

# Le rocce: le pagine di un libro chiamato Terra

Scuola Estiva per Insegnanti - 2017

Museo di Storia Naturale dell'Università di  
Pisa

Elena Bonaccorsi e Silvia Sorbi

Il complesso delle Panie  
Alpi Apuane (Foto SS)

# Che cos'è una ROCCIA?

**ROCCIA** - aggregato naturale di **minerali**.

Al contrario di un minerale, però, non può essere definita mediante formule chimiche.

COMPLESSO (non è la somma delle sue parti).

Si distinguono rocce:

- **OMOGENEE** formate da un unico minerale (ma comunque sempre con impurità).
- **ETEROGENEE** formate da più minerali.



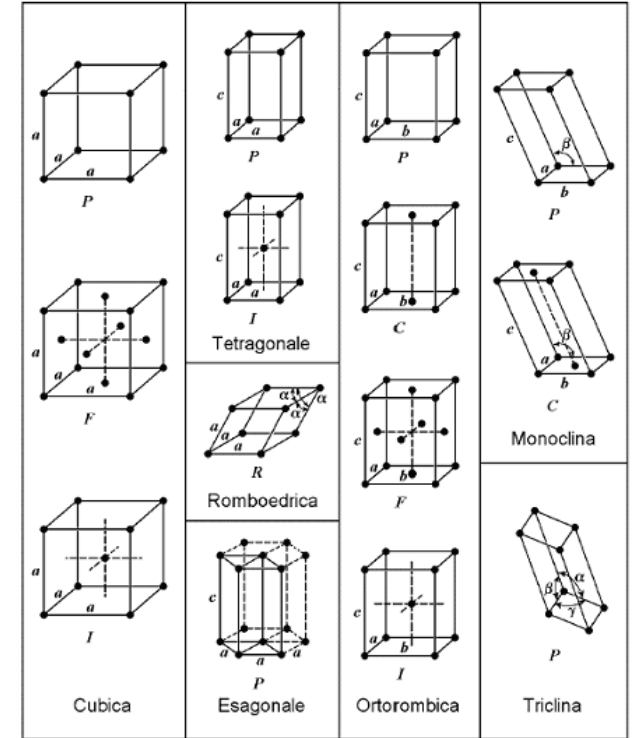
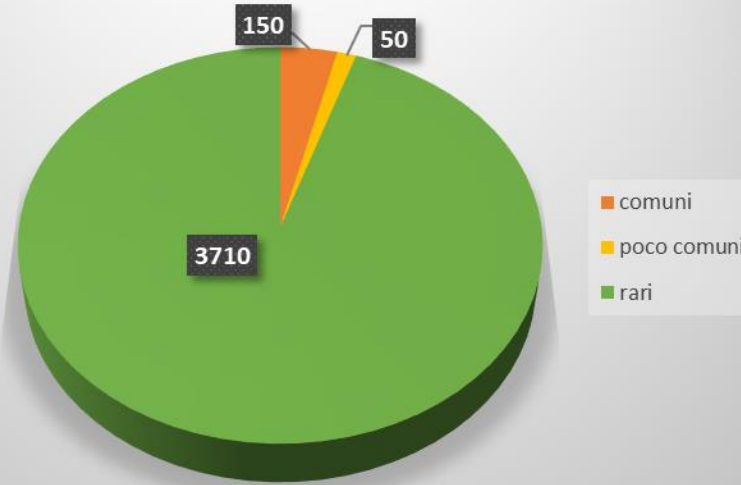
# Che cos'è un MINERALE?

**MINERALE** - corpo naturale inorganico caratterizzato da una composizione chimica ben definita e da una disposizione ordinata e ripetuta degli **atomi**.

## CARATTERISTICHE

- Composizione chimica (tipo di atomi).
- Struttura (come sono disposti gli atomi).
- Proprietà: durezza, colore, frattura magnetismo, proprietà ottiche...
- Formazione.
- Distribuzione.

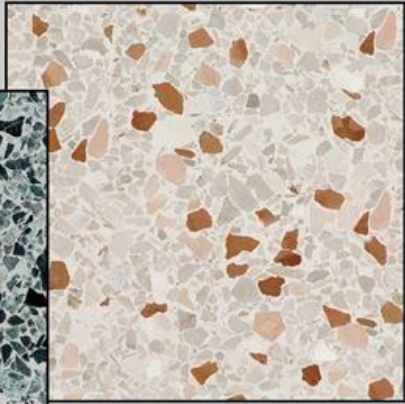
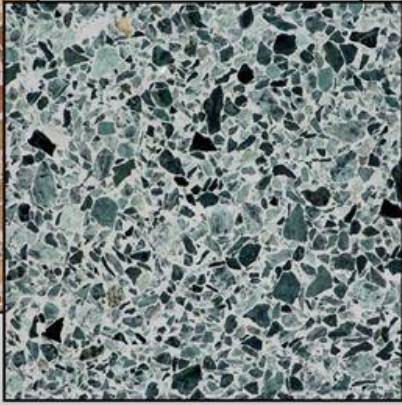
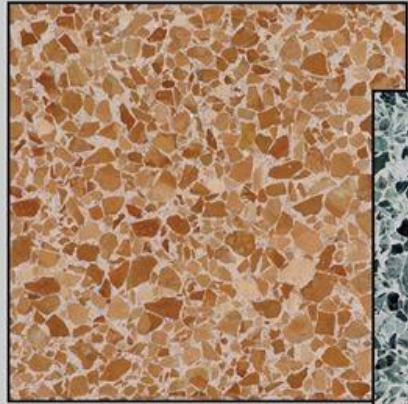
3910 minerali conosciuti (al 2002)



Dove possiamo  
osservare le rocce?



... e anche in **CASA!**



Osserva e descrivi  
(non interpretare!)

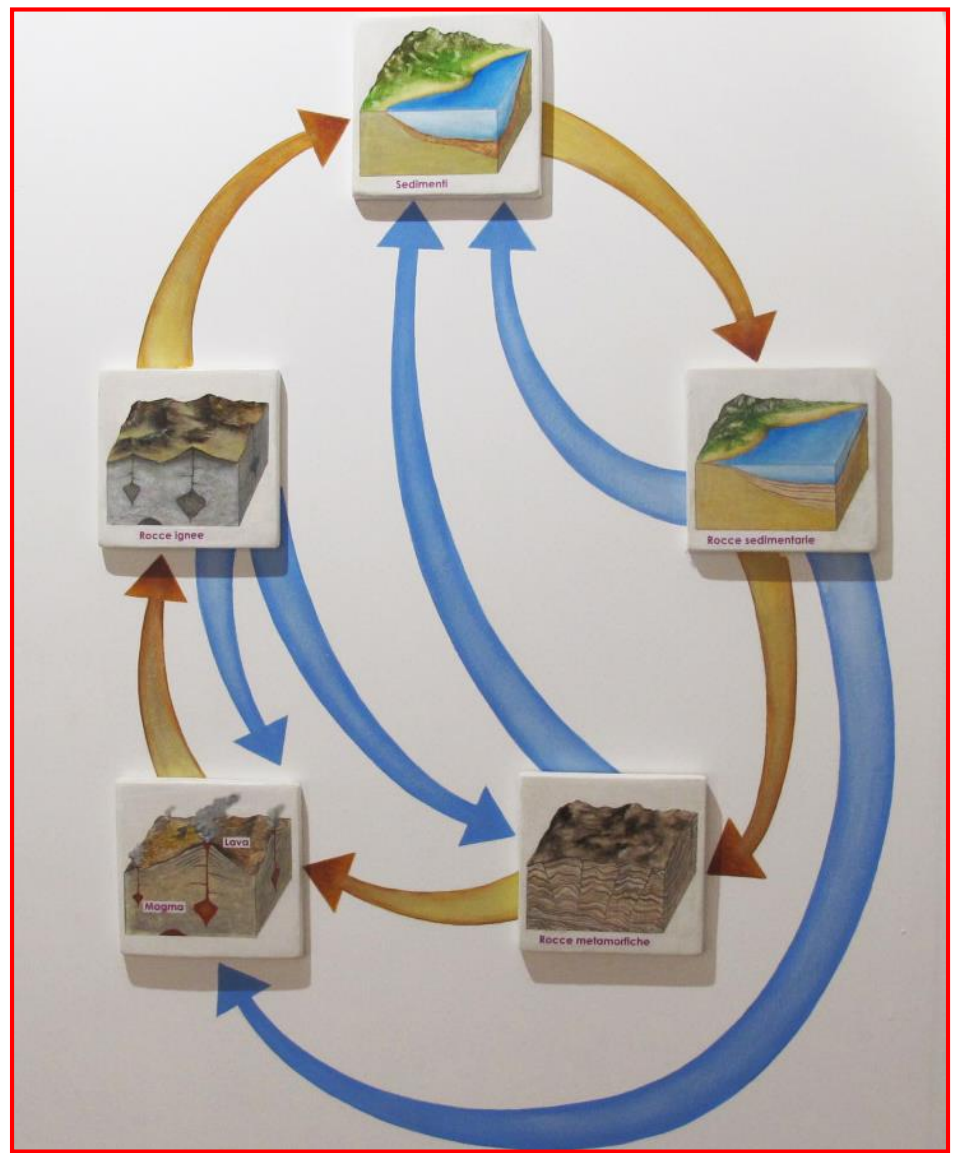
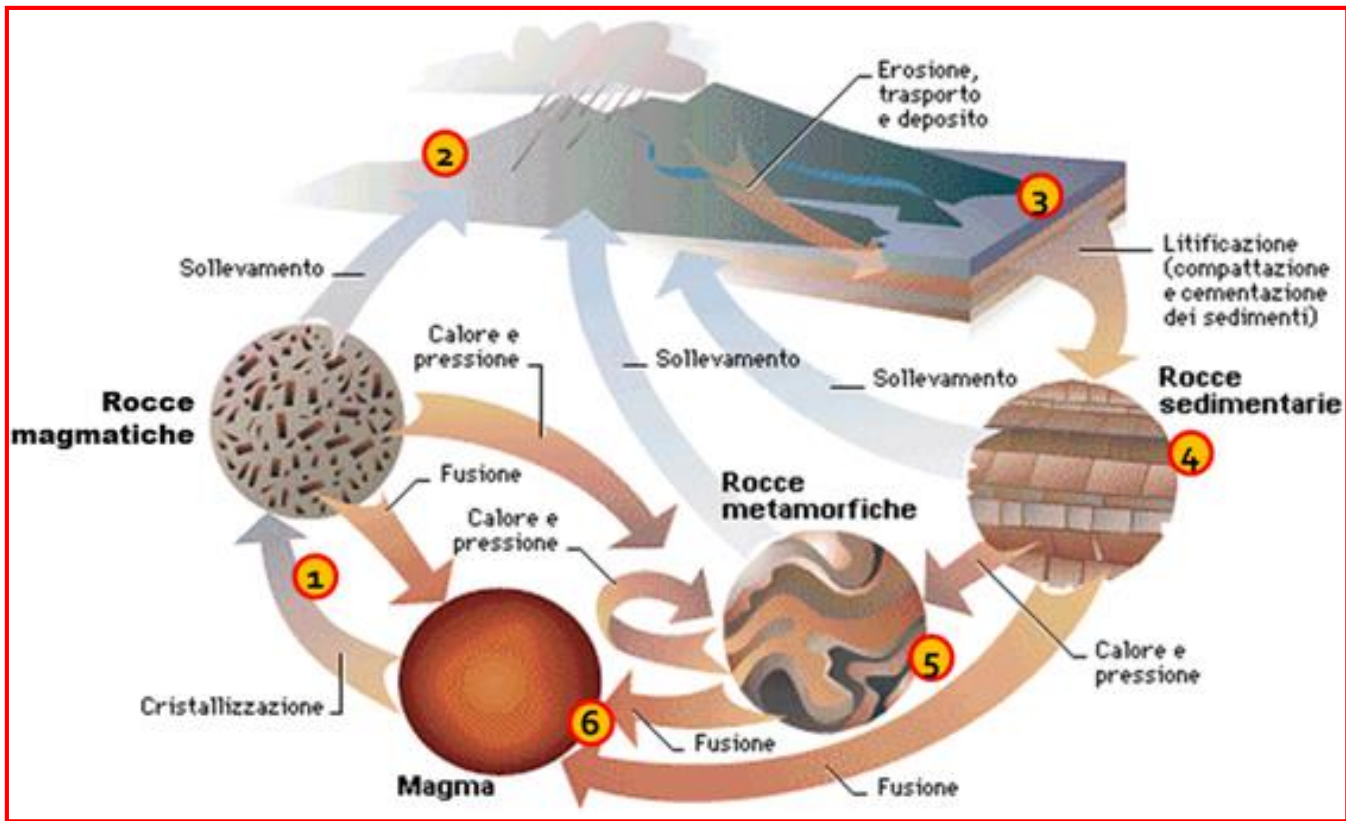
# Come si forma una ROCCIA?

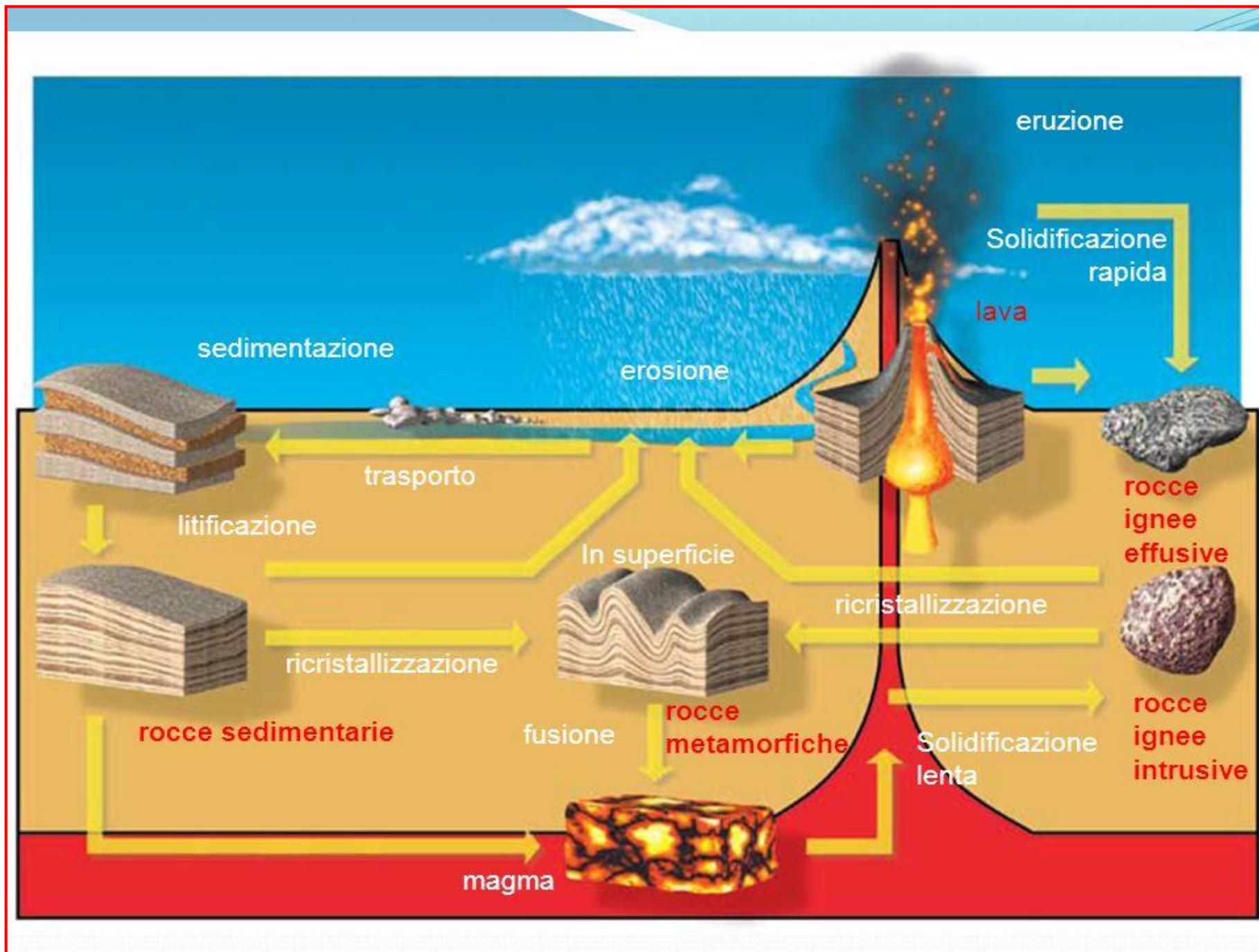
In base a come si formano, si distinguono rocce:

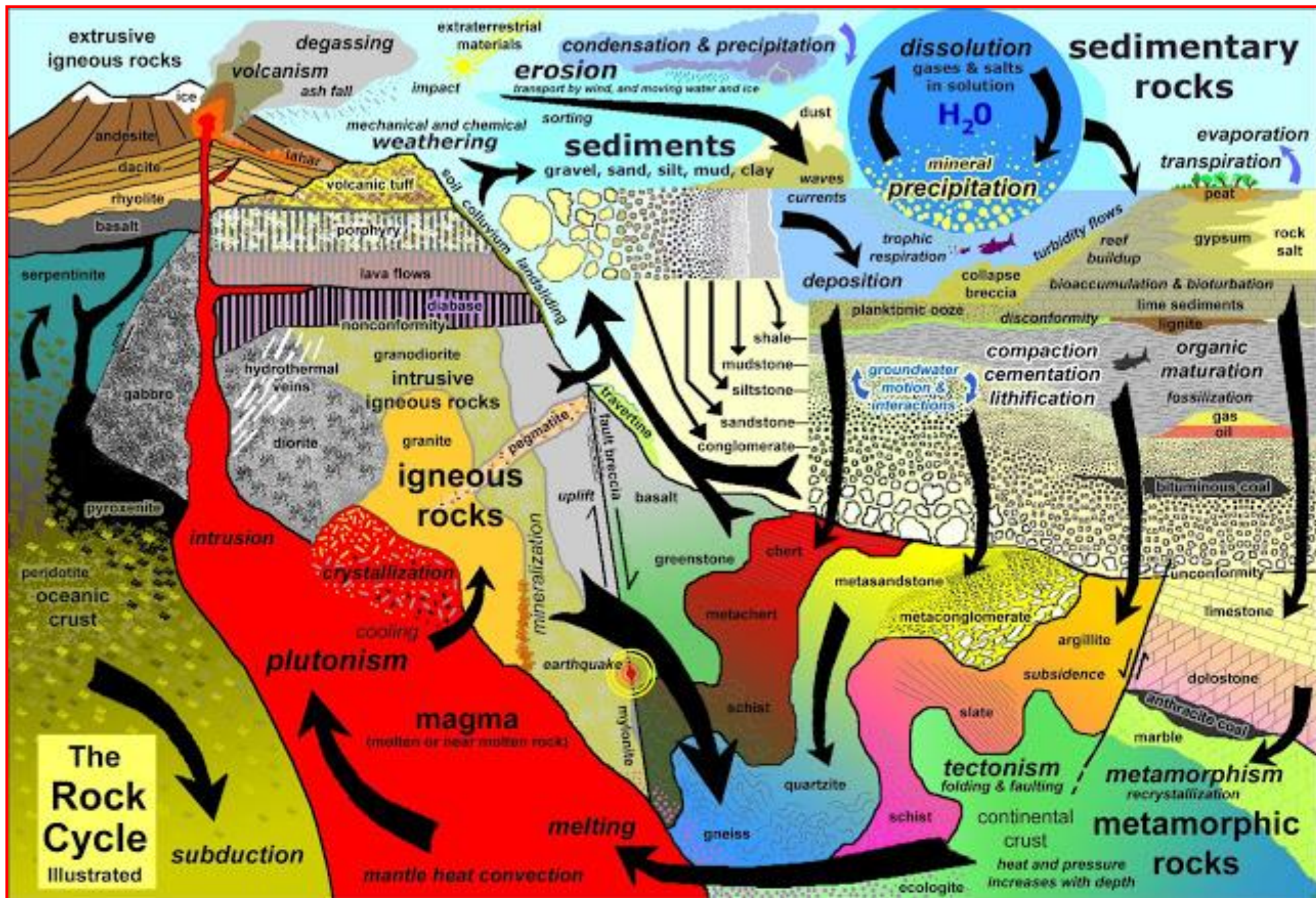
- **MAGMATICHE** derivano dal magma.
- **SEDIMENTARIE** derivano da sedimenti preesistenti.
- **METAMORFICHE** derivano dall'alterazione di rocce preesistenti.



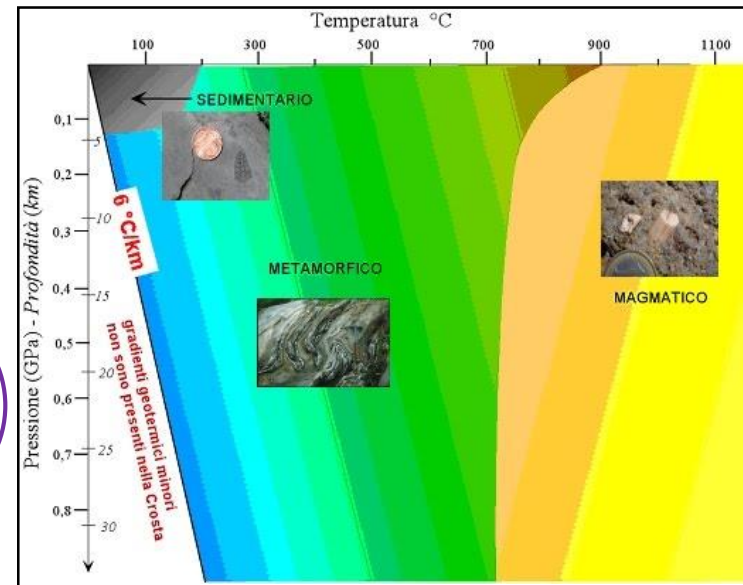
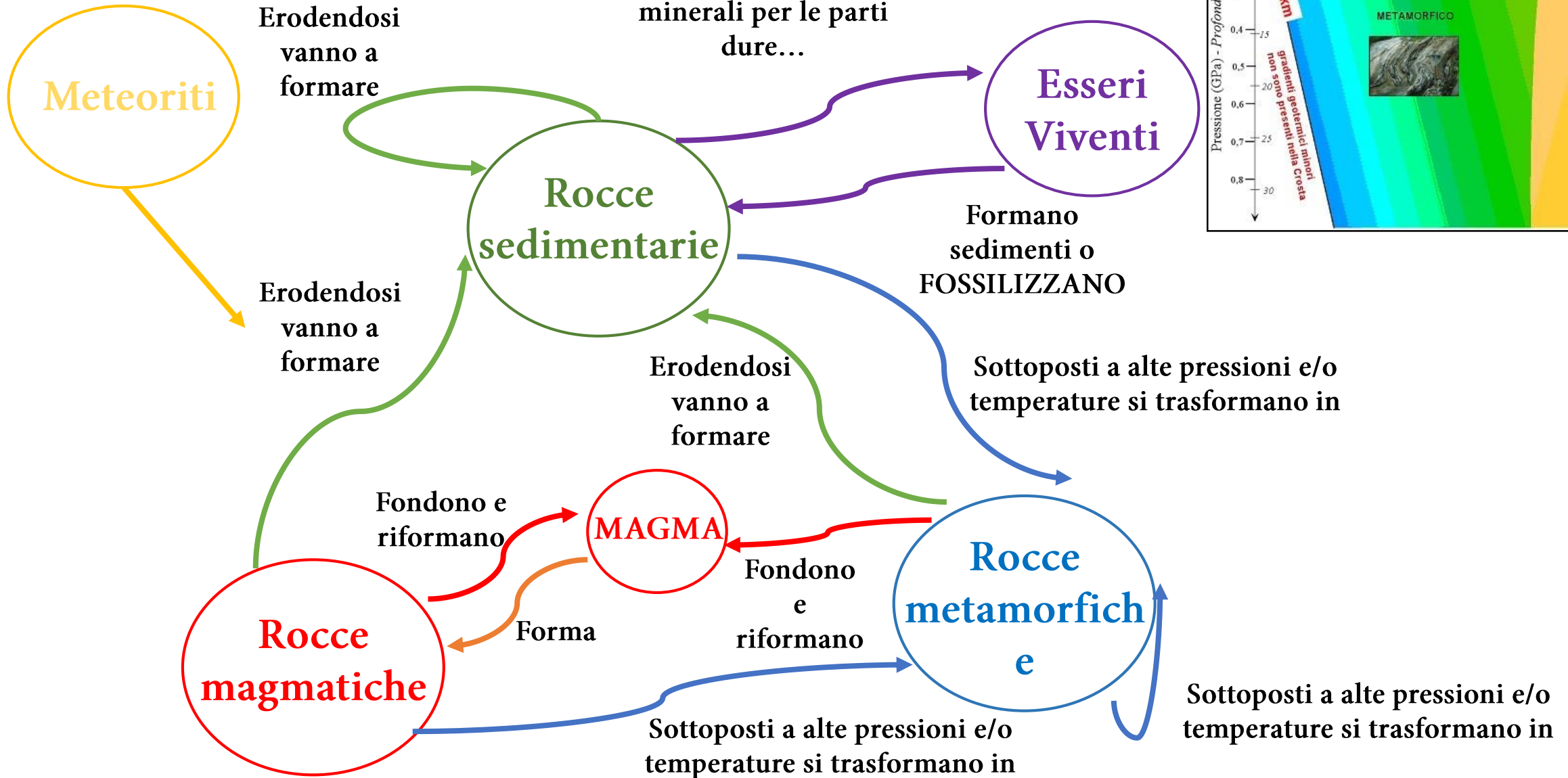






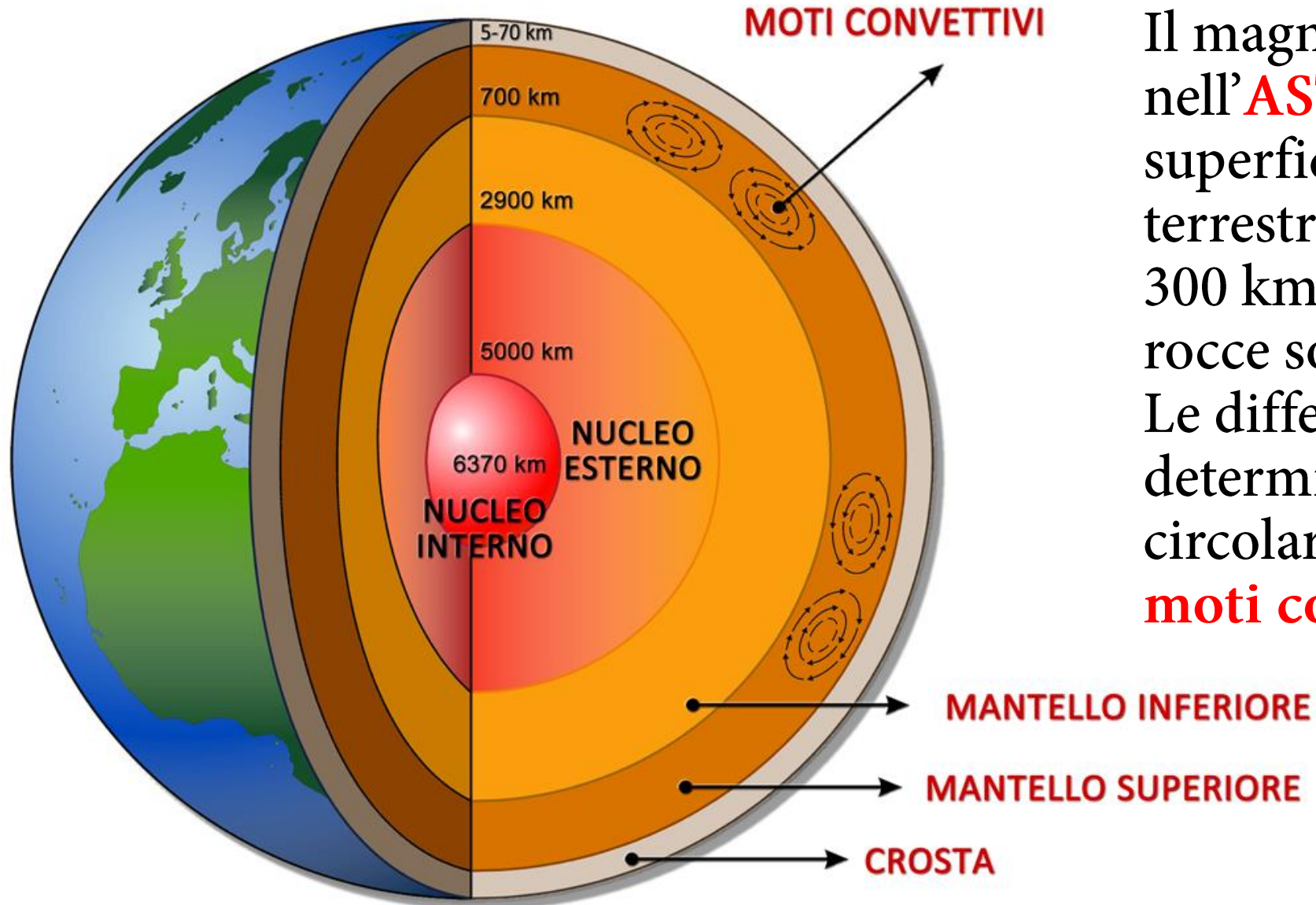


# IL CICLO DELLE ROCCE



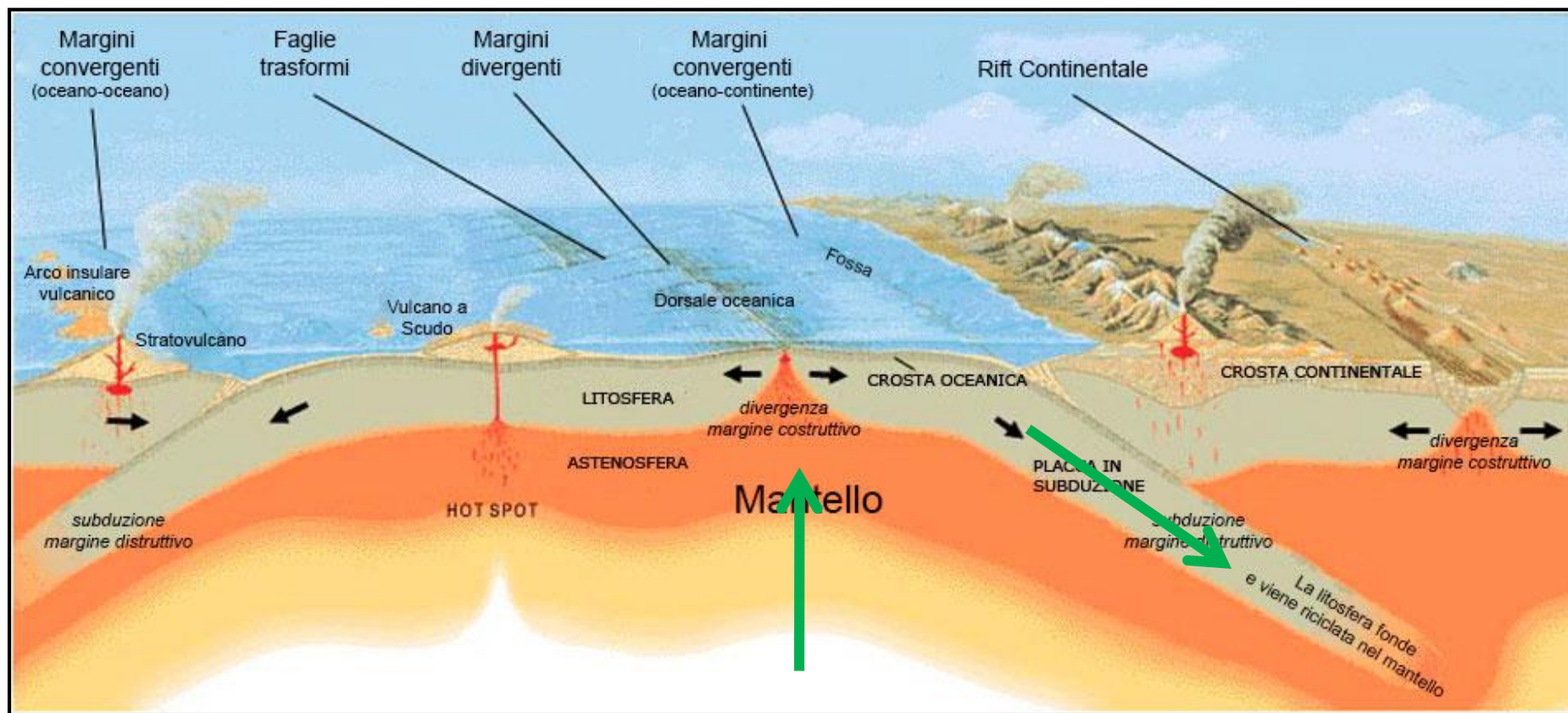
Quali aspetti dobbiamo  
osservare in una  
roccia?

... quindi tutto parte dal **MAGMA**...

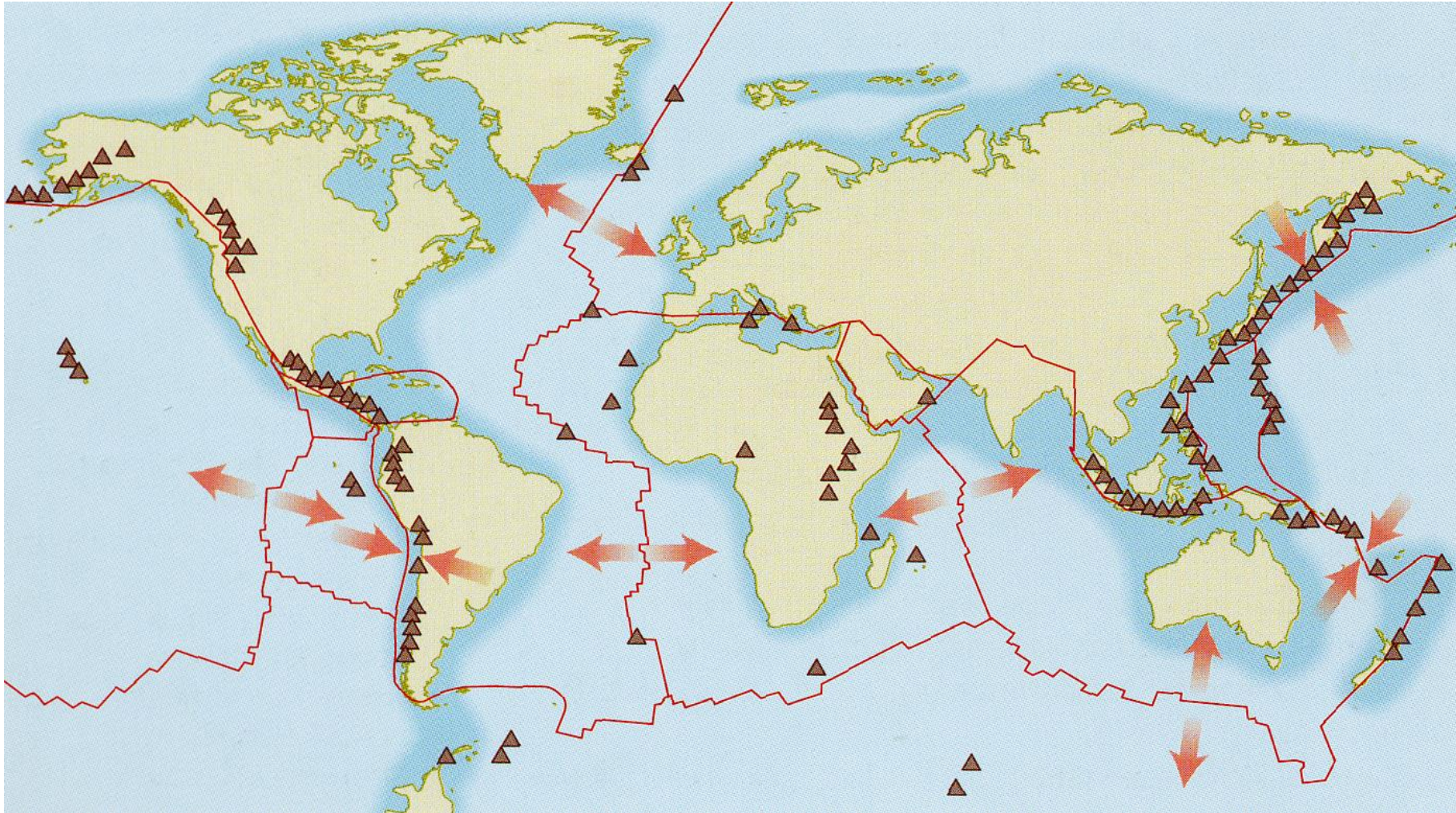


Il magma si forma nell'**ASTENOSFERA** fascia superficiale del mantello terrestre compresa tra i 250 e 300 km di profondità, in cui le rocce sono parzialmente fuse. Le differenze di temperatura determinano dei movimenti circolari del magma chiamati **moti convettivi**.

# Ciclo del magma

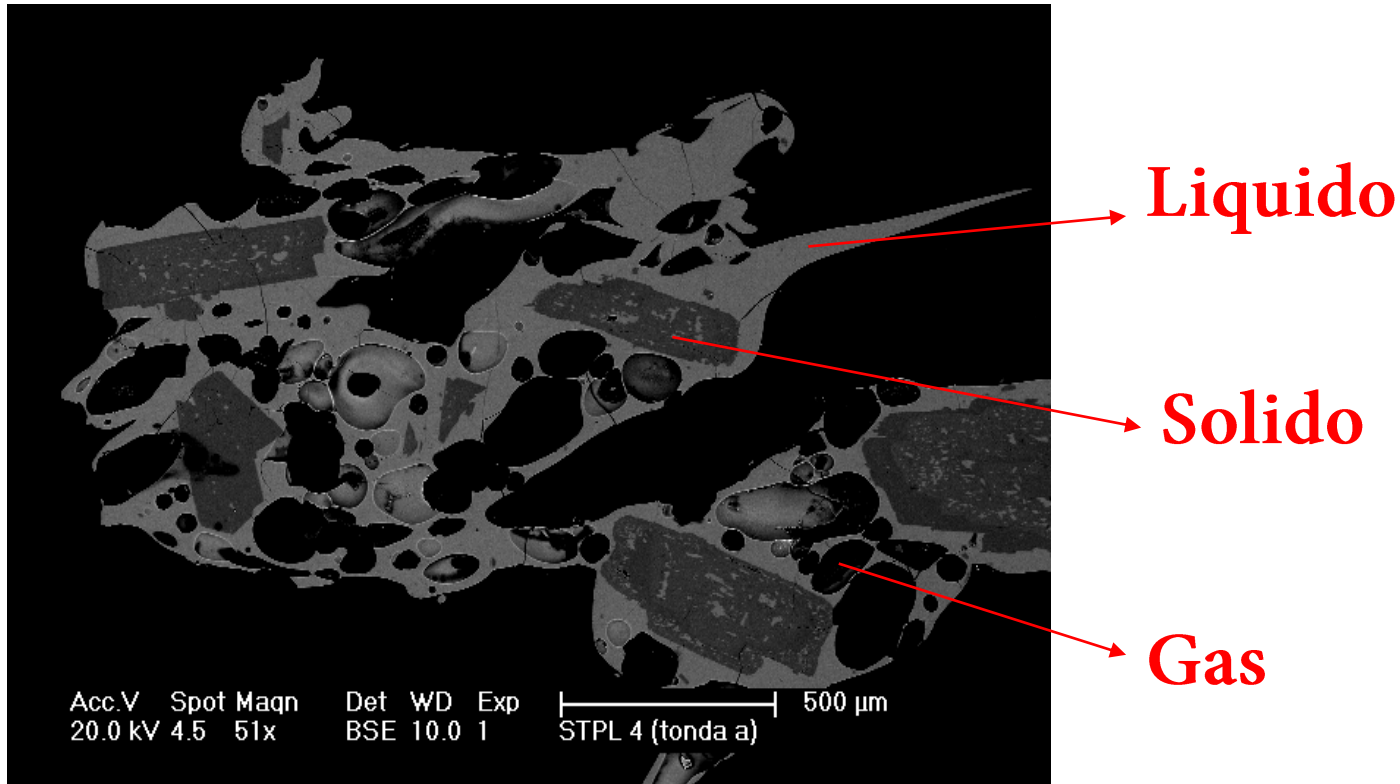


...al confine tra le placche...





# Che cos'è il **MAGMA**?



Fluido denso e incandescente con una Temperatura intorno ai 1.000°C e i 1.200°C composto da parte liquida, parte solida e gas (soprattutto  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$  e in minore quantità  $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{S}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ).

# ROCCE MAGMATICHE

Ultrafemiche (o BASICHE con  $\text{SiO}_2 < 52\%$  e tanto Fe e Mg) sono più primitive, si formano ad alte temperature

Femiche

Intermedie

Sialiche (o ACIDE con  $\text{SiO}_2 > 52\%$  e poco Fe e Mg) sono più evolute, si formano a temperature più basse

Raffreddamento del magma



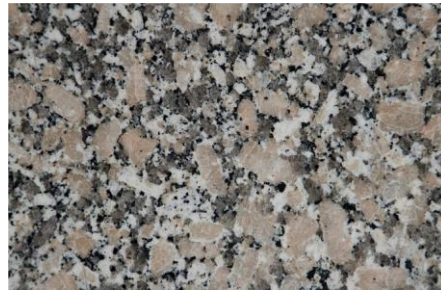
# ROCCE MAGMATICHE

si classificano in base alla % di **QUARZO (SiO<sub>2</sub>)**, Feldspati alcalini, Plagioclasio e Feldspatoidi

## INTRUSIVE

Si formano per solidificazione del magma all'INTERNO della crosta terrestre.

- Graniti
- Gabbri
- Diorite
- Sieniti
- Pirossenite
- Kimberlite (con diamanti)



## EFFUSIVE (vulcaniche)

Si formano per solidificazione del magma all'ESTERNO della crosta terrestre.

- Riolite
  - Basalti
  - Andesiti
  - Trachite
- (lave, scorie, ossidiana, pomice...)



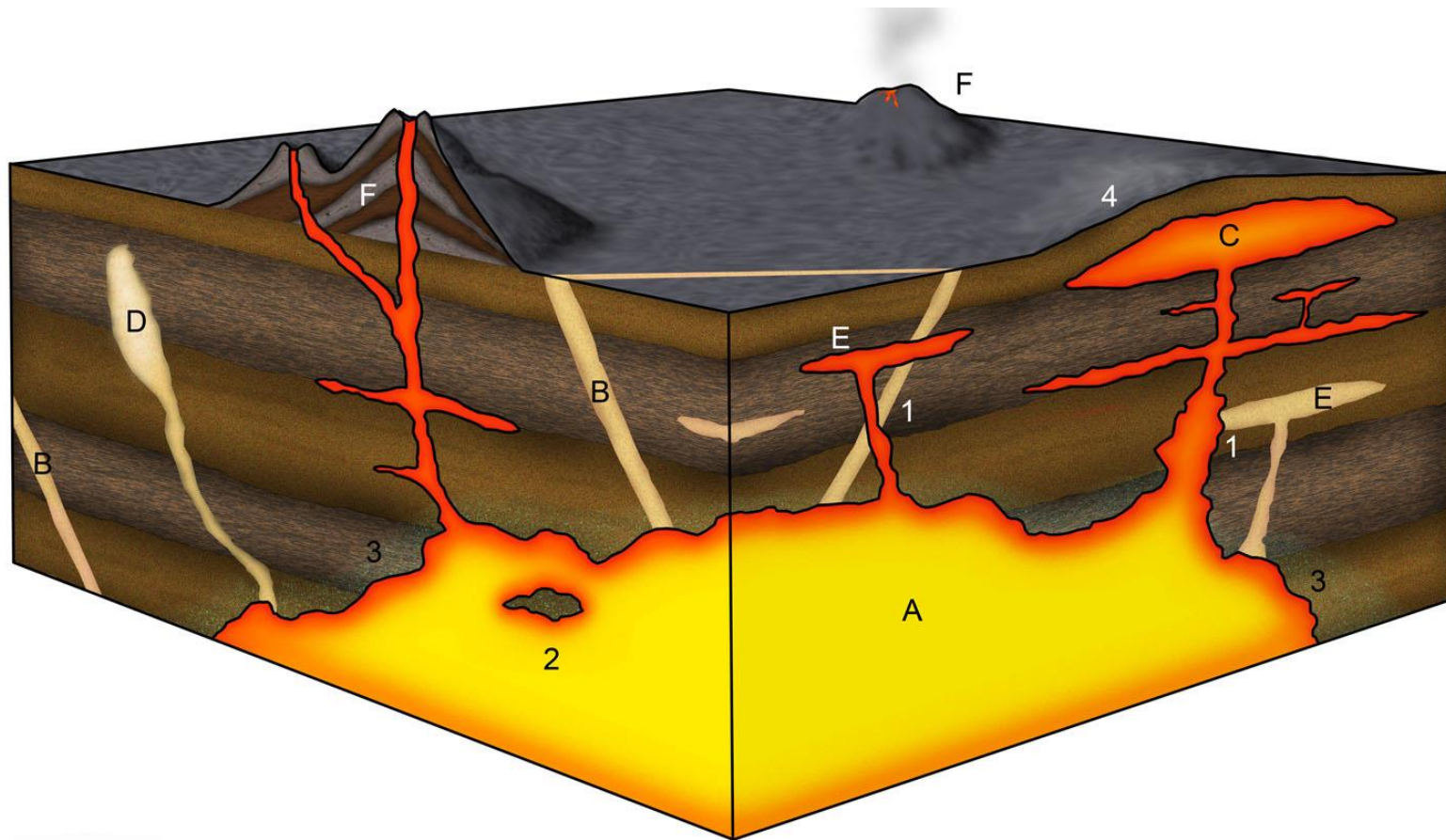
# ROCCE MAGMATICHE INTRUSIVE

Si formano per solidificazione del magma all'INTERNO della crosta terrestre.

**IPOABISSALI** solidificate a poca distanza dalla superficie, in aree limitate, piuttosto rapidamente e senza fuoriuscita di gas.

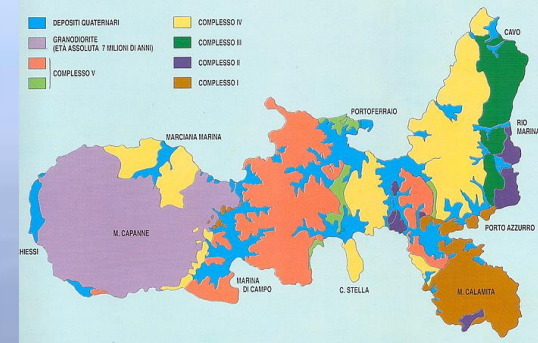
**PLUTONICHE** solidificate in profondità, lentamente ad alte pressioni, senza fuoriuscita di gas.

- A. Batolite in camera magmatica
- B. Dicco
- C. Laccolite
- D. Pegmatite
- E. Sill = filone strato
- F. **Stratovulcano**



# GRANODIORITE dell'ELBA

Composizione chimica  
della GRANODIORITE?



# ROCCE MAGMATICHE EFFUSIVE

**EFFUSIVE** (vulcaniche)

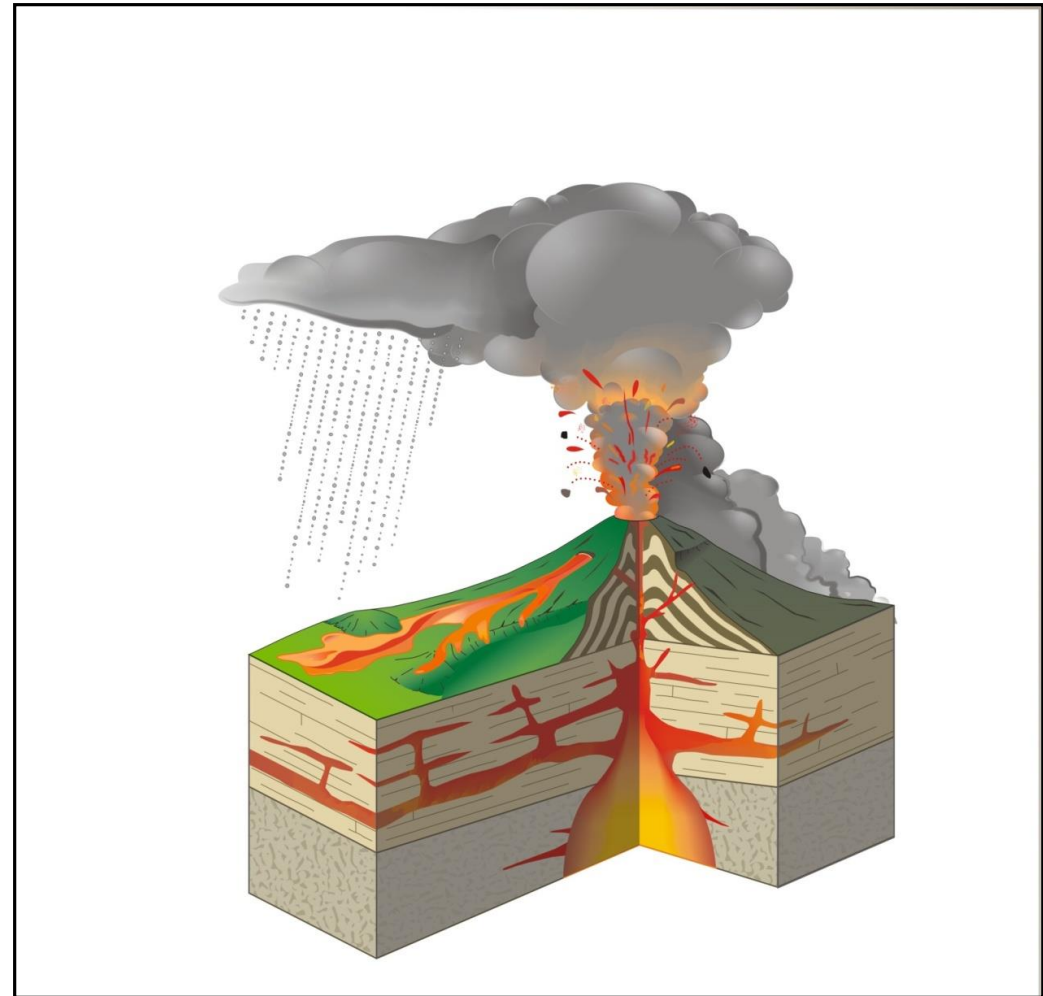
Si formano per solidificazione del magma all'ESTERNO della crosta terrestre.

Il magma esce attraverso un VULCANO (fenditura della crosta terrestre). Eruzioni:

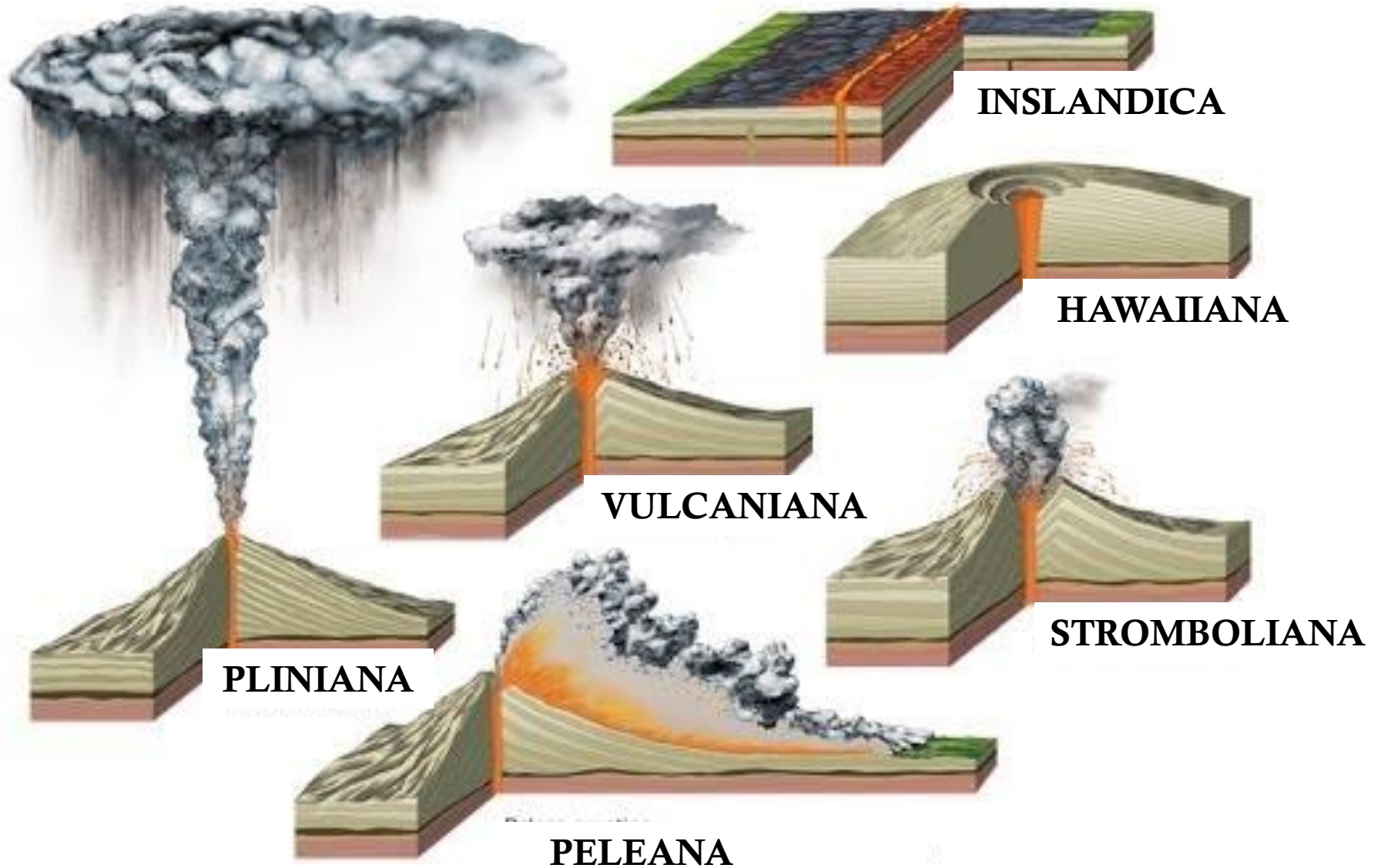
•**ESPLOSIVE**

•**EFFUSIVE**

Dipendono dal tipo di **magma** (gas e quantità di silicati).



# Tipi di eruzioni



# Eruzioni **EFFUSIVE**

Magma con poco gas, fuoriesce principalmente sotto forma di colate di **LAVA**.





# Eruzioni **ESPLOSIVE**

Magma con molto gas, esplode e si formano i **PIROCLASTI** (*pyr* = fuoco e *klastó* = spezzato):

- **Juvenili**: derivano dalla frammentazione del magma (ceneri, lapilli, bombe, scorie, pomici).
- **Litici**: sono frammenti solidi di eruzioni precedenti; frammenti del condotto vulcanico o delle rocce incassanti; rocce presenti intorno al vulcano.

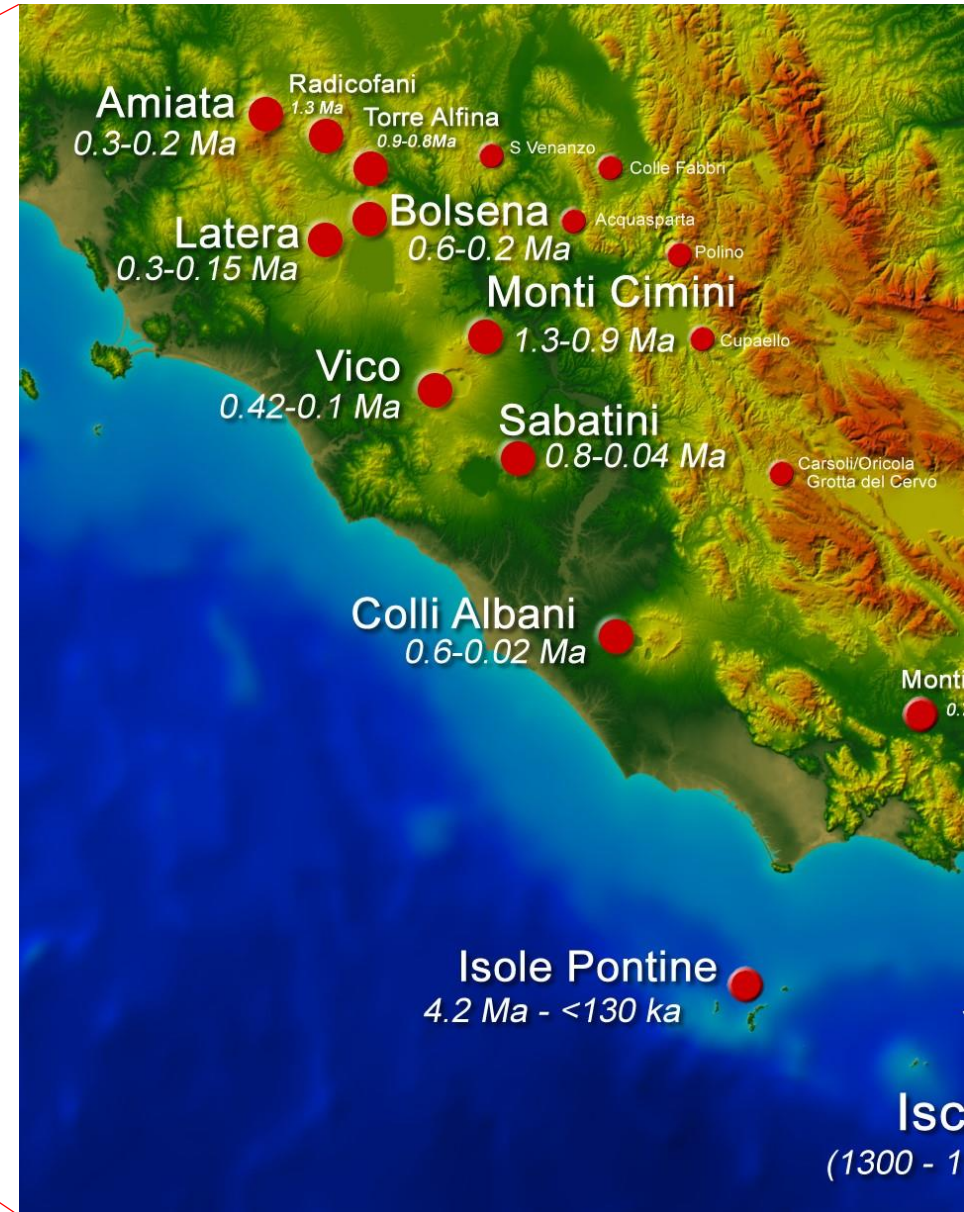


# I PIROCLASTI

In base alla loro dimensione si dividono in:

- >64 mm            **BOMBE** (emesse allo stato liquido)  
                      **BLOCCHI** (emessi allo stato solido)
- Tra 64 e 2 mm    **LAPILLI**
- <2 mm             **CENERI**





# VULCANESIMO **IV** in TOSCANA



## VULCANI SPENTI

1. Monte Amiata (0,3 – 0,2 Ma)
2. Radicofani (1,3 Ma)
3. Torre Alfina (0,9 – 0,8 Ma)

## VULCANESIMO SECONDARIO

- Soffioni boraciferi di Larderello
- Putizze solfuree
- Terme di Saturnia, Bagni San Filippo, Rapolano...

# MONTE AMIATA 1.738 m slm

Composizione chimica  
della TRACHITE?



SPENTO ultima eruzione circa  
200.000 anni fa.

- Acque termali (Bagni S. Flippo)
- Laghetti vulcanici.
- **TRACHITI.**
- Miniere di cinabro (SHg) per l'estrazione di Mercurio ad Abbadia San Salvatore (1897).
- 1948 terremoto VI VII scala

# ROCCE SEDIMENTARIAS

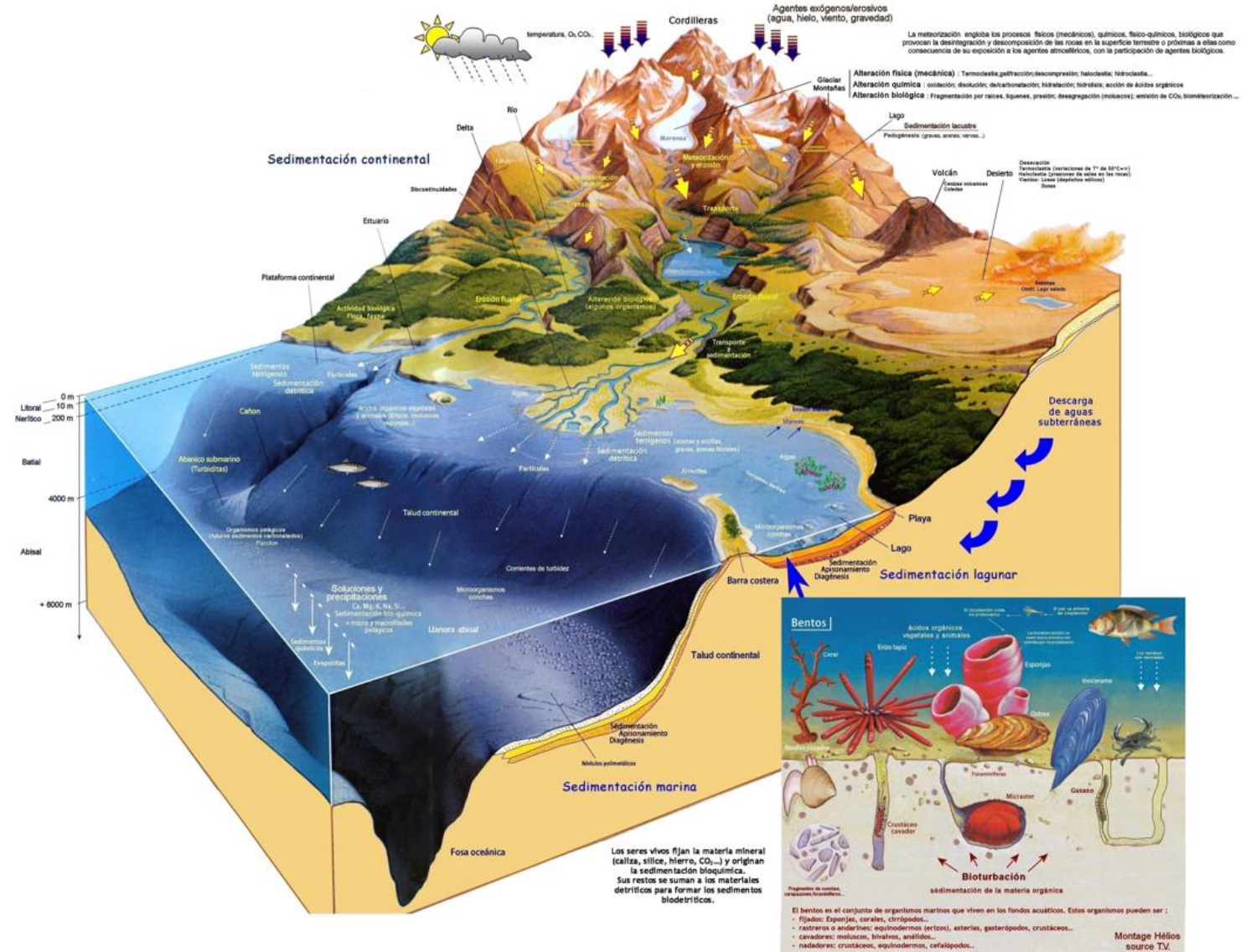
Coprono i  $\frac{3}{4}$  delle Terre emerse.

**1. CLASTICHE** - Formate da frammenti di altre rocce sottoposte a gravità e agenti atmosferici (erosione, trasporto, deposito...)

**2. ORGANOGENE** - Formate dai resti di organismi viventi.

**3. CHIMICHE** - Formate per precipitazione di sostanze o per cambiamento di ambiente chimico.

**4. PIROCLASTICHE (?)** - Formate da materiale vulcanico depositato in strati in ambiente subaereo (tufo) o subacqueo (tufite).



# 1 ROCCE SEDIMENTARIE CLASTICHE

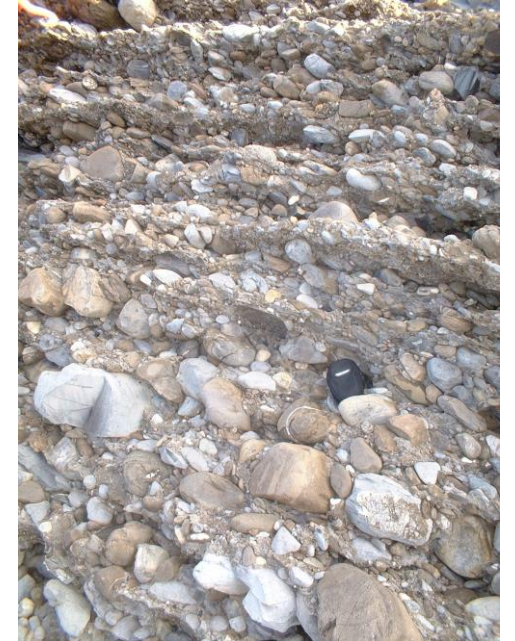
- Consolidate
- Inconsolidate

GRANULOMETRIA - In base alla dimensione dei clasti:

**Ruditi** > 2 mm (brecce con clasti spigolosi, conglomerati con clsti arrotondati)

**Areniti** tra 2 mm e 1/16 mm (arenarie)

**Peliti** < 1/16 mm (argilliti, siltiti)



Le rocce sedimentarie  
clastiche ci raccontano  
un viaggio...













# SABBIE MARINE



# SABBIE EOLICHE



# FANGHI





# 2 ROCCE SEDIMENTARIE ORGANOGENE

## CARBONATICHE

- Calcari s. l.

## SILICEE

- Diaspri
- Selce
- Radiolariti
- Diatomiti
- Farina fossile

## CARBONI FOSSILI

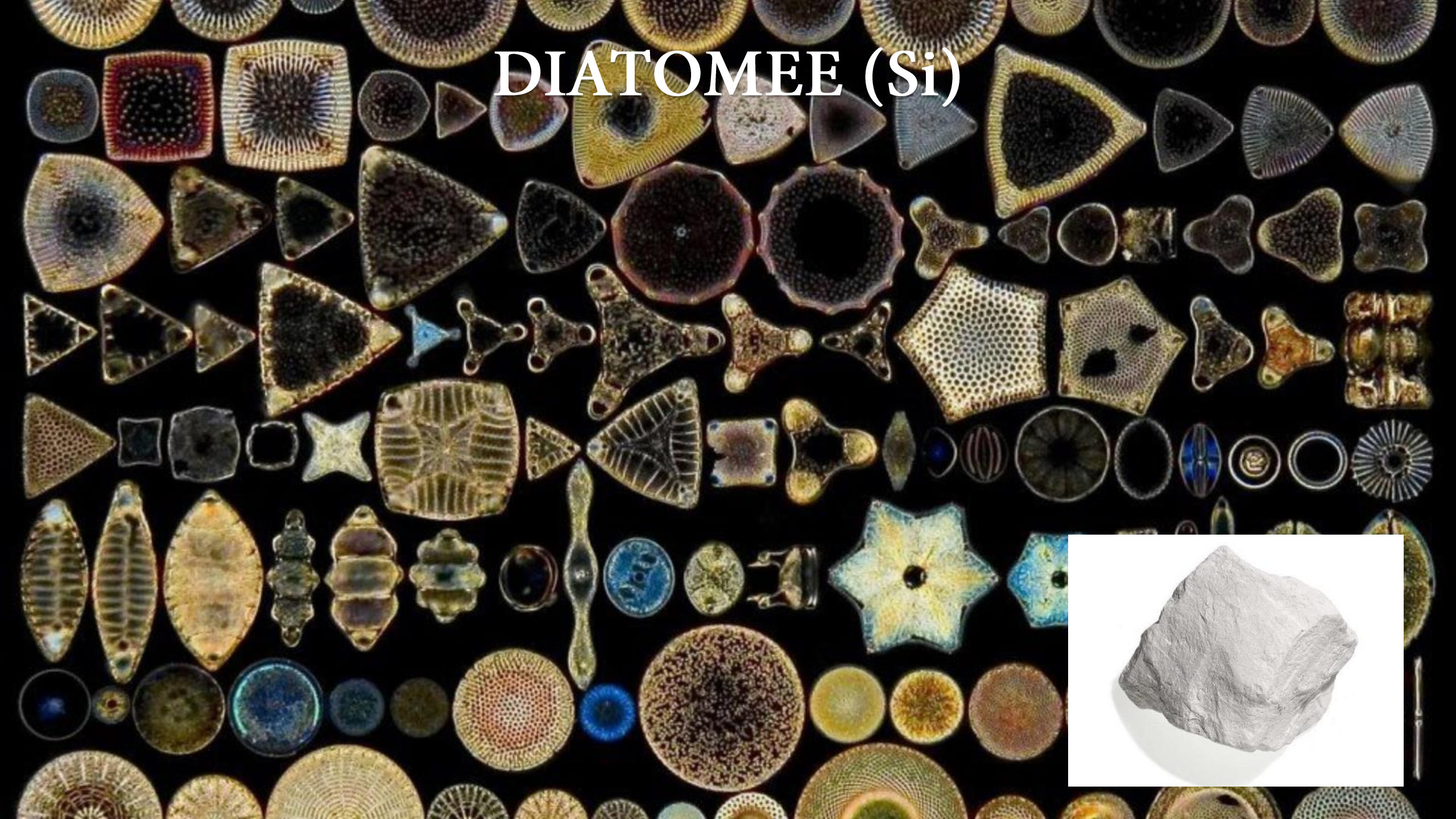
Decomposizione di vegetali per progressiva perdita di acqua...

- Torba <70% C da erbe
- Lignite 70% C
- Litantrace 75 - 90% C
- Antracite 90% C
- Grafite 100% C

# CORALLI (C)



# DIATOMEE (Si)



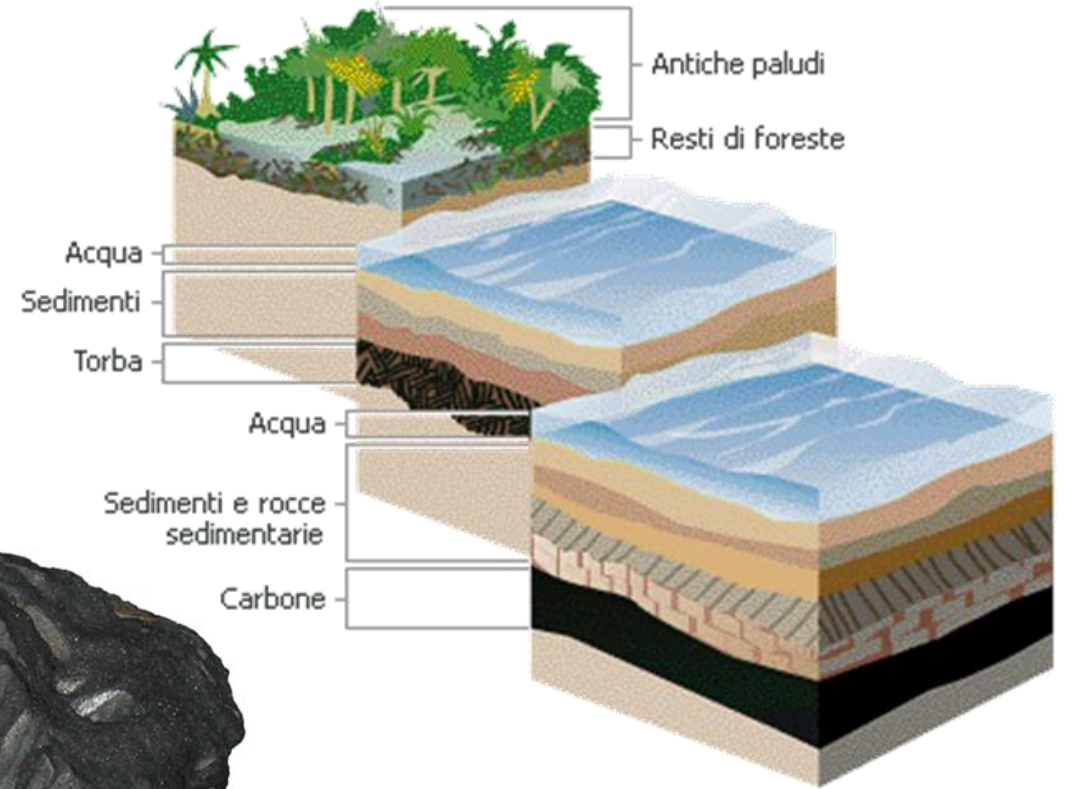
# RADIOLARI (Si)



# CARBONE FOSSILE



- Torba <70% C da erbe
- Lignite 70% C
- Litantrace 75 - 90% C
- Antracite 90% C
- Grafite 100% C



# ROSSO AMMONITICO

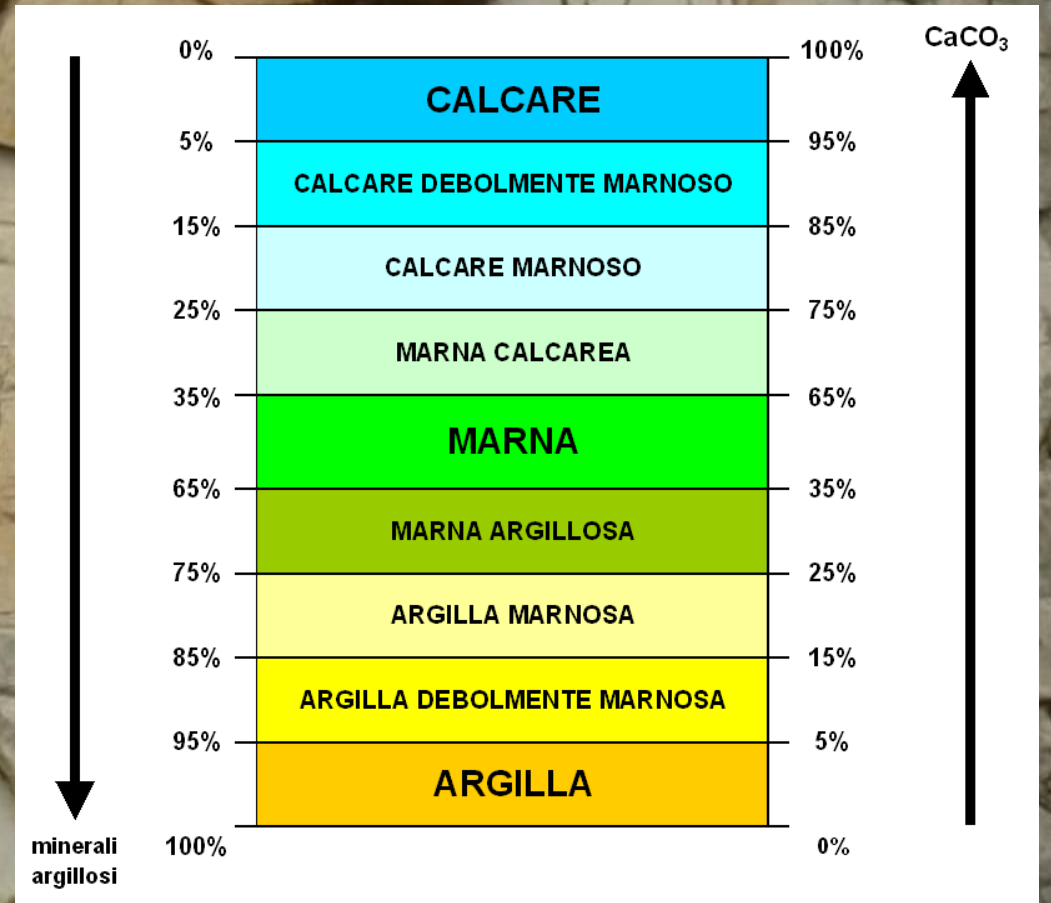
Calcare marnoso di colore rosso, ricco di ferro; depositato in mare aperto in cui si ritrovano resti fossili di AMMONITI.

Sassorosso (Garfagnana LU)



# LE MARNE

Roccia sedimentaria mista,  
composta da argille di  
origine clastica e da  
carbonati di origine  
organogena o chimica.



# 3 ROCCE SEDIMENTARIE CHIMICHE

## EVAPORITI da sali

precipitati per evaporazione di acque in bacini chiusi.



- Gesso
- Salgemma
- Travertino
- Alabastro
- Anidriti



## ROCCE RESIDUALI

porzioni insolubili rimaste sul posto dopo processi di dilavamento di rocce preesistenti

- Lateriti
- Bauxite
- Argille
- Ocre





# TERME DI SATURNIA (GR)

**Vulcanesimo secondario**  
Acque sulfuree che sgorgano a  
una temperatura costante di  
37,5 °C



# TRAVERTINO

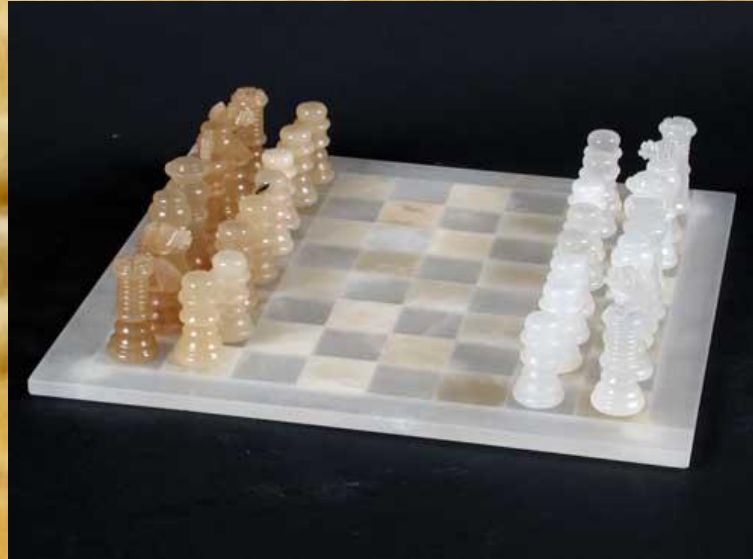
Roccia evaporitica che si forma in ambienti continentali dove l'acqua ricca di carbonato di calcio può ristagnare e evaporare consentendo così la precipitazione del calcare.

Rapolano Terme (SI)  
città del travertino



# ALABASTRO

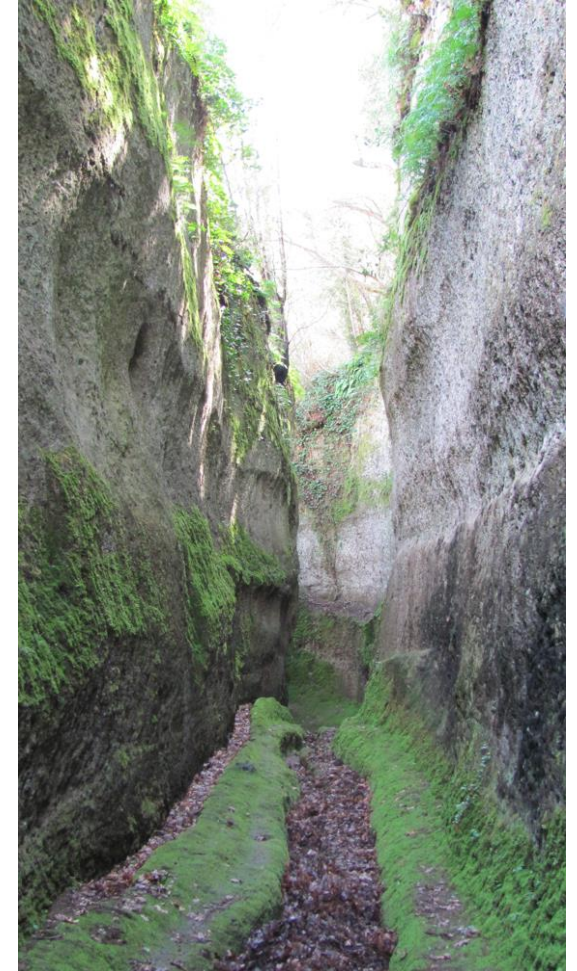
Roccia evaporitica che si deposita in ambienti sotterranei da acque particolarmente dure. Può essere gessosa (VOLTERRA) o calcitica; si presenta in aggregati concrezionati, zonati o fibroso-raggiati, di aspetto cereo.



# 4 ROCCE SEDIMENTARIE PIROCLASTICHE (?)

**TUFO** roccia leggera, porosa, facilmente lavorabile formata da materiale eruttato da un'attività vulcanica esplosiva (ceneri, lapilli, gas...) che si stratifica unendosi anche ai materiali presenti sul terreno.

VIE CAVE (GR)

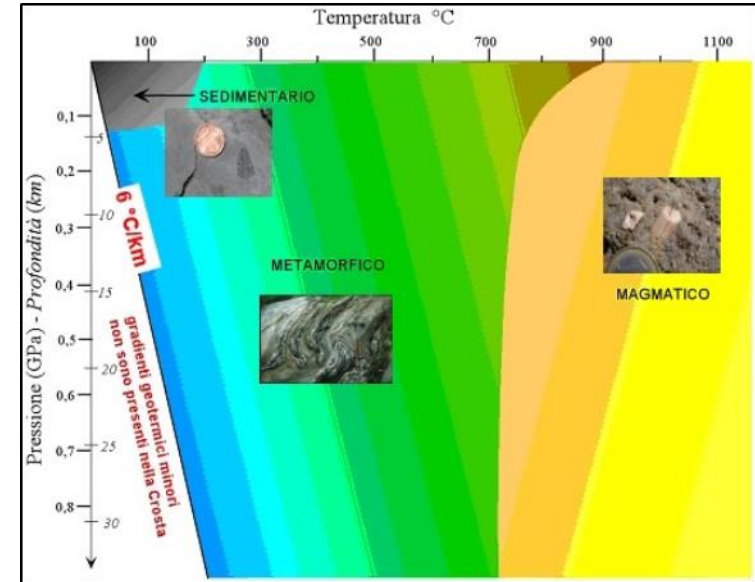
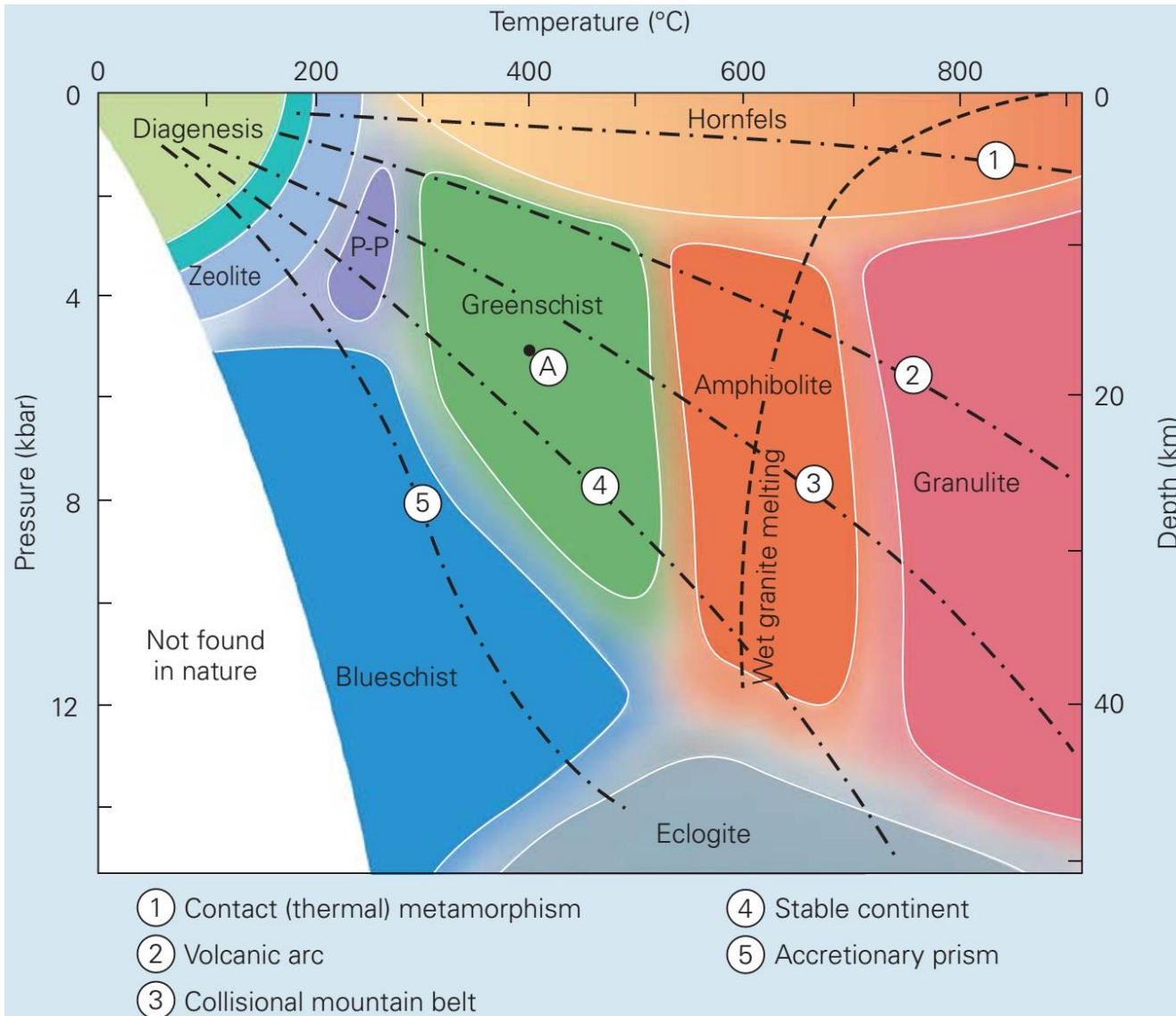


Pitigliano(GR)  
Sorge su uno sperone di tufo

# TUFO



# ROCCE METAMORFICHE



## METAMORFISMO

- Di contatto (**contattiti**)
- **Regionale** e di carico (**scisti cristallini**)
- Di dislocazione, frizione (**miloniti**)
- Di impatto (**impattiti**)

# GRADO di METAMORFISMO

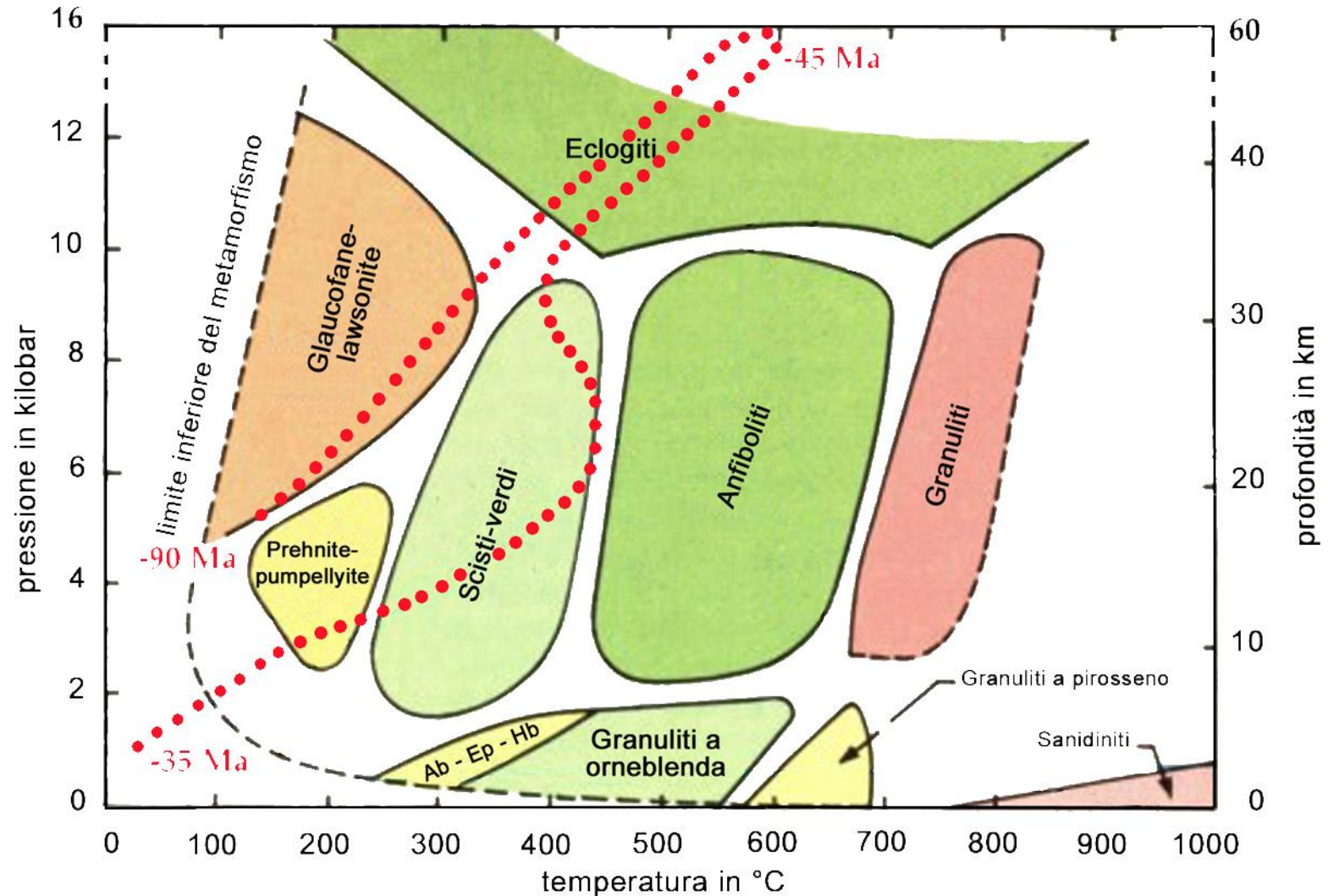
facies definite da **minerali indice** a determinate condizioni di P e T

- Eclogiti
- Scisti **blu** (a glaucofane, lawsonite)
- Scisti **verdi**
- Anfiboliti
- Granuliti
- Granuliti (Hornfels) a orneblenda (bassa P e alta T)
- Zeoliti (bassa P e bassa T)
- Prehnite – Pumpellyite (rara)
- Sanidiniti

COLORE

LAMINAZIONI

RICRISTALLIZZAZIONI



# Da quali rocce derivano le rocce metamorfiche?

**ORTO** - se derivano da rocce magmatiche

- Da graniti a **ORTOGNEISS**
- Da basalti a **PRASINITE**
- Da peridotiti e **SERPENTINITE**
- Da lave a **ANFIBOLITE, ECLOGITE**
- Da graniti a **SKARN** per contatto

**PARA** – se derivano da rocce sedimentarie

- Da argillite a **FILLITE, FILLADE, MICASCISTO**
- Da arenaria a **SCISTO, QUARZITE, PARAGNEISS**
- Da conglomerato a **PARACONGLOMERATO**
- Da calcare a **MARMO**
- Da marne a **CALCESCISTO**



# SCISTI del MONTE PISANO

Roccia metamorfica di basso grado, con laminazioni; deriva da un'arenaria e in essa si sono mantenuti fossili di vegetali piritizzati (300 Ma).  
(il materiale vegetale di solito si trasforma in grafite)

# MARMO BIANCO di CARRARA



Calcare bianco  
depositato in un mare  
limpido tropicale poi  
metamorfosato.

# GNEISS

Roccia metamorfica ricca di silice, deriva da rocce granitiche (ortogneiss) o da arenarie (paragneiss) per metamorfismo regionale. Ha tessitura granulare e/o lineata

**Alpi**

# MIGMATITI

Rocce miste (magmatiche + metamorfiche) composte da una parte residuale (paleosoma) e da una rifiusa (neosoma).

# Bibliografia e sitografia

[www.minerali.it/](http://www.minerali.it/)

[www.arpato.toscana.it/](http://www.arpato.toscana.it/)

[www.alexstrekeisen.it/](http://www.alexstrekeisen.it/)