



Fordongianus (OR)

SCIENZE DELLA TERRA

- La struttura interna della Terra
- Vulcani e terremoti
- La classificazione delle rocce
- Il campo magnetico terrestre
- La struttura della crosta
- La tettonica delle placche

LA STRUTTURA INTERNA DELLA TERRA

Problema:

La densità della materia che compone la superficie della Terra è mediamente 3 g/cm^3 .

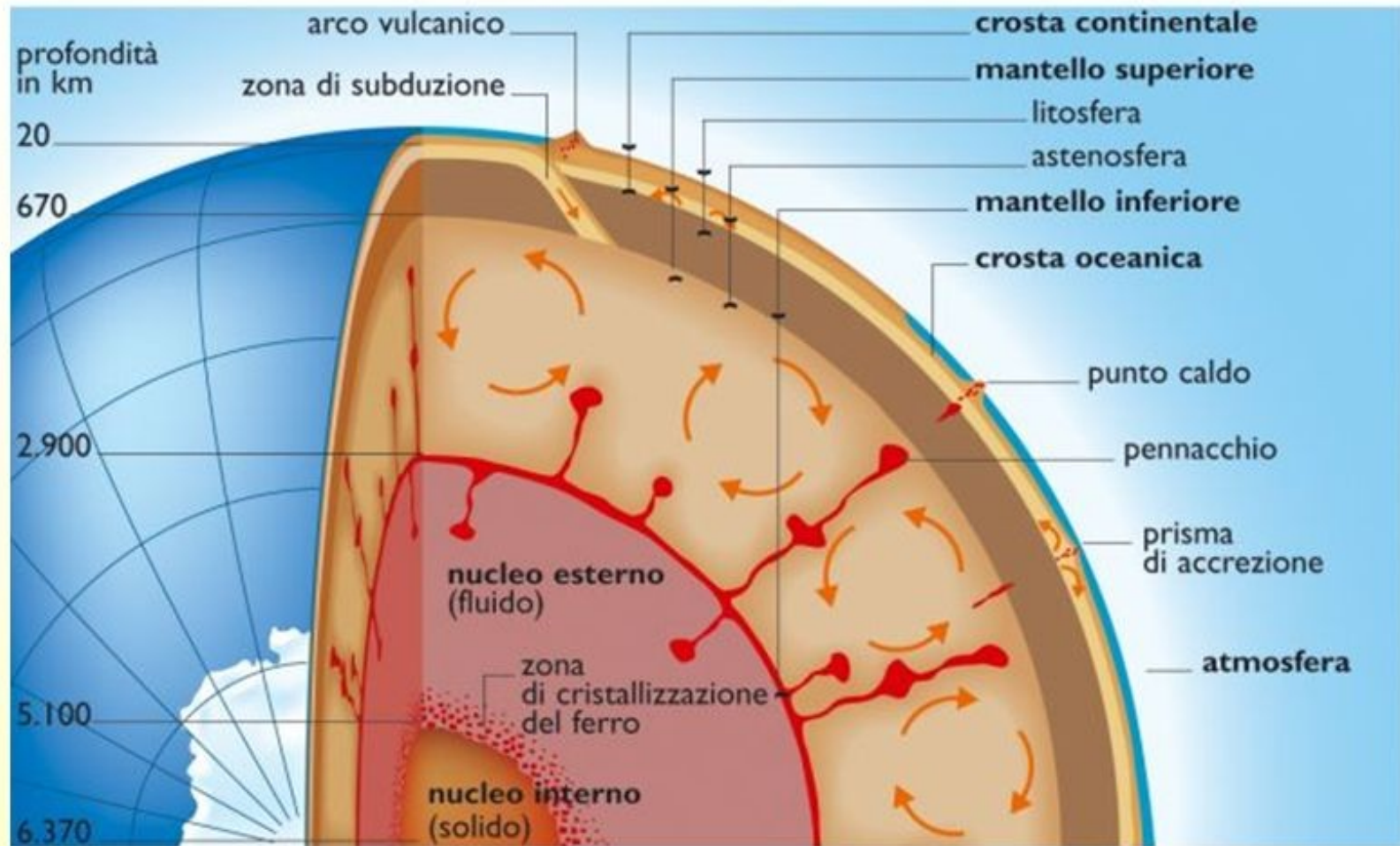
Si osserva che il valore della densità non varia se si scende fino a 35 Km di profondità in corrispondenza delle terre emerse e di 6 Km in corrispondenza dei fondali marini.

Sapendo che il volume della Terra è di $1,083 \times 10^{21} \text{ m}^3$ e che la massa della Terra è di $5,967 \times 10^{24} \text{ Kg}$

CALCOLARE la densità media della Terra

E VERIFICARE se tale valore medio differisce da quello misurato in superficie e, se diverso, calcolare il valore della densità medio al di sotto della crosta terrestre.

LA STRUTTURA INTERNA DELLA TERRA



LA STRUTTURA INTERNA DELLA TERRA

	Densità	Composizione
Litosfera	2,7 – 3 g/cm ³	
Mantello	3,3 - 5,6 g/cm ³	SiO ₂ , MgO, Al ₂ O ₃ , FeO
Nucleo esterno	9,7 g/cm ³	Lega Fe-Ni (5%)
Nucleo interno	13 g/cm ³	Lega Fe-Ni fusa

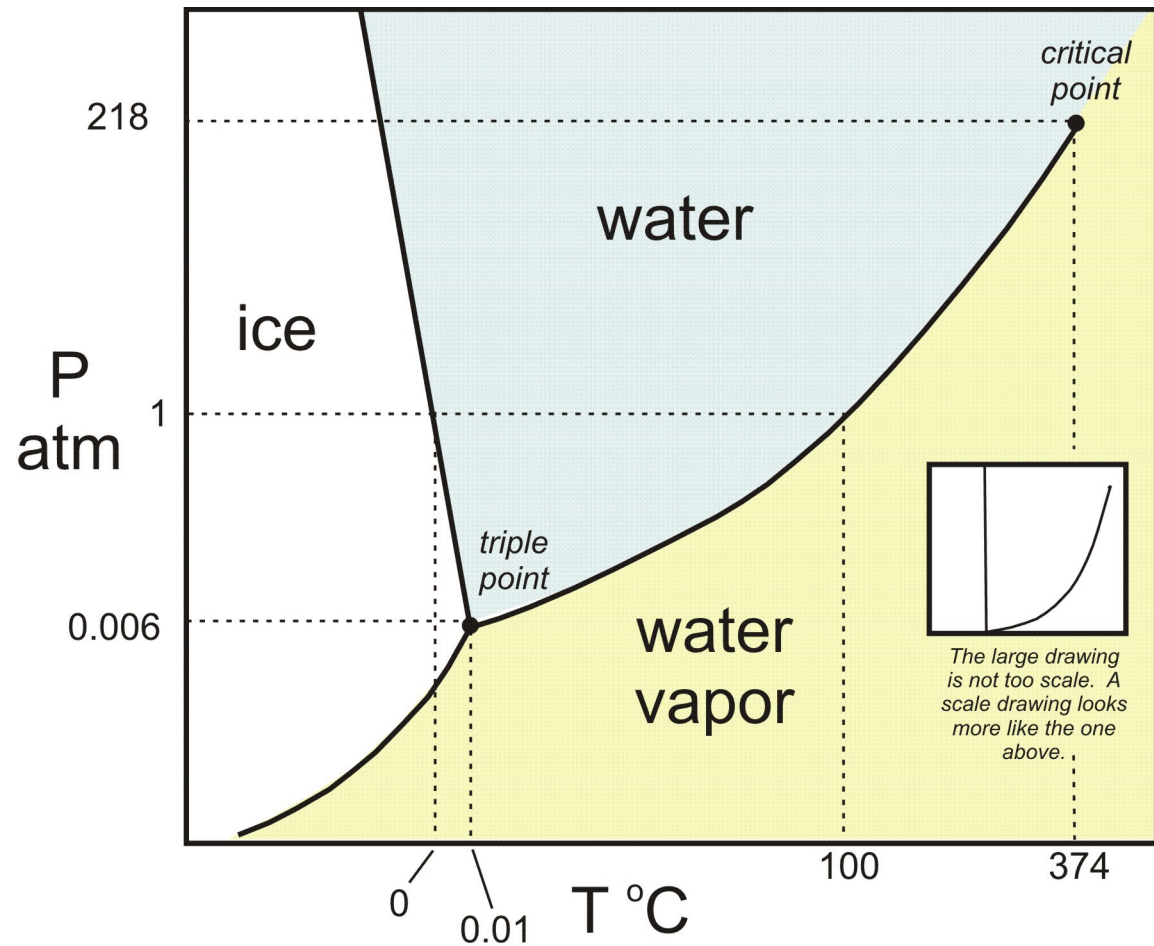
LA STRUTTURA INTERNA DELLA TERRA

TRANSIZIONE DI FASE

LA STRUTTURA INTERNA DELLA TERRA

TRANSIZIONE DI FASE

- Pressione
- Temperatura



LA STRUTTURA INTERNA DELLA TERRA

TRANSIZIONE DI FASE

Distanza dalla crosta terrestre

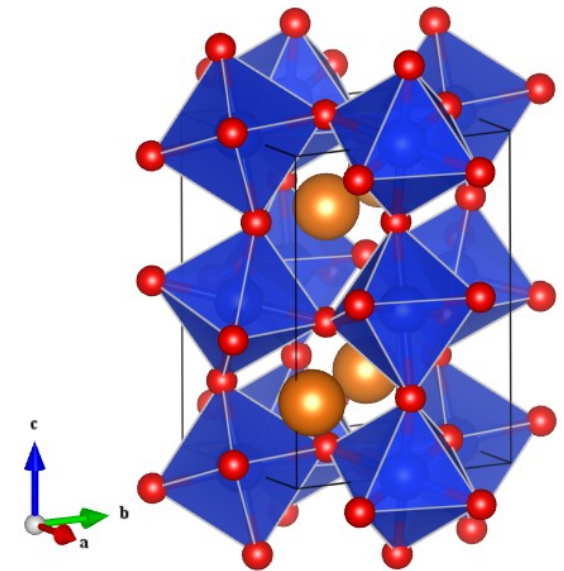
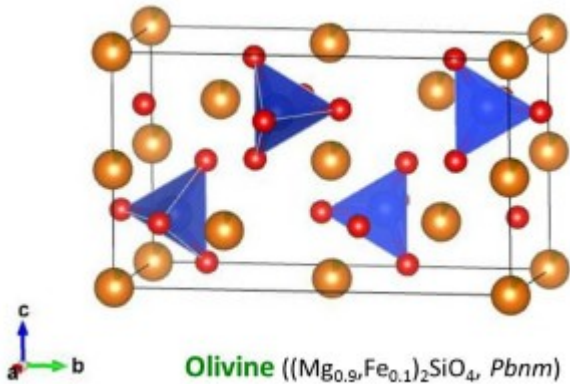
PERIDOTITI
OLIVINA PIROSSENI



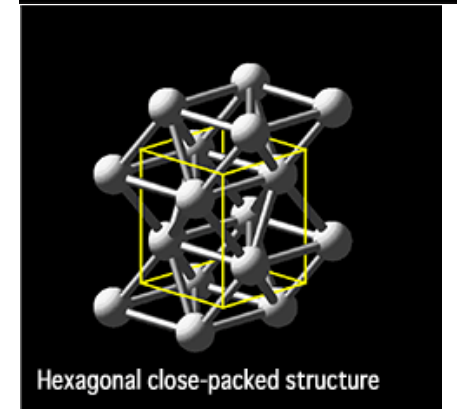
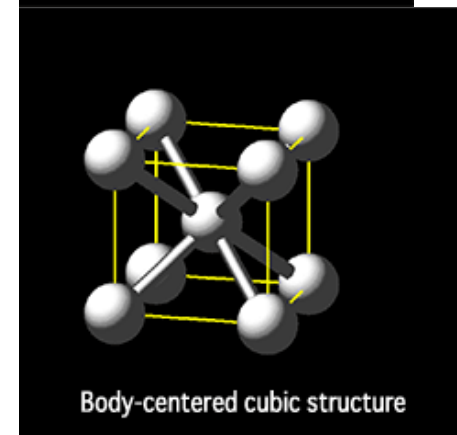
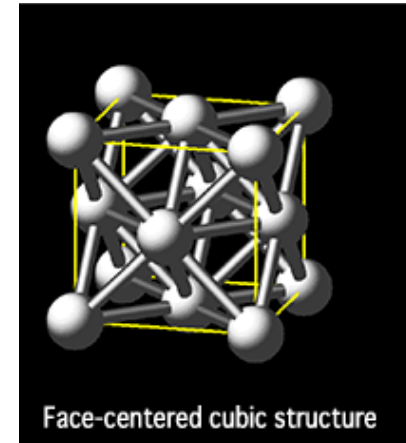
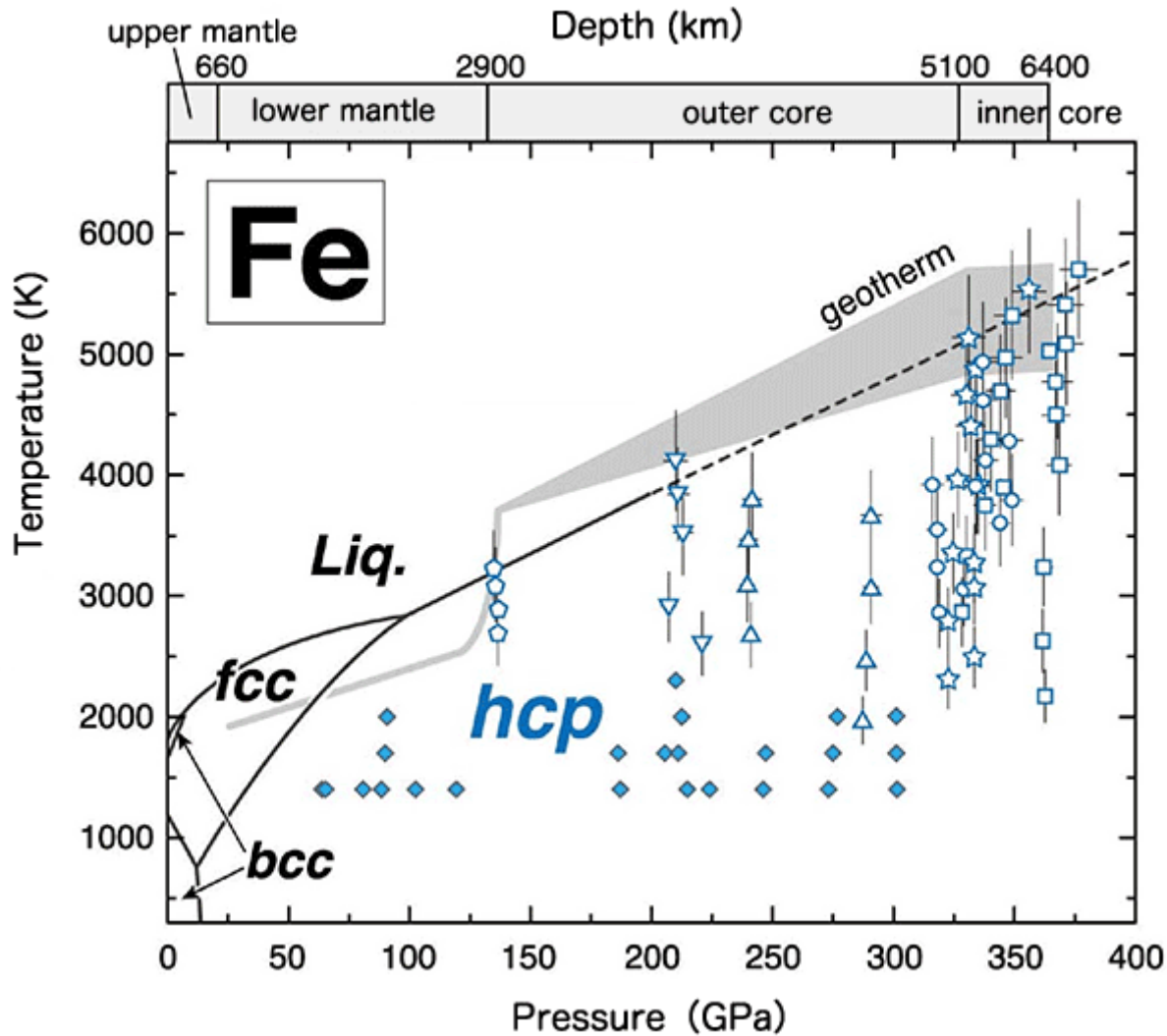
STRUTTURE A
SPINELLO



PEROVSKITI



LA STRUTTURA INTERNA DELLA TERRA



Shigehiko Tateno, Kei Hirose, Yasuo Ohishi, and Yoshiyuki Tatsumi,

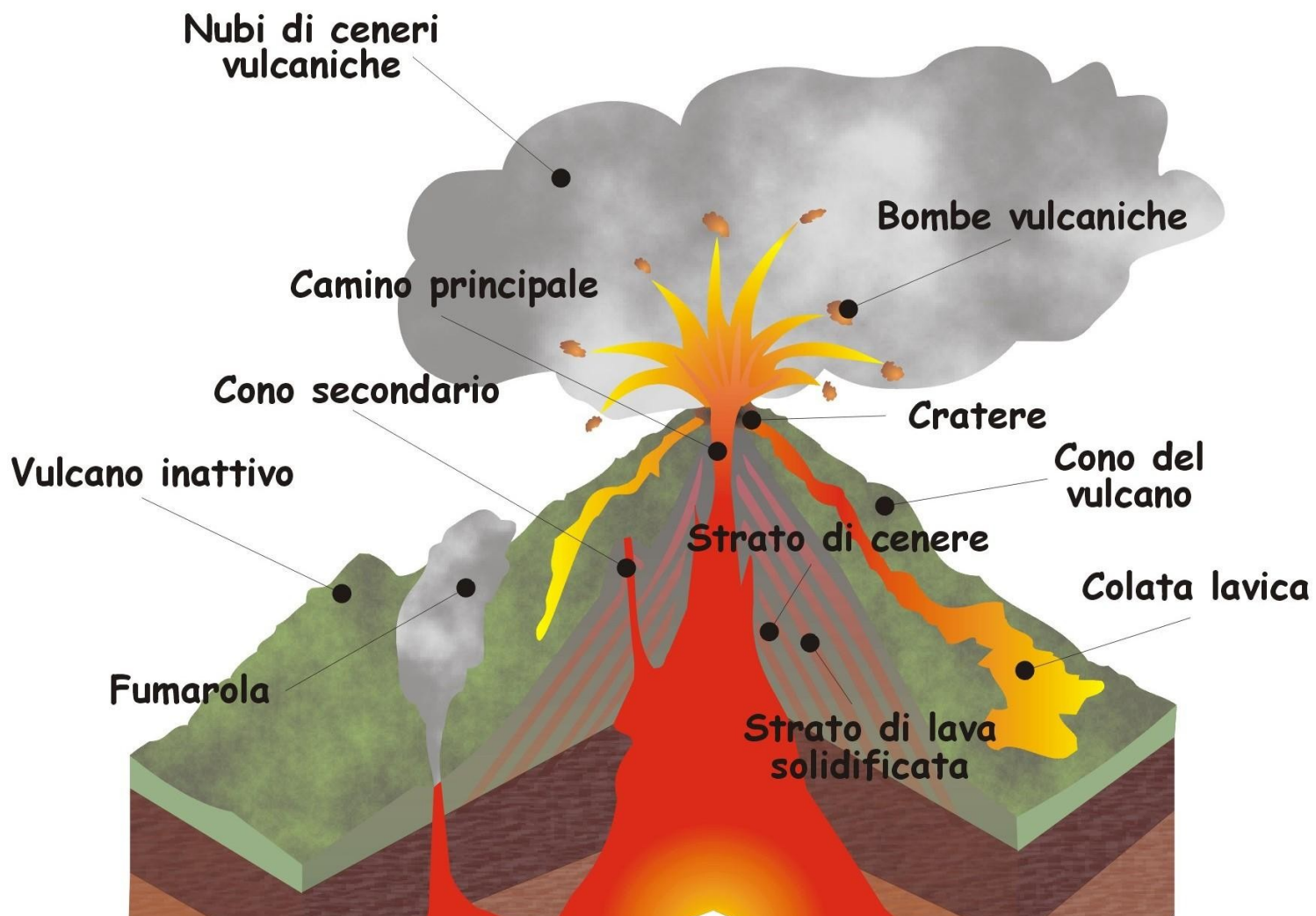
Science 330 (6002), 359 - 361 (2010)

VULCANI



Vulcano Krakatoa, Indonesia

VULCANI



VULCANI: classificazione

IN BASE AL TIPO DI APPARATO VULCANICO

Vulcani a cono

Vulcani a scudo

VULCANI: classificazione

IN BASE AL TIPO DI APPARATO VULCANICO

Vulcani a cono

Vulcani a scudo



Mauna Kea, Hawaii, USA

VULCANI: classificazione

IN BASE AL TIPO DI APPARATO VULCANICO

Vulcani a cono (stratovulcani)

Vulcani a scudo



Ichinsky, Kamchatka, Russia

VULCANI: classificazione



Etna, Italia

VULCANI: classificazione



Vesuvio, Italia



Stromboli, Italia

VULCANI: classificazione



Kilimangiaro, Tanzania



Sierra Negra, Galapagos

VULCANI: classificazione

IN BASE AL TIPO DI ERUZIONE

- hawaiano
- islandese
- stromboliano
- vulcaniano
- vesuviano
- pliniano e peleano
- grandi caldere

VULCANI: classificazione

IN BASE AL TIPO DI APPARATO VULCANICO

Vulcani a cono



Esplosivi

Vulcani a scudo



Effusivi



VULCANI: classificazione

IN BASE AL TIPO DI APPARATO VULCANICO

Vulcani a cono



Esplosivi
Magma più viscoso

Vulcani a scudo



Effusivi
Magma più fluido

VULCANI: caratteristiche del magma

VULCANI: caratteristiche del magma

Miscela di minerali allo stato fuso, contenente grandi quantità di gas, come vapore acqueo, biossido di carbonio, anidride solforosa, azoto, monossido di carbonio, idrogeno, acido cloridrico e gas nobili.



VULCANI: caratteristiche del magma

Miscela di minerali allo stato fuso, contenente grandi quantità di gas, come vapore acqueo, biossido di carbonio, anidride solforosa, azoto, monossido di carbonio, idrogeno, acido cloridrico e gas nobili.

Lava: magma che ha perso la componente gassosa



VULCANI: caratteristiche del magma

- $650\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 1200\text{ }^{\circ}\text{C}$



VULCANI: caratteristiche del magma

- $650\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 1200\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Composizione variabile



VULCANI: caratteristiche del magma

- $650\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 1200\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Composizione variabile
- Densità e viscosità variabile, che dipendono dalla composizione



VULCANI: caratteristiche del magma

Magma basaltico o basico

Magma granitico o acido

VULCANI: caratteristiche del magma

Magma basaltico o basico

50% di silice (SiO₂)

1-2% acqua

Mg, Al, Ca, Fe

T circa 1000°C

Bassa viscosità

Densità più elevata

Magma granitico o acido

VULCANI: caratteristiche del magma

Magma basaltico o basico

Magma granitico o acido

65% di silice (SiO₂)

10% acqua

15% Al₂O₃

T circa 600°C

Alta viscosità

Densità più bassa

VULCANI: caratteristiche del magma

Magma basaltico o basico

50% di silice (SiO₂)
1-2% acqua
Mg, Al, Ca, Fe

T circa 1000°C

Bassa viscosità
Densità più elevata



Rocce ignee effusive

Magma granitico o acido

65% di silice (SiO₂)
10% acqua
15% Al₂O₃

T circa 600°C

Alta viscosità
Densità più bassa

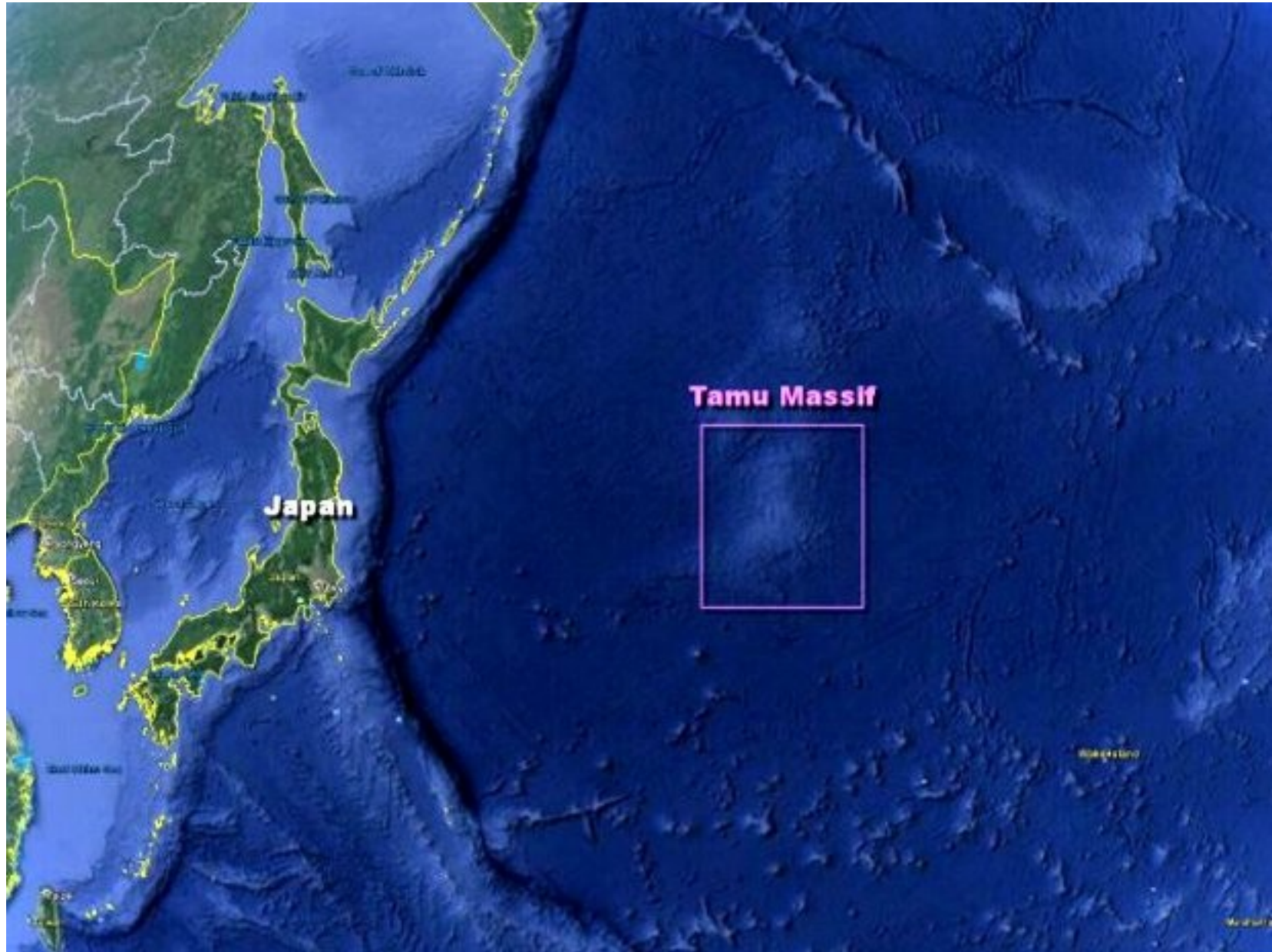


Rocce ignee intrusive ed effusive

Tipologia dei vulcani

Tipo di vulcano	Forma del vulcano	Grandezza	Tipo di magma	Tipologia eruttiva	Esempi
Plateau basaltico	Piatto o leggermente inclinato	Da 100000 a 1000000 km ² di superficie	Basalto	Eruzione tranquilla attraverso lunghe spaccature	Deccan (India)
Vulcano a scudo	Leggermente inclinato, da 6° a 12°	Fino a 9000 m di altezza	Basalto	Eruzione tranquilla, talvolta sono presenti fontane di fuoco	Hawaii
Cono di cenere	Moderata pendenza	Da 100 a 400 m di altezza	Basalto o andesite	Eiezione di materiale piroclastico	Paricutìn (Messico)
Strato-vulcano	Strati alterni di colate laviche e di piroclasti	Da 100 a 3500 m di altezza	Diversi tipi di magma e ceneri	Eruzioni spesso di tipo esplosivo	Vesuvio, Monte St. Helens, Aconcagua
Caldera	Depressione di forma circolare	Meno di 40 km di diametro	Granito	Eruzioni molto violente	Yellowstone, Aniakchak

IL VULCANO PIÙ GRANDE DEL MONDO



L'ISOLA DI SURTSEY



L'ISOLA DI SURTSEY



14 novembre 1963

L'ISOLA DI SURTSEY



14 novembre 1963



16 giorni dopo

FENOMENI VULCANICI SECONDARI



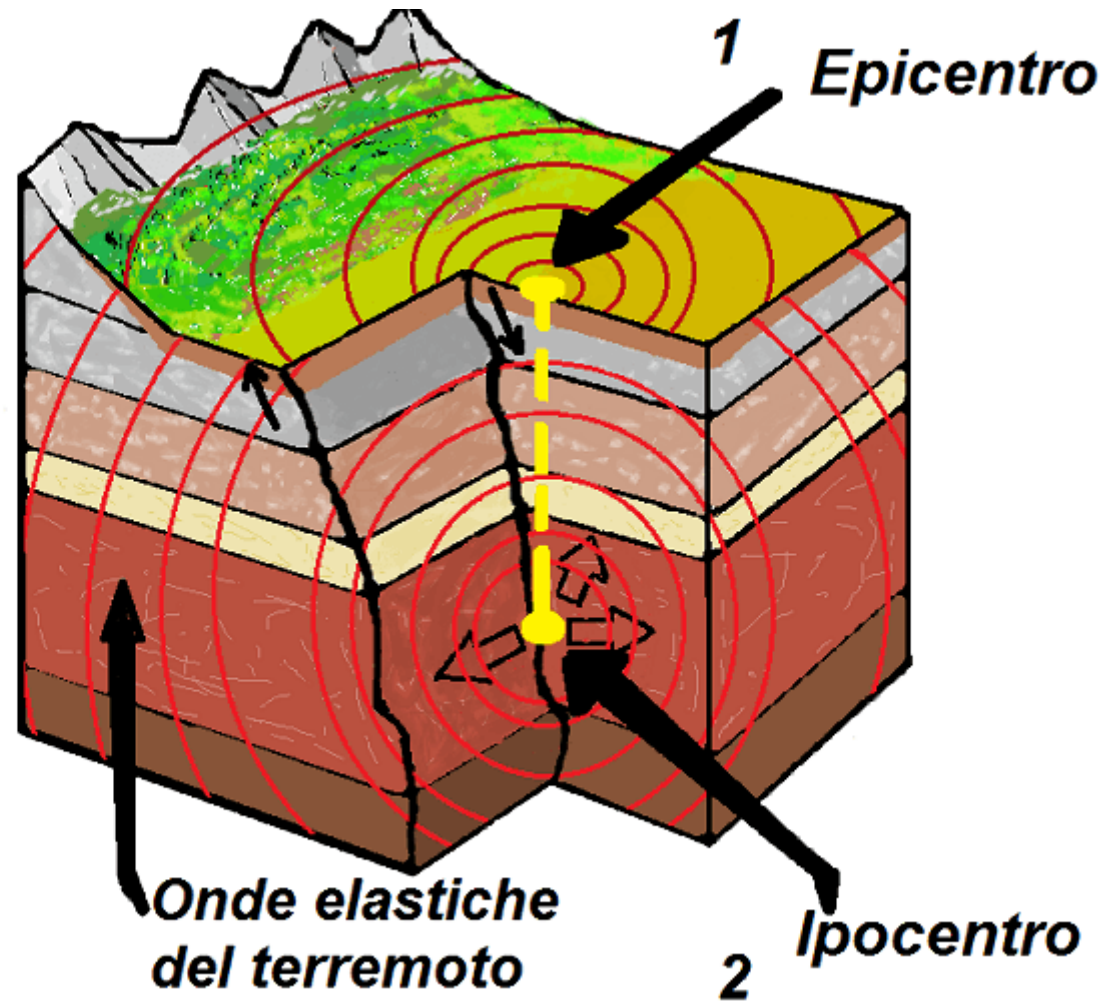
Blue Lagoon, Islanda

TERREMOTI



Tailandia, maggio 2014

TERREMOTI



TERREMOTI: misura dell'intensità

SCALA MERCALLI		
I	- Strumentale	Avvertita solo dagli strumenti
II	- Debole	Avvertita solo da poche persone sensibili in condizioni particolari
III	- Leggera	Avvertita da poche persone
IV	- Moderata	Avvertita da molte persone; tremiti di infissi e cristalli; oscillazione di oggetti sospesi
V	- Piuttosto forte	Avvertita da molte persone, anche addormentate; caduta di oggetti
VI	- Forte	Qualche lesione agli edifici
VII	- Molto forte	Caduta di comignoli; lesione agli edifici
VIII	- Distruttiva	Rovina parziale di alcuni edifici; vittime isolate
IX	- Rovinosa	Rovina totale di alcuni edifici; molte vittime; crepacci nel suolo
X	- Disastrosa	Crollo di parecchi edifici; numerose vittime; crepacci evidenti nel terreno
XI	- Molto disastrosa	Distruzione di agglomerati urbani; moltissime vittime; crepacci; frane; maremoto
XII	- Catastrofica	Danneggiamento totale; distruzione di ogni manufatto; pochi superstiti; sconvolgimento del suolo; maremoto

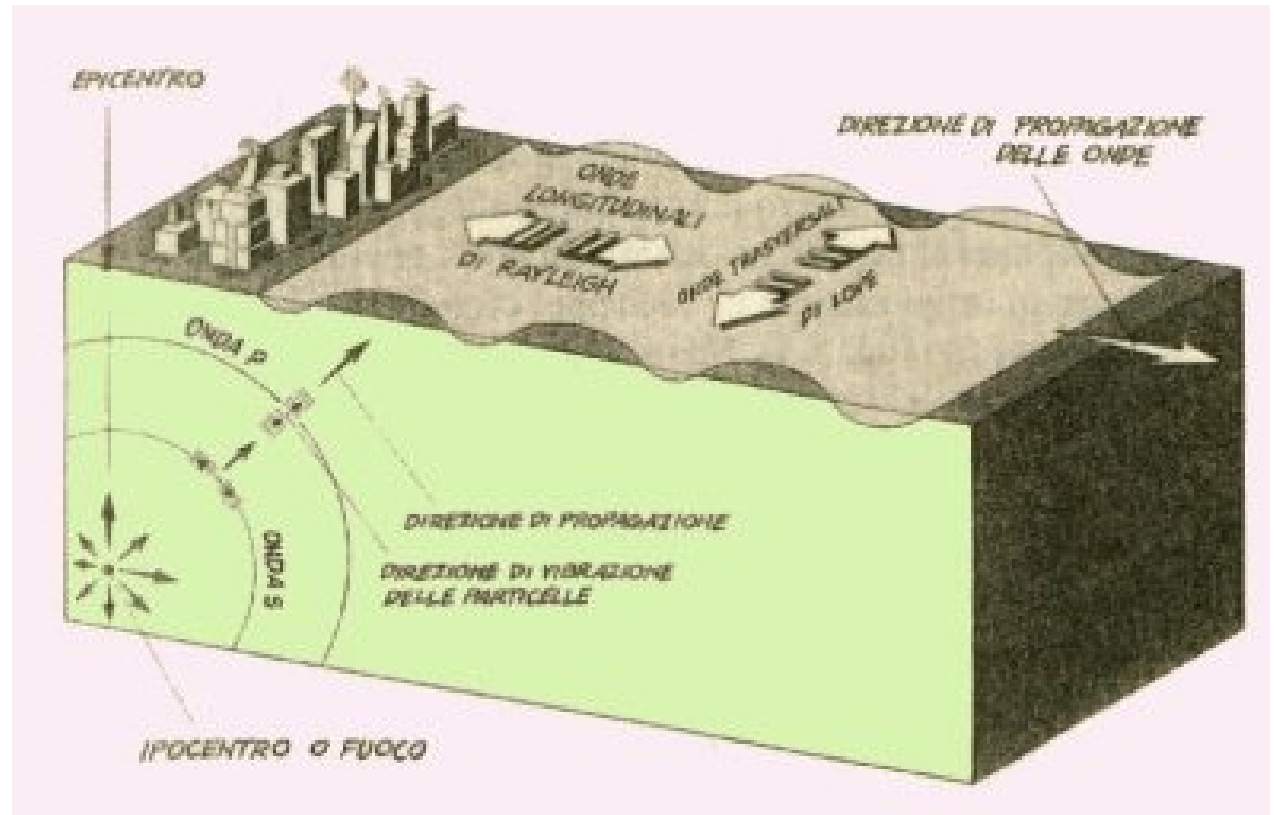
TERREMOTI: misura dell'intensità

SCALA RICHTER		
Magnitudo	TNT equivalente	Frequenza
0	1,0 chilogrammo	circa 8.000 al giorno
1	31,6 chilogrammi	
1,5	178,0 chilogrammi	
2	1,0 tonnellata	circa 1.000 al giorno
2,5	5,6 tonnellate	
3	31,6 tonnellate	circa 130 al giorno
3,5	178,0 tonnellate	
4	1.000,0 tonnellate	circa 15 al giorno
4,5	5.600,0 tonnellate	
5	31.600,0 tonnellate	2-3 al giorno
5,5	178.000,0 tonnellate	
6	1,0 milione di tonnellate	120 all'anno
6,5	5,6 milioni di tonnellate	
7	31,6 milioni di tonnellate	18 all'anno
7,5	178,0 milioni di tonnellate	
8	1,0 miliardo di tonnellate	1 all'anno
8,5	5,6 miliardi di tonnellate	
9	31,6 miliardi di tonnellate	1 ogni 20 anni
10	1.000,0 miliardi di tonnellate	Mai registrata

TERREMOTI

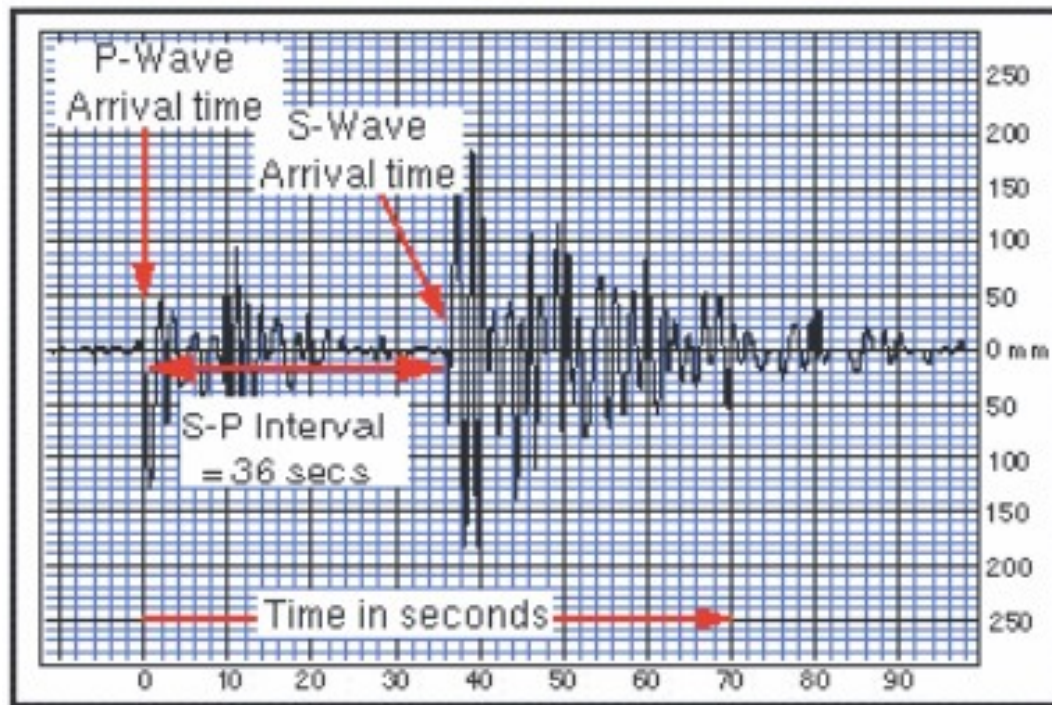
DIFFERENTI ONDE SISMICHE:

- ONDE P
- ONDE S
- ONDE DI SUPERFICIE
L E R



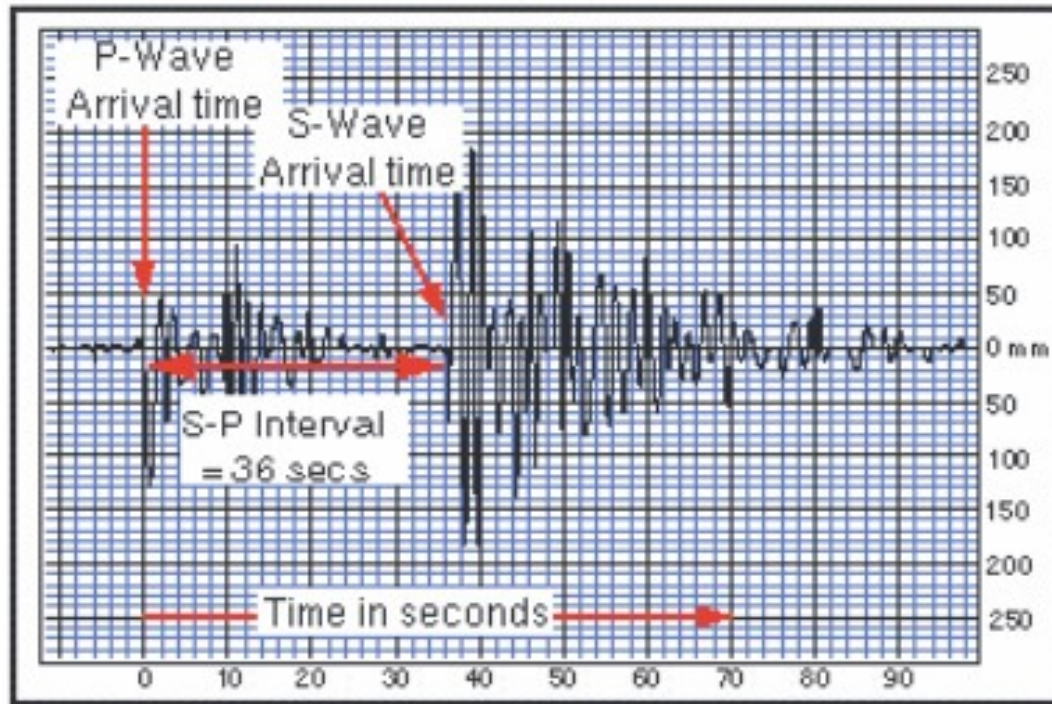
Differenti velocità di propagazione

TERREMOTI

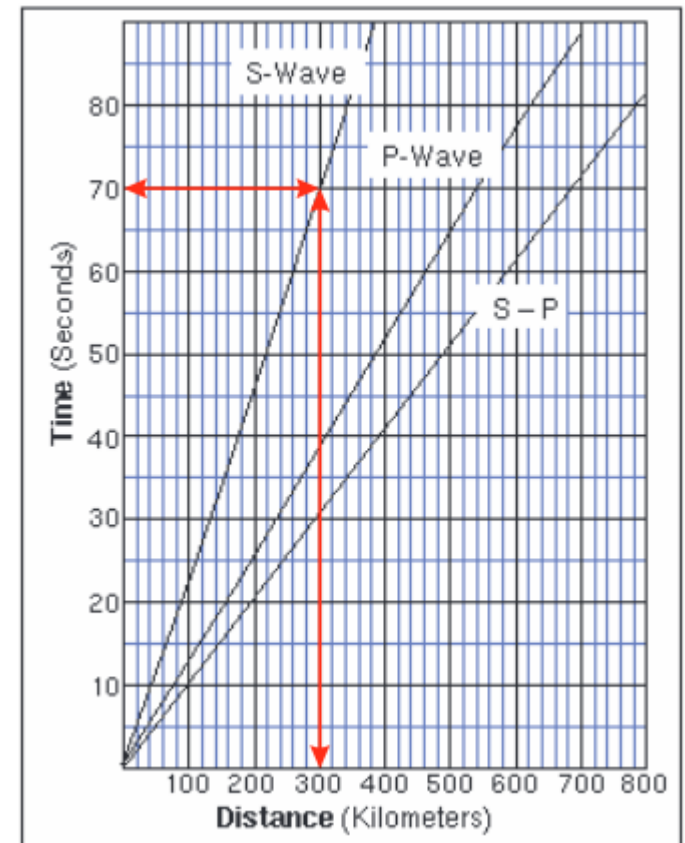


Sismogramma

TERREMOTI

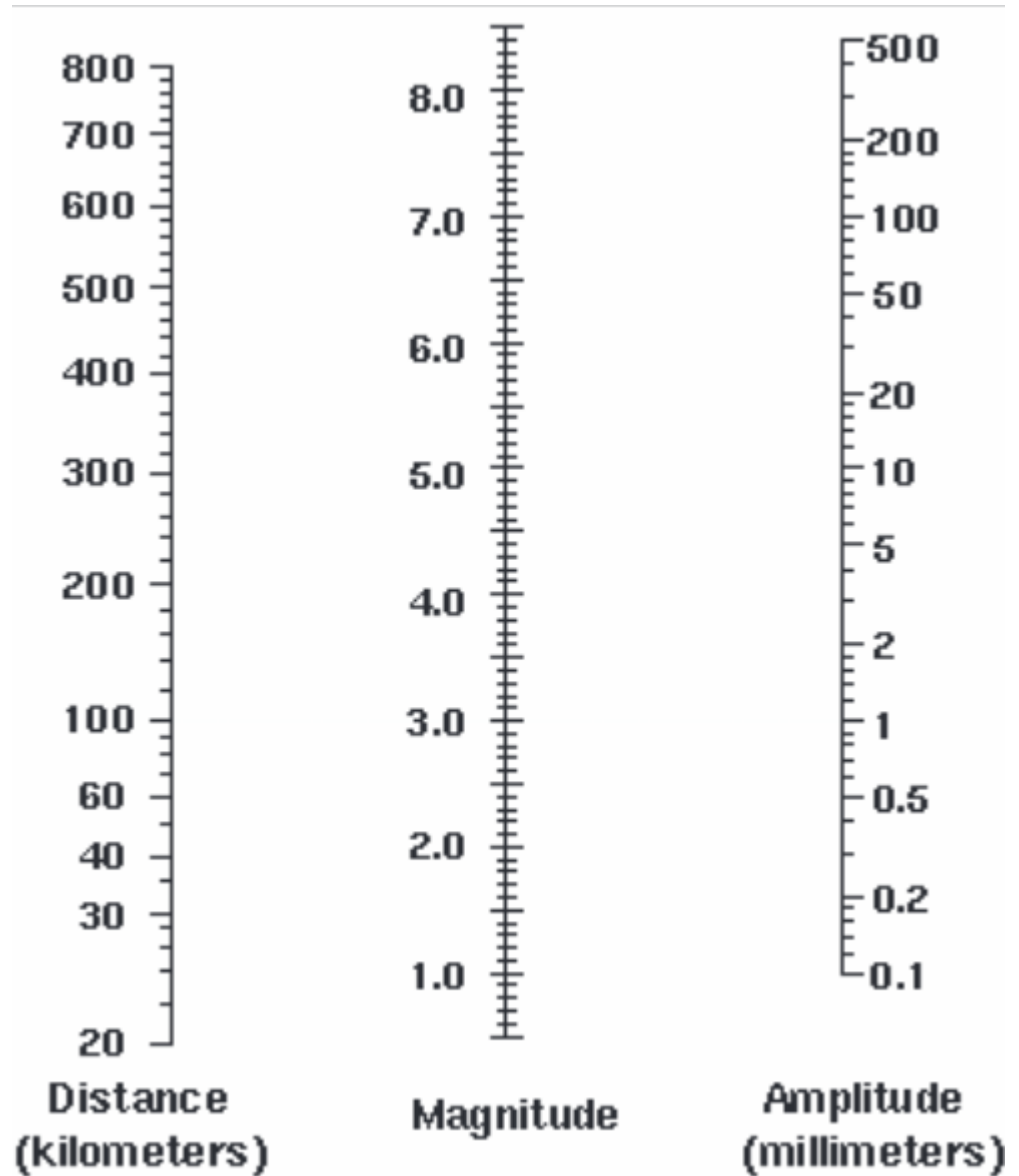


Sismogramma

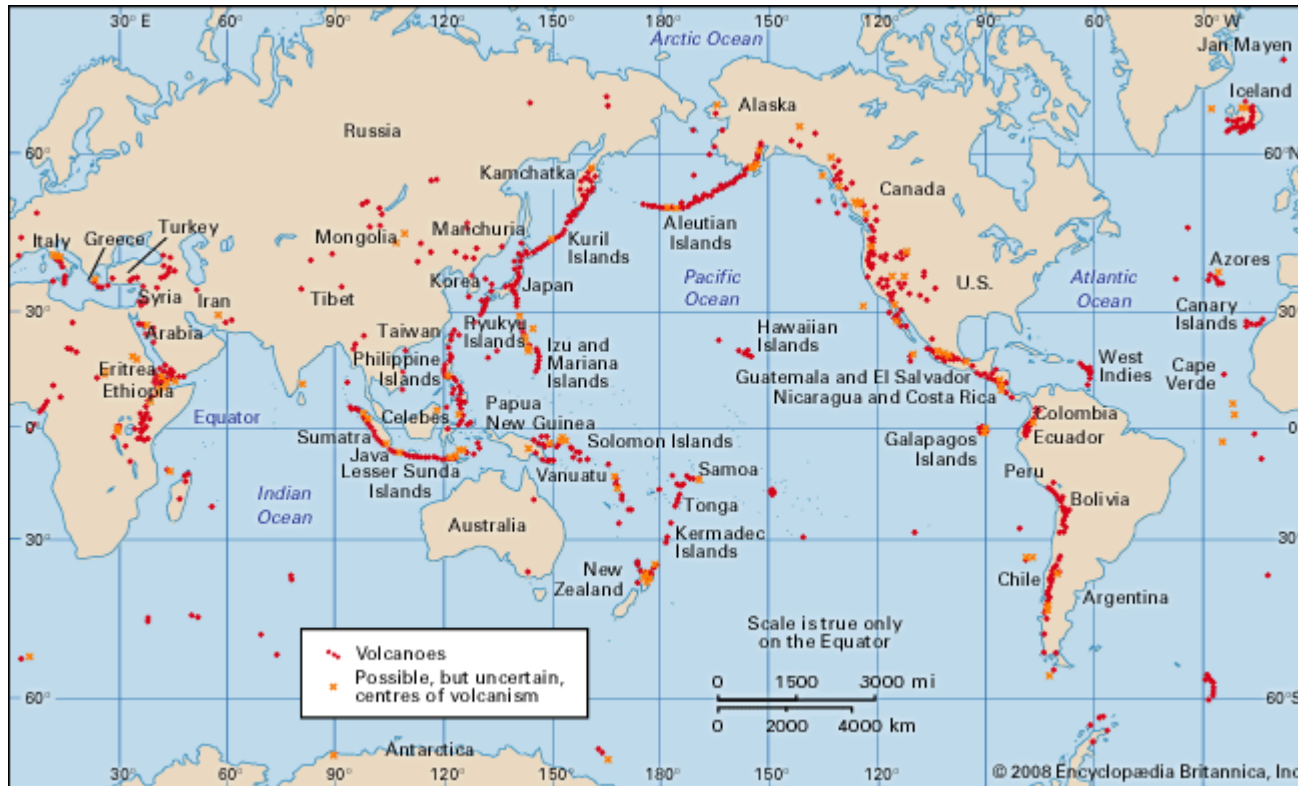


TERREMOTI

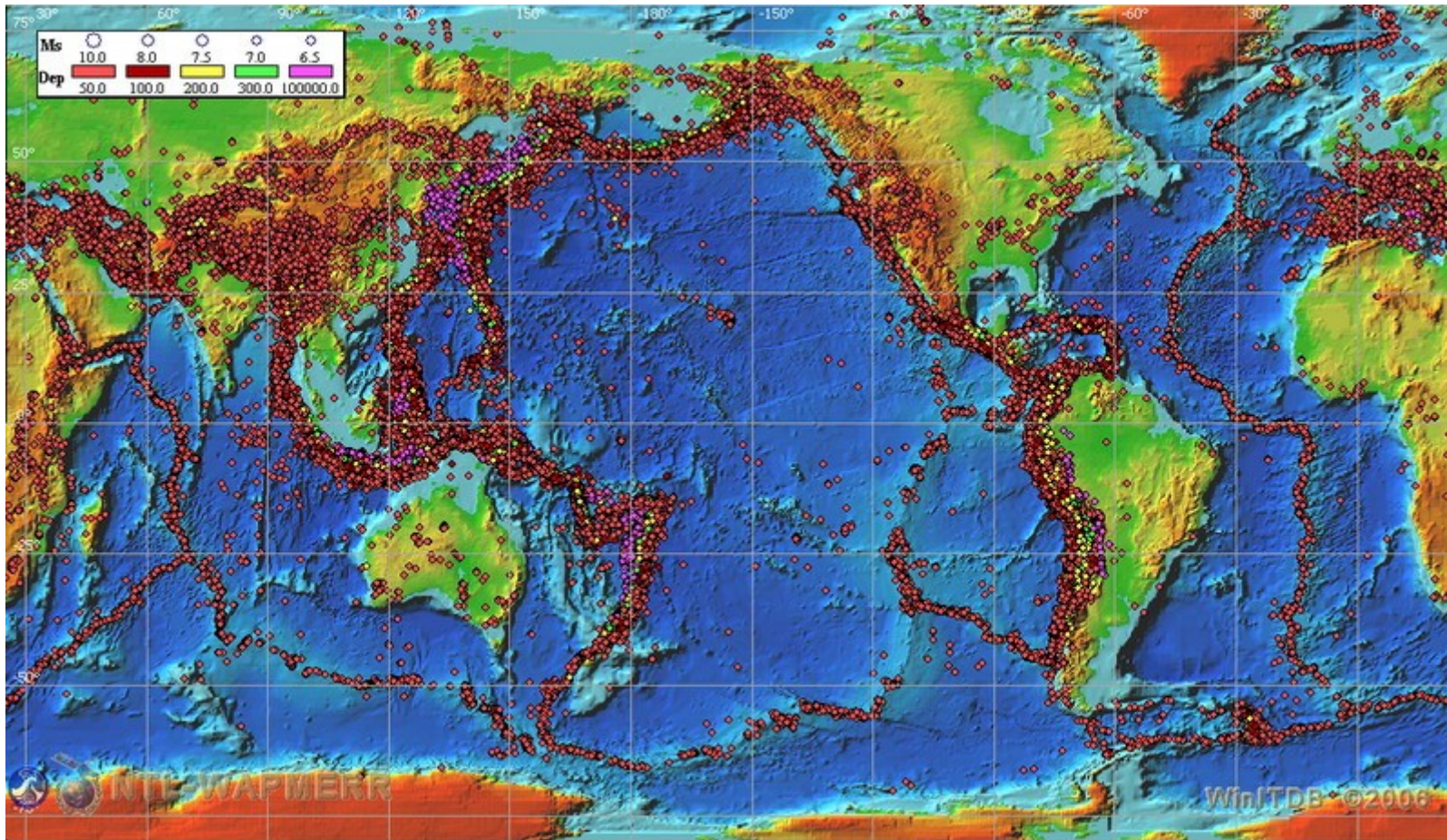
Ricavare l'intensità dal sismogramma



DISTRIBUZIONE DEI VULCANI NEL MONDO

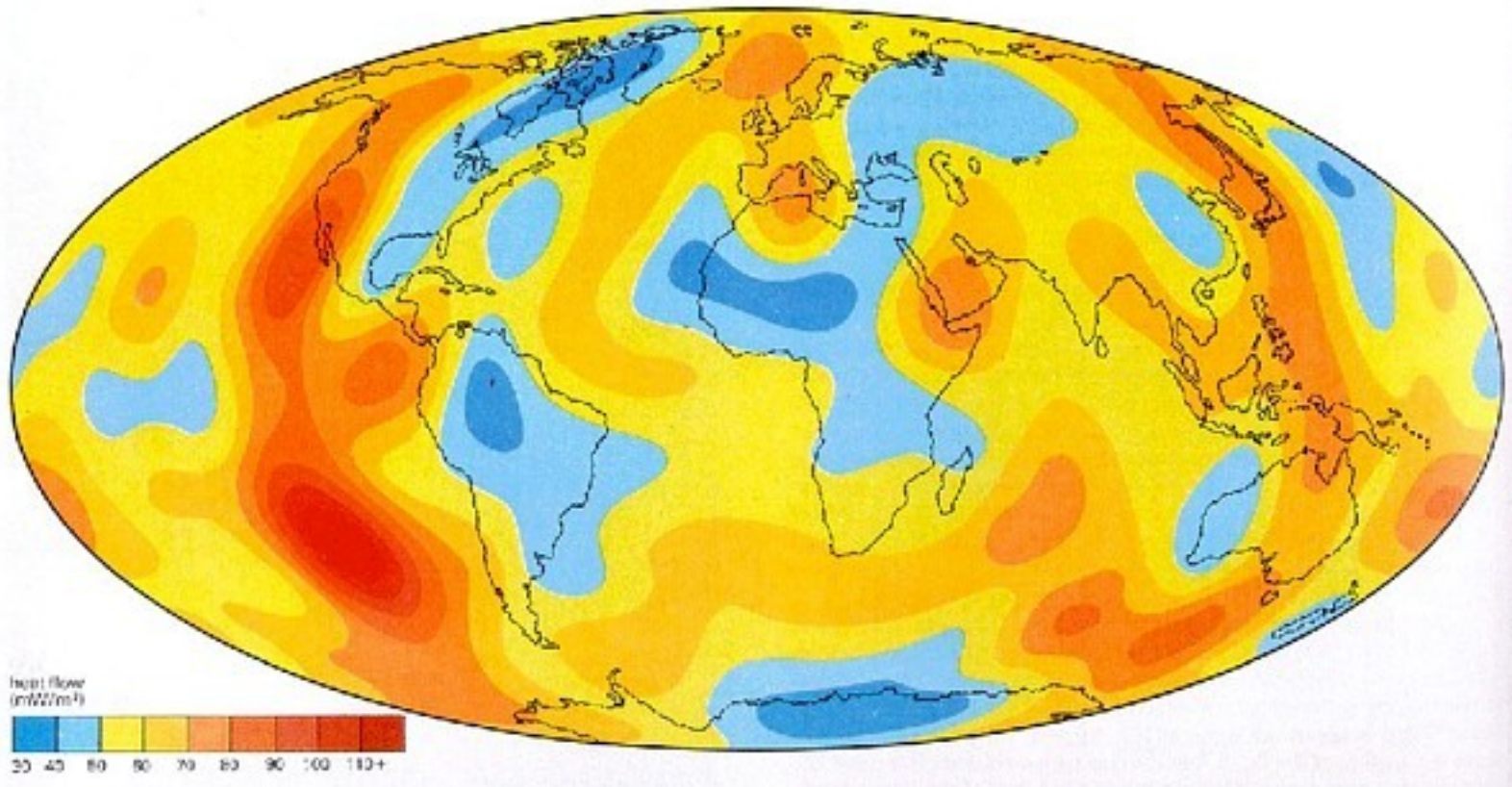


DISTRIBUZIONE DEI TERREMOTI NEL MONDO



http://tsun.sssc.ru/nh/eq_descr.html

CARTA DEL FLUSSO TERMICO



FONTI

VULCANISMO

<http://www.scienzeascuola.it/lezioni/scienze-della-terra/330-i-fenomeni-vulcanici-e-i-vulcani>

<http://www.scienzeascuola.it/lezioni/scienze-della-terra/310-il-magma>

<https://it.wikipedia.org/wiki/Vulcano>

TERREMOTI

<http://home.wlu.edu/~kuehns/VirtualEarthquake.pdf> (ESERCIZI)

<https://it.wikipedia.org/wiki/Terremoto>

<http://www.scienzeascuola.it/lezioni/scienze-della-terra/307-il-terremoto>