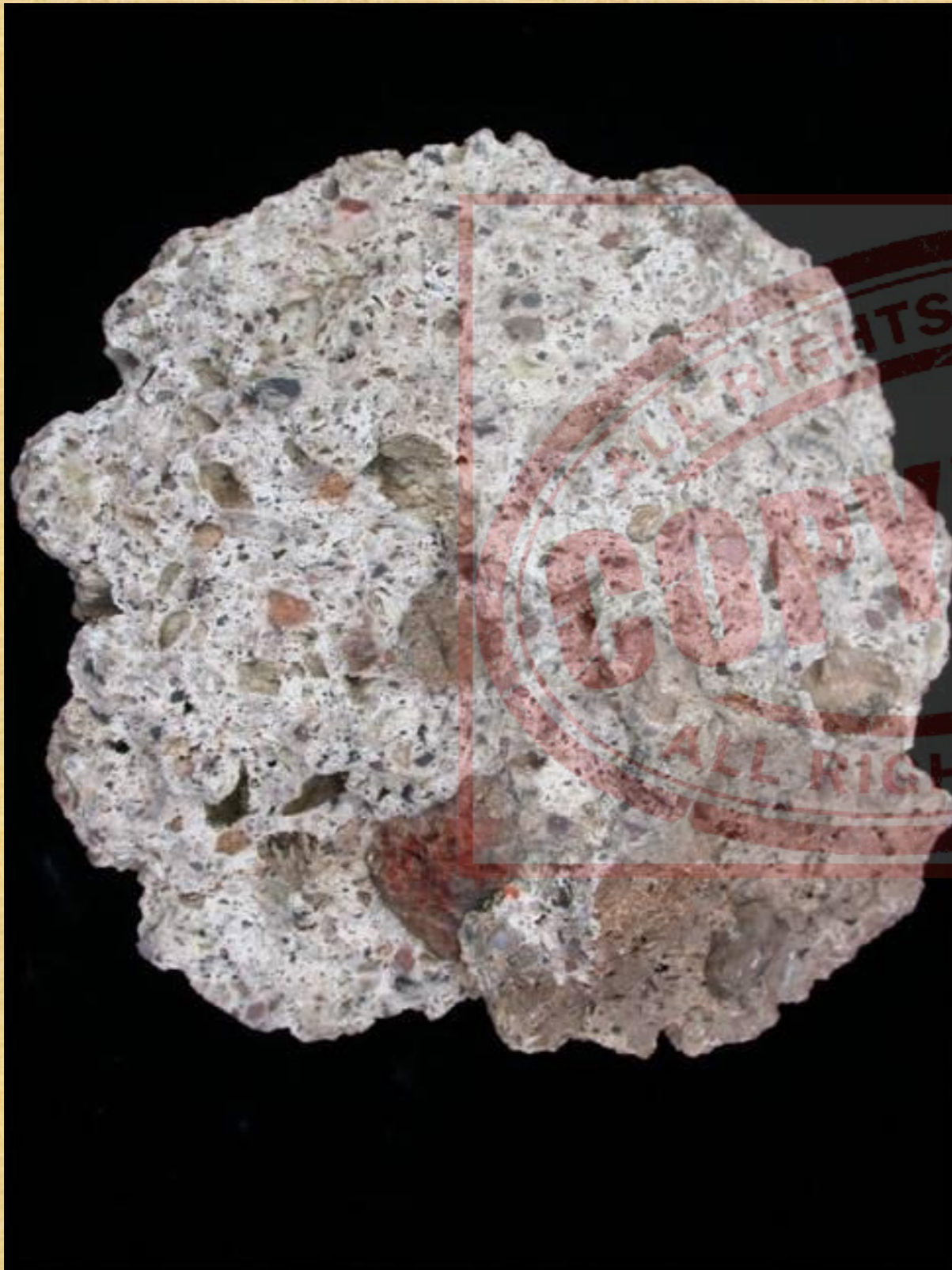
- ↳ Consiste nella risalita di materiali allo stato fuso dall'interno della terra, di vapori e di gas caratterizzati da alte temperature che, giunti in superficie, si raffreddano solidificandosi o disperdendosi nell'atmosfera.
- ↳ Può manifestarsi in modi differenti come differenti sono gli edifici vulcanici ad essa legati e dipende dalle proprietà chimico-fisiche del magma.



- ← Gli edifici vulcanici si presentano con:
 - ← una estremità aperta in superficie (cratere),
 - ← un condotto cilindrico o quasi (vulcani centrali o areali);
 - ← una apertura lineare della crosta da cui risale il materiale fuso.
- ← La parte esterna del vulcano è in comunicazione con la camera magmatica di alimentazione, che può trovarsi da qualche decina a oltre 100 Km di profondità.
- ← Durante la sua risalita il magma può ristagnare in un bacino magmatico, o serbatoio magmatico, che si trova fra 2 - 3 km e 10 km di profondità, che periodicamente, alimenta un'eruzione.



PRODOTTI ATTIVITA' VULCANICA



- ← Fanno parte dei prodotti dell'attività vulcanica sia materiali aeriformi come gas e vapori che materiali solidi, rocce effusive e piroclastiti.
- ← Tra i prodotti aeriformi più abbondanti si trova il vapore acqueo, presente in percentuale che di solito è superiore al 50% e che può arrivare anche al 98%.
- ← L'acqua è associata a quantità varie di CO, CO₂, H₂, composti dello zolfo, dell'azoto, del cloro e del fluoro. La loro presenza in un magma favorisce l'innesco e la risalita delle eruzioni.

- ← Le proprietà che rivestono maggiore importanza sono, la composizione chimica, la temperatura, la densità e la viscosità e dalla quantità di gas.
- ← Il composto principale è la silice, che può variare dal 35 al 80% circa in peso. In funzione del diverso contenuto in SiO_2 è possibile classificare le rocce ignee in:
 - ← rocce acide, con contenuto in silice $>63\%$;
 - ← rocce intermedie, con silice compresa tra 63 e 52%;
 - ← rocce basiche, con silice compresa tra 52 e 45%;
 - ← rocce ultrabasiche, con contenuto in silice $< 45\%$.



Acido
(maggiore
viscosità)

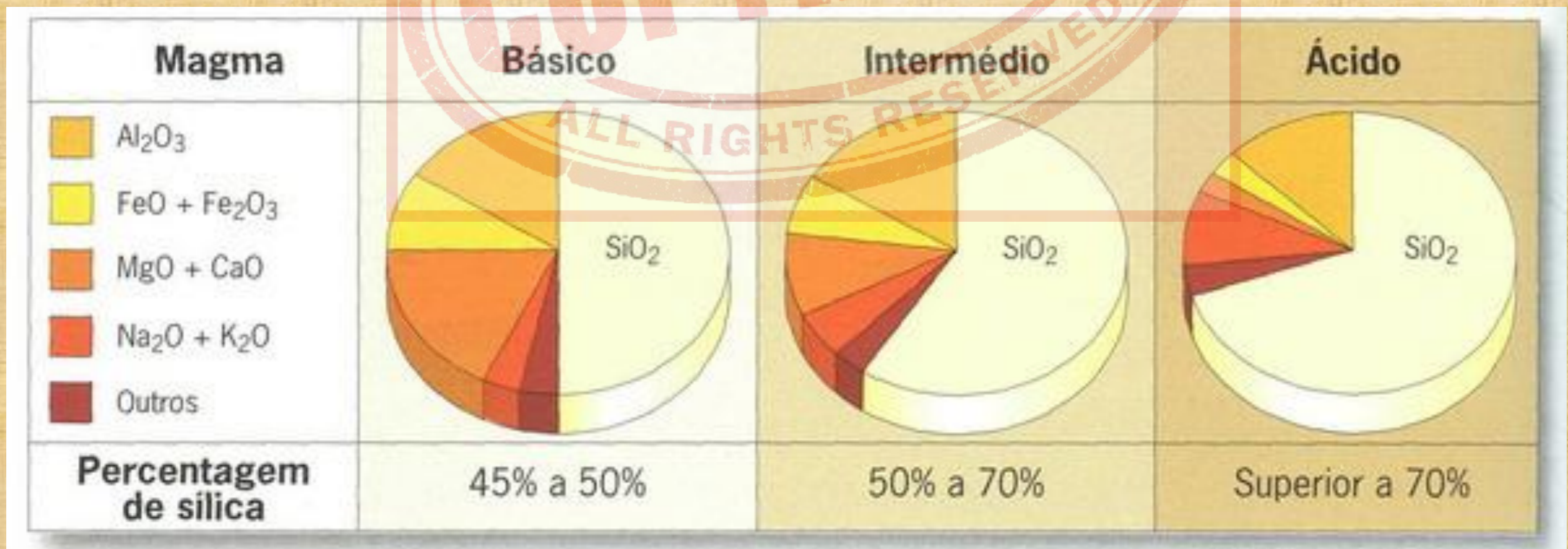
Basico
(minore
viscosità)

+
Silice
(SiO₂)
-

Proprietà chimico-fisiche del magma

← In generale magmi basici sono caratterizzati da alte temperature al momento dell'eruzione (nell'ordine dei 1000-1200°C), mentre magmi acidi sono caratterizzati da temperature più basse (700-900°C).

← La velocità di risalita dipende dalla composizione chimica del magma, dal suo volume, dalla profondità da cui ha origine e dalla temperatura delle rocce circostanti.



**Contenuto di
Acqua (H₂O)
e Silice (SiO₂)
del Magma**

**Meno acqua
Meno Silice**

**Meno acqua
Più Silice**

**Più acqua
Meno Silice**

**Più Acqua
Più Silice**

**Basso contenuto
di acqua e silice
portano ad
un'effusione
tranquilla di lava
fluida**

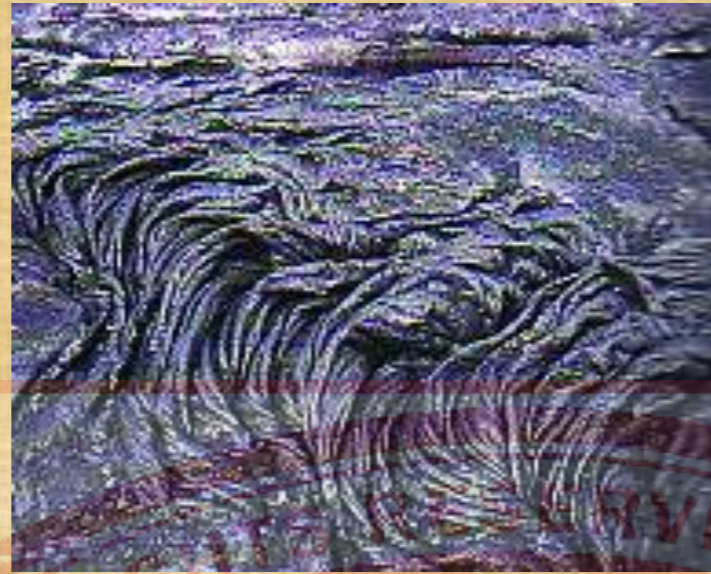
**Basso contenuto
di acqua e alto
contenuto in
silice generano
una lava viscosa
che fluisce molto
lentamente
formando una
cupola di
ristagno.**

**Basso contenuto
in silice e alto
contenuto di
acqua producono
un vapore che si
espande
trascinando verso
l'alto la lava
fluida e dando
origine a
spettacolari
fontane di lava.**

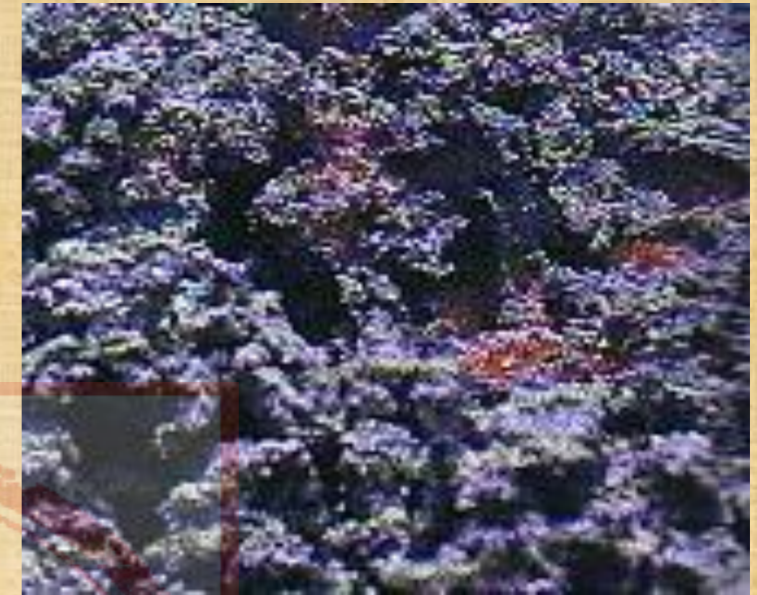
**Elevato
contenuto sia di
acqua che di
silice, la viscosità
del magma
ostacola la
liberazione del
vapore che
raggiunge
pressioni molto
elevate prima di
provocare
violentissime
esplosioni.**



Lava pahoehoe: “ci si può camminare sopra a piedi nudi”. Superfici di solidificazione lisce.
Lava fluida.



Lava a corda: Superficie corrugata dovuta ad una riduzione della velocità di flusso a causa di asperità topografiche.



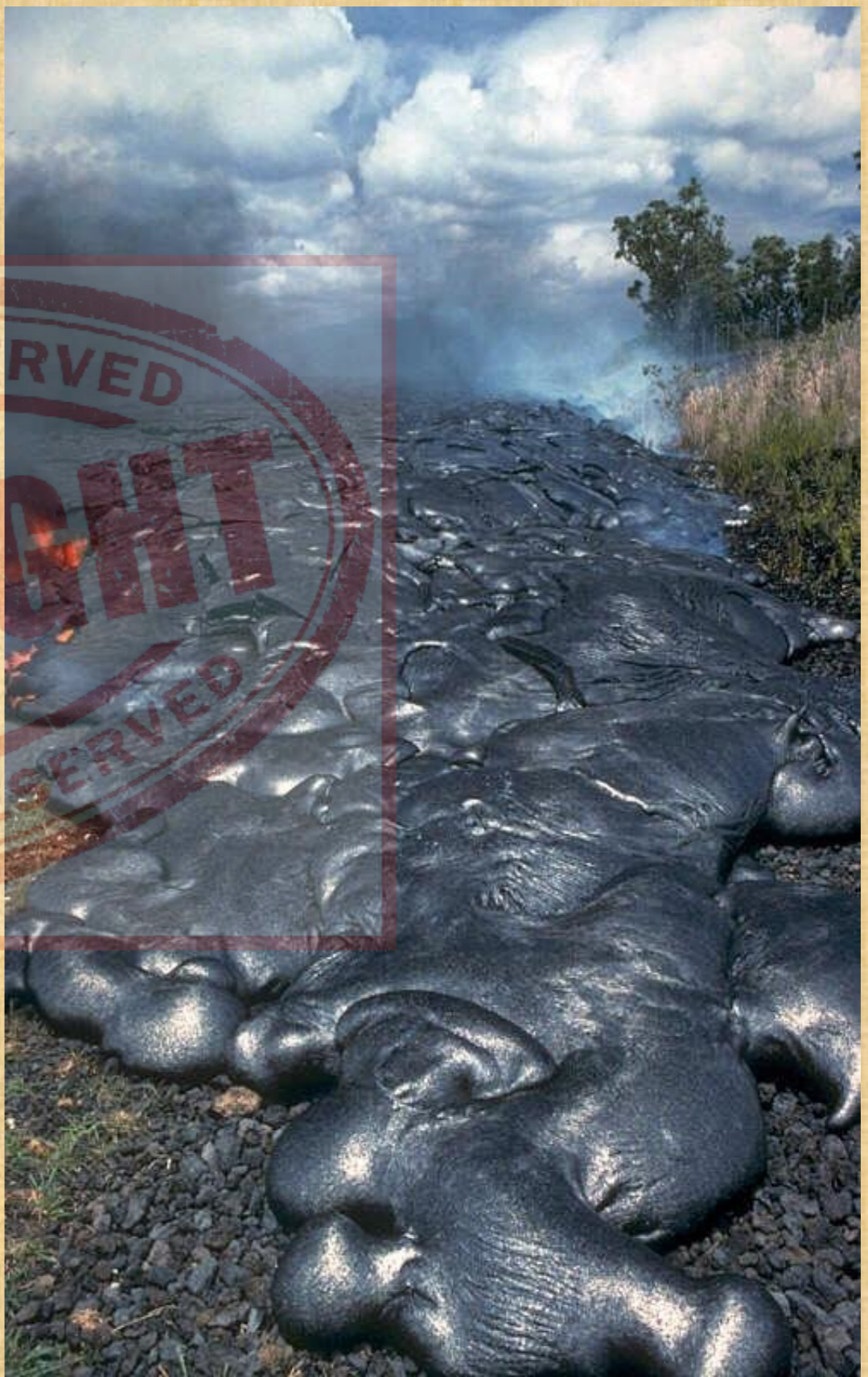
Lava aa: “ Non ci si può camminare sopra a piedi nudi”. Superficie tagliente.
Lava viscosa



Lava a cuscino: materiale fluido che a contatto con l'acqua solidifica con una crosta vetrosa.

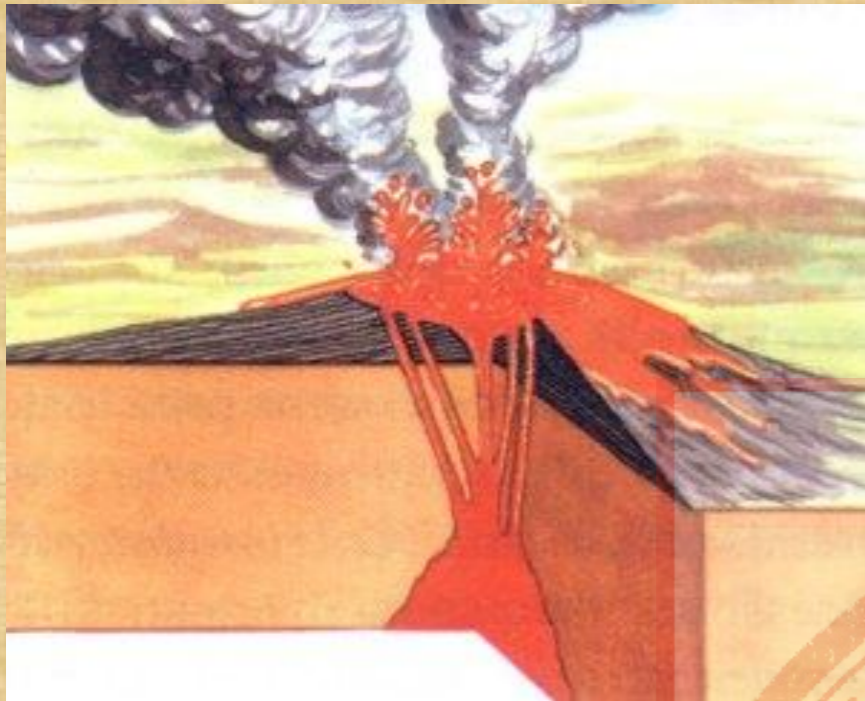


ALL RIGHTS RESERVED
COPYRIGHT
ALL RIGHTS RESERVED



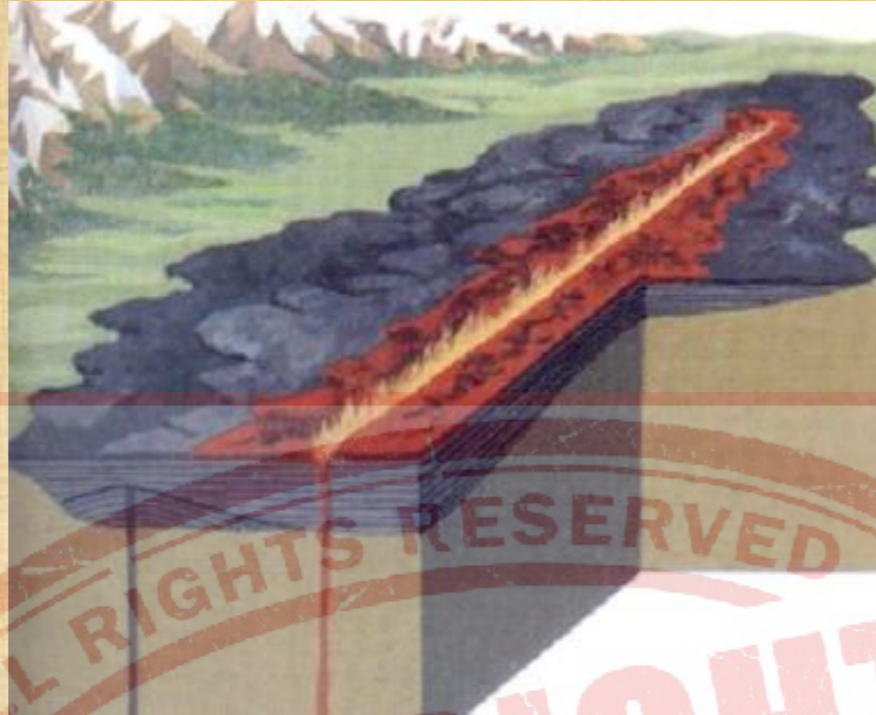


Lava fluida



hawaiano

Lava molto fluida



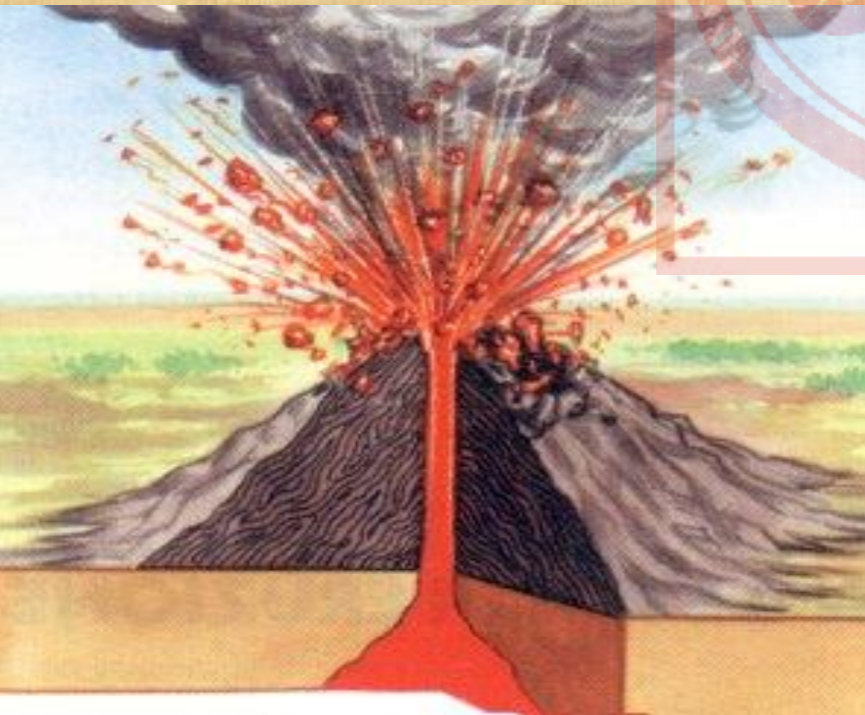
islandese

L. fluida + esplosioni



stromboliano

L.ava acida + esplosioni



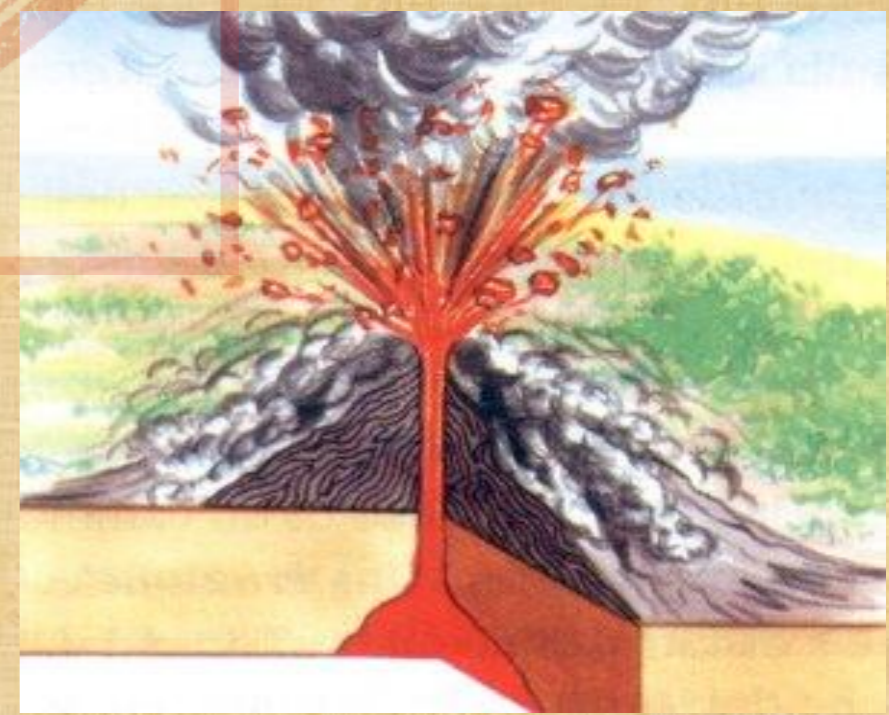
vulcaniano

Esplosioni e svuotamento



vesuviano

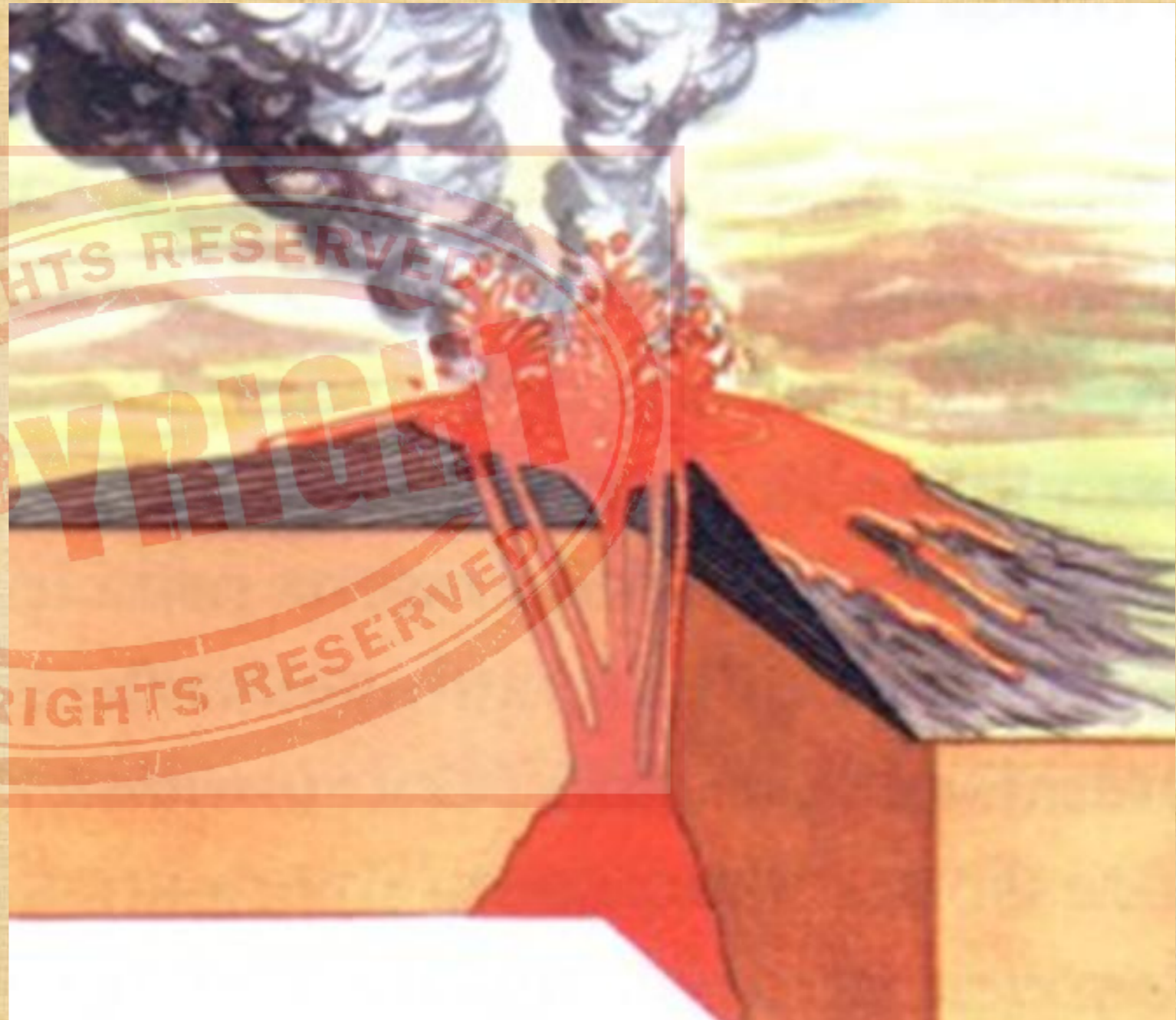
Lava acida + bassa temp.



peleano

Eruzioni Hawaiiiane

Le eruzioni hawaiiiane, sono caratterizzate da lave molto fluide. I vulcani hanno la forma a scudo alla cui sommità si trova una depressione chiamata caldera (che significa "pentolone" in spagnolo).

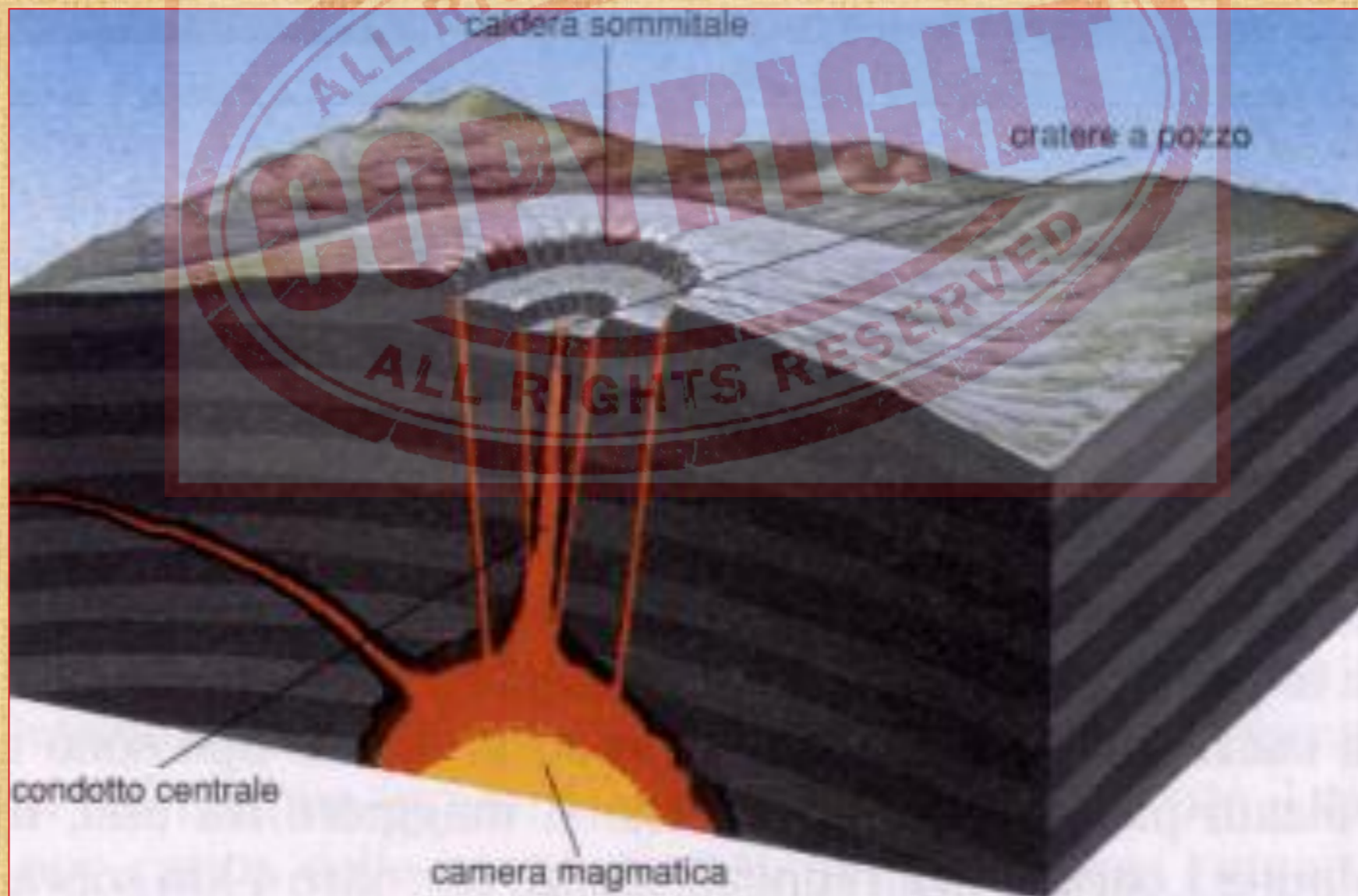




Vulcano a scudo

E' caratterizzato da una forma appiattita dovuta alla presenza di lave basaltiche molto calde e fluide che scorrono in larghe colate per molti chilometri prima di solidificarsi.

Il Mauna Loa nelle isole Hawaii è un vulcano di questo tipo.



Le eruzioni di tipo islandese

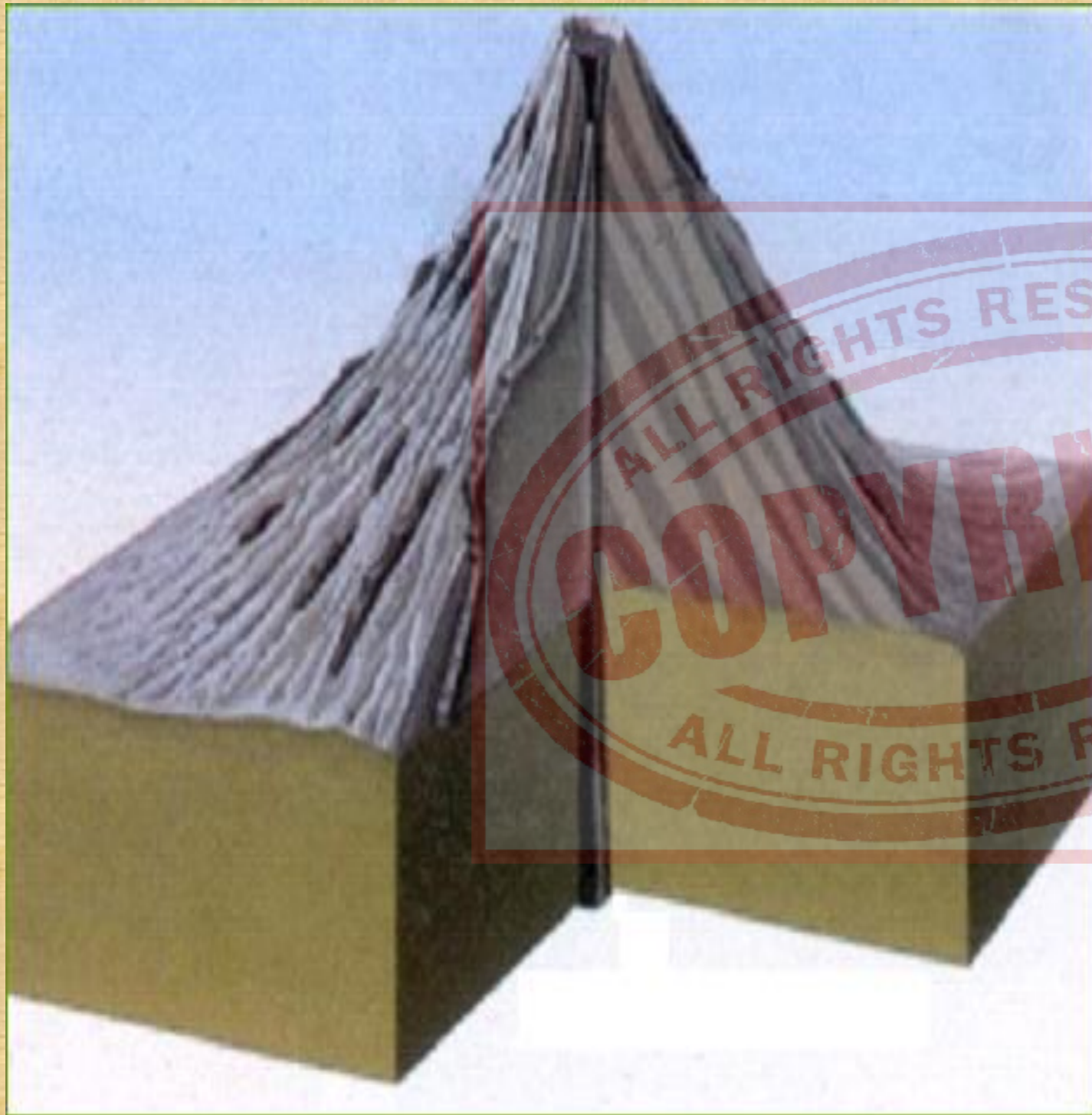
- ← La lava, sempre molto fluida, risale da lunghe fessure aperte nella crosta anziché da un edificio centrale.
- ← Queste eruzioni portano alla formazione di pianure di roccia basaltica.



Le eruzioni di tipo stromboliano

- ← L'attività prevalente è quella esplosiva con emissione di lava piuttosto fluida. La lava che ristagna nel cratere solidifica.
- ← Si forma una crosta solida al di sotto della quale si accumulano i gas che si liberano dal magma e generano una pressione così alta da far esplodere la crosta soprastante.
- ← Le esplosioni generate sono di modesta entità ed esaurita la spinta dei gas, la lava torna a ristagnare sul fondo del cratere dove formerà nuova crosta.
- ← Un nuovo accumulo di gas darà origine ad una nuova esplosione. (Stromboli)

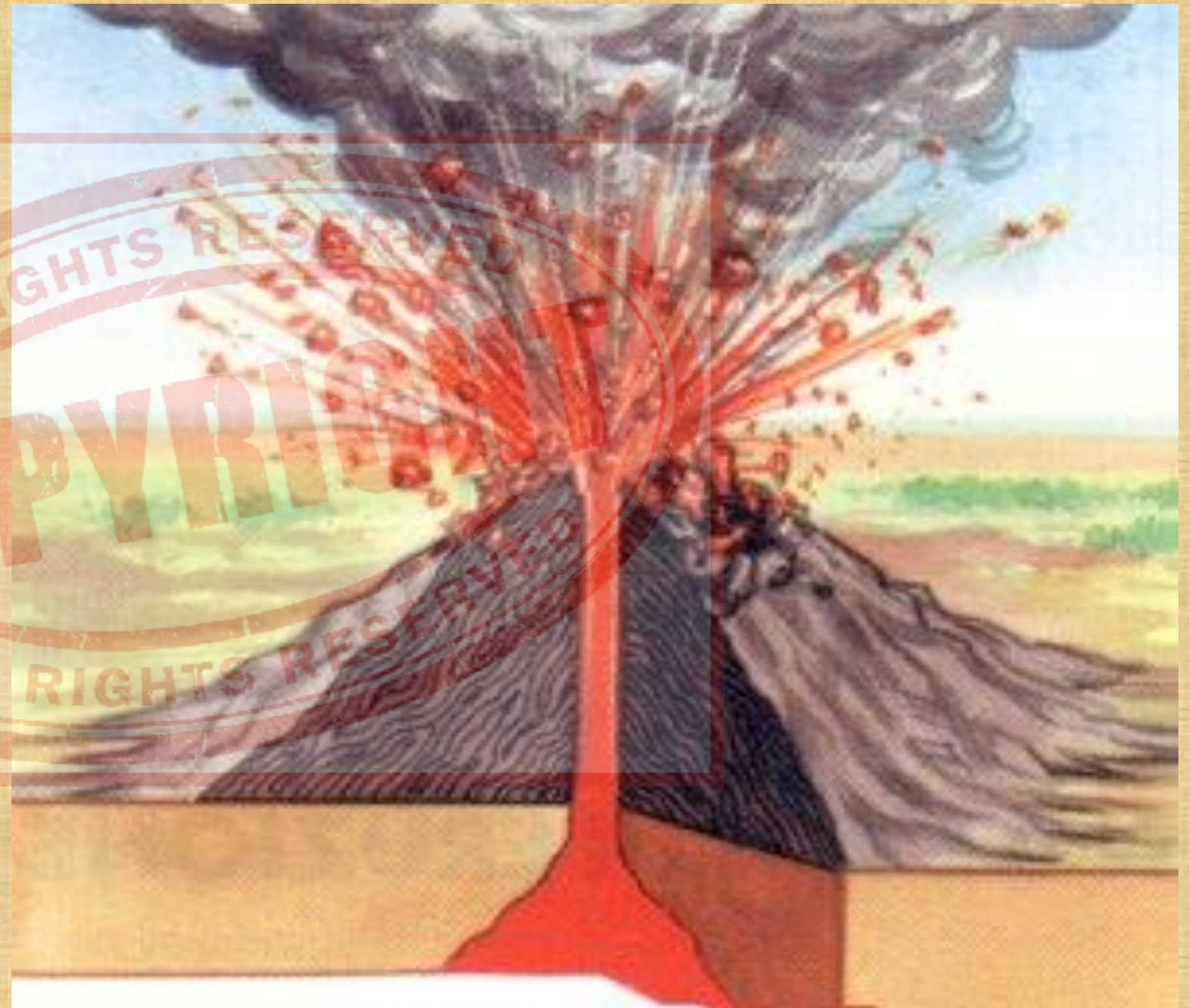




Vulcano a forma di cono che si forma da una successione di emissioni effusive con emissioni esplosive di frammenti minuti di lava che si depositano intorno al cratere dando origine alle piroclastiti. L'edificio risultante è un'alternanza di strati di lava e di piroclastiti. (Colli Euganei, Etna).

Le eruzioni di tipo vulcaniano

- ← La lava è molto acida e viscosa e, solidificandosi alla sommità del condotto, forma un tappo piuttosto spesso.
- ← Le pressioni dei gas sufficienti a vincere l'ostruzione sono altissime e l'esplosione è violenta .



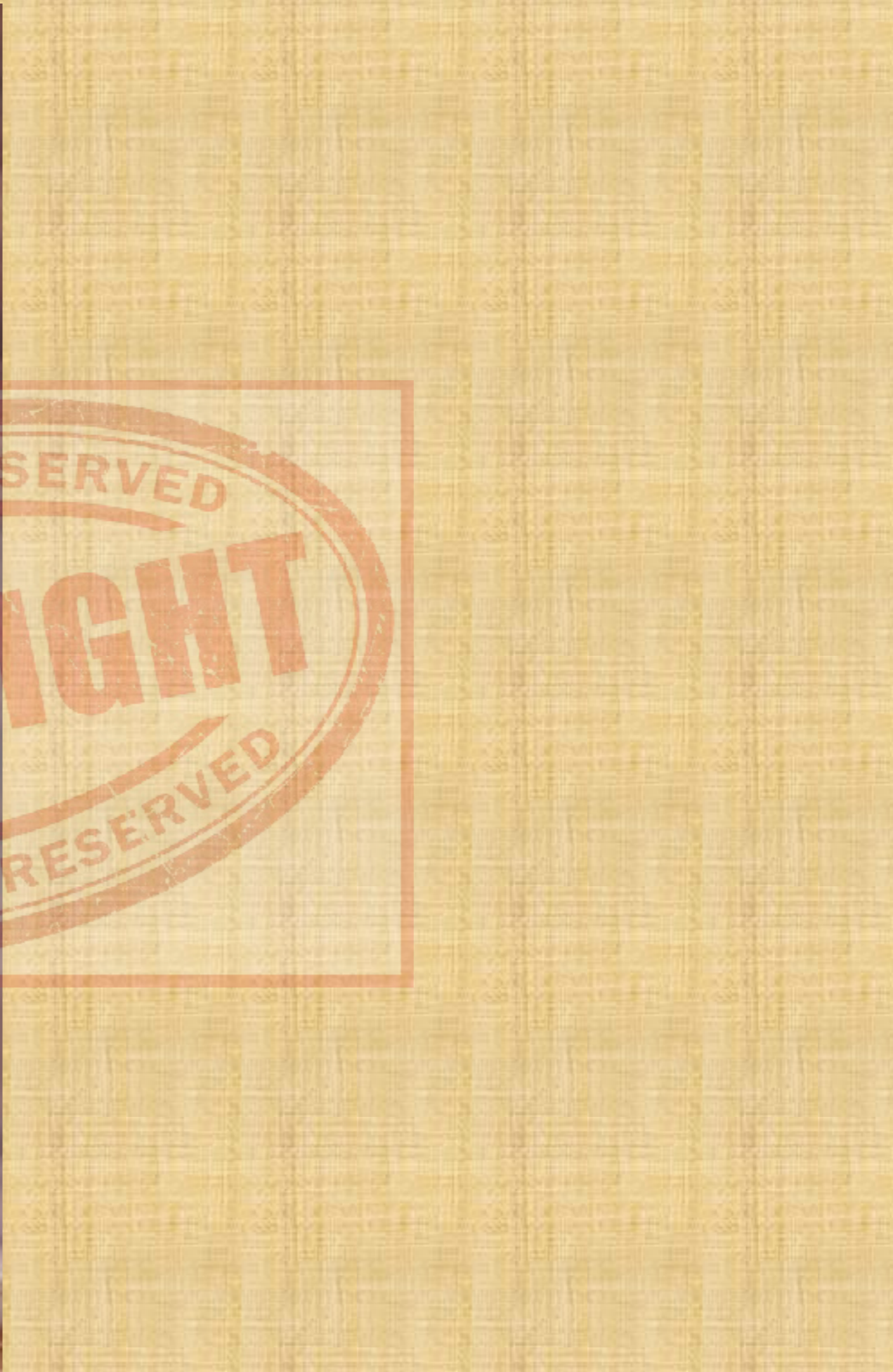
Le eruzioni di tipo vesuviano

- ↳ Sono caratterizzate da una violenta esplosione iniziale in cui il magma, proveniente da zone profonde, esce dal cratere espandendosi in maniera esplosiva e dissolvendosi in una nube di goccioline finissime.
- ↳ Dal condotto si espande con violenza una lunga colonna di vapori e gas che assume una forma caratteristica che ricorda un pino marittimo e che ricade su un'ampia area sotto forma di lava vetrificata e pomici.
- ↳ Le esplosioni più violente sono chiamate anche eruzioni di tipo pliniano (da Plinio il Giovane che descrisse l'eruzione del Vesuvio del 79 d.C.).





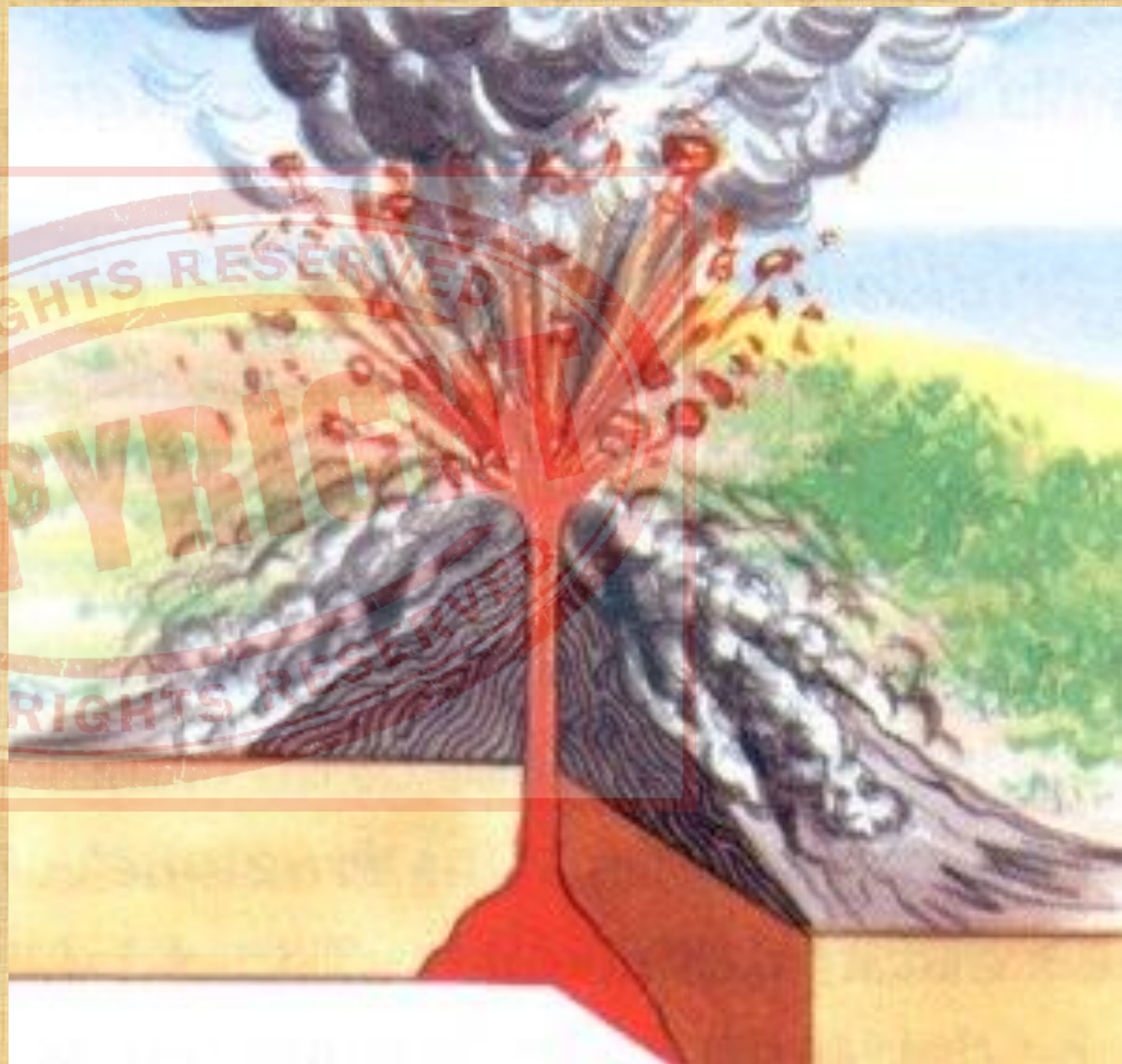
ALL RIGHTS RESERVED
COPYRIGHT
ALL RIGHTS RESERVED



Le eruzioni di tipo peleano

← Prendono il nome dalla montagna Pelée, sull'isola della Martinica. La lava emessa ha una temperatura di circa 600-800° C, quindi abbastanza bassa, ed è molto viscosa, quasi solida. Si formano cupole o torri alte centinaia di metri da cui si liberano nuvole di gas e vapori caldissimi ricchi di sospensioni di ceneri e lava finemente polverizzata.

← Queste emulsioni roventi prendono il nome di "Nubi ardenti discendenti" e si espandono lungo le pendici del vulcano ad alta velocità come le valanghe.



Vulcanismo in Italia

← L'Italia è costellata di vulcani presenti sulla terraferma, sommersi dal mare ed emersi come isole.

← Molti sono ormai estinti da qualche decina di migliaia di anni, come il M. Amiata, i Colli Albani e le Isole Pontine.

← I vulcani ancora attivi sono l'Etna, il più grande vulcano attivo d'Europa, e le isole Eolie. In fase di temporaneo riposo sono i Campi Flegrei, Ischia, e, in particolare, il Vesuvio.

← Quest'ultimo, a riposo dal 1944, è oggetto di numerosi studi per la prevenzione del rischio vulcanico, data l'alta densità abitativa delle aree circostanti.

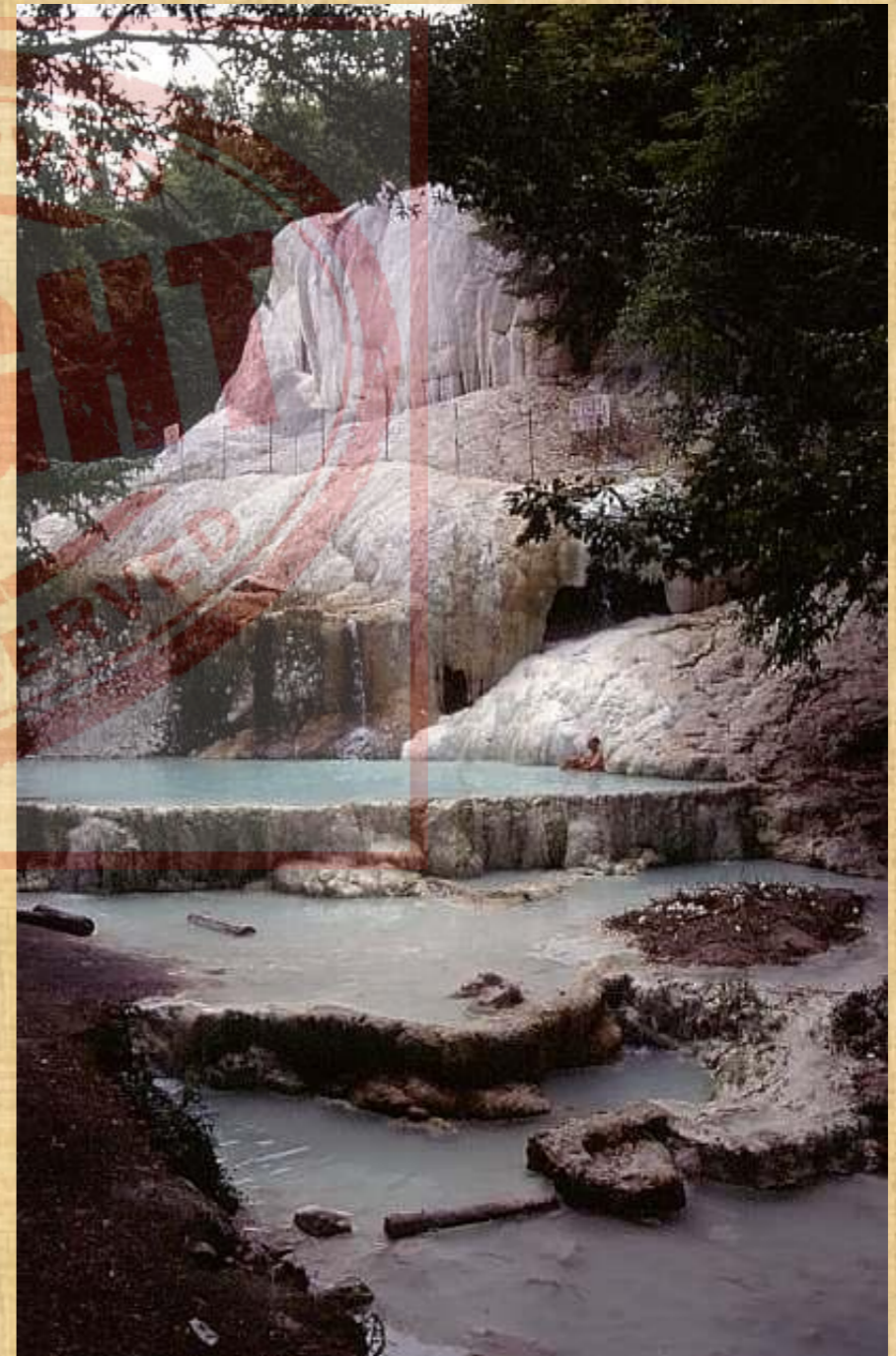


Vulcanesimo secondario

L'attività vulcanica è collegata a fenomeni detti "secondari" dovuti all'elevato flusso di calore sprigionato dalle profondità della crosta. Anche se pericolose e rischiose per la popolazione, le manifestazioni geotermiche, legate ai fenomeni vulcanici, sono utilizzate per la produzione di energia pulita.

Le sorgenti termali

Sono formate da acque sotterranee che raggiungono magmi sepolti e vengono da questi riscaldate. Sono molto diffuse in Italia (Abano, Montecatini, Saturnia, Ischia, Agnano, etc.). Sono acque calde ricche di gas e sali minerali, spesso sfruttate per le loro qualità terapeutiche.

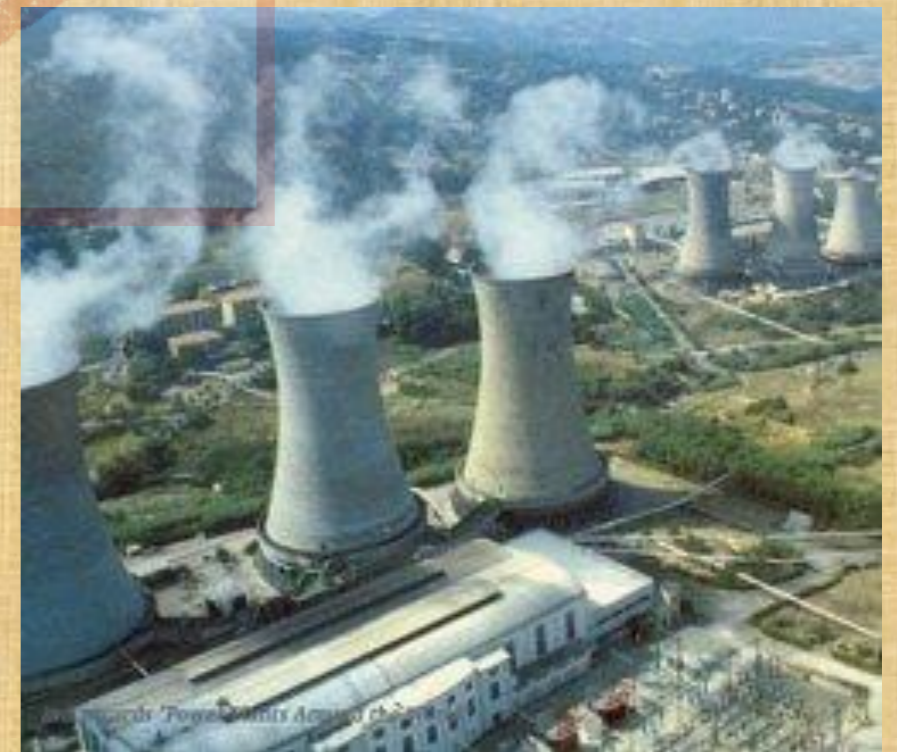


I geyser

Sono getti di acqua calda alti fino a 60 metri che fuoriescono a intervalli regolari da aperture del terreno. Famosi sono quelli dell'Islanda, sfruttati per la produzione dell'energia termoelettrica.

I soffioni boraciferi

Sono getti caldissimi di vapor d'acqua, di acido borico e di altri gas (CO_2 , H_2SO_4 , NH_3 etc.) che fuoriescono ad alta pressione e temperatura di circa $200\text{ }^\circ\text{C}$ attraverso fessure del terreno, raggiungendo fino a 20 m di altezza. I soffioni boraciferi di Larderello, in Toscana, erano un tempo sfruttati per l'estrazione dell'acido borico; oggi sono utilizzati per la produzione di energia.



Le solfatare

Sono emissioni di vapori d'acqua surriscaldato assieme all'anidride carbonica e ad acido solfidrico: da queste si libera zolfo libero che si deposita come incrostazione attorno alle bocche di emissione. La più importante solfatara in Italia è quella di Pozzuoli, situata all'interno del cratere di un vulcano estinto.



Le fumarole

Sono emissioni di acqua e anidride carbonica ad alta temperatura. Sono presenti nei Campi Flegrei, a Ischia, alle pendici dell'Etna e nelle Isole Eolie



Le mofete

↳ Sono emissioni di CO_2 dal suolo a temperature normali. Sono riconoscibili per la produzione di bollicine nell'acqua o nel fango. L'energia geotermica o geotermoelettrica rappresenta una risorsa naturale pulita anche se di piccola entità in quanto le località sfruttabili sono limitate.



I lahar

Sono colate di fango composte da detriti vulcanici formati dall'incontro tra una nube ardente ed un corso d'acqua. Talvolta si formano dall'interazione di gas vulcanici che incontrano acque sotterranee in risalita.

