

# MINERALI e ROCCE

## ROCCE

La combinazione di vari elementi genera le rocce il cui studio inizia sulla superficie terrestre.



## MINERALI

Componenti base delle rocce  
(mattoni)

I meccanismi attraverso cui si formano forniscono la chiave per entrare nel mondo delle rocce

Lo studio delle rocce fornisce importanti fonti di informazioni:

Gli AMBIENTI in cui si formano oggi nuove rocce ed i vari tipi di processi chimici, fisici, e biologici che caratterizzano tali ambienti

Le rocce che si sono FORMATE NEL PASSATO nei diversi ambienti e che ora i processi erosivi fanno affiorare anche molto tempo dopo la scomparsa degli ambienti in cui si sono generate

Classificare le rocce in base ai processi litogenetici significa poter disporre di uno strumento per ricostruire la storia della Terra

# Elementi composti e miscele

**ELEMENTI:** sostanza formata di atomi tutti uguali (con lo stesso n. atomico)

**COMPOSTO:** quando due o più atomi diversi reagiscono legandosi insieme (es. acqua)

**MISCUGLI:** miscela eterogenea in cui le singole sostanze rimangono separate anche se vengono mescolate (sabbia formata da granuli di vari colori = miscuglio solido/solido; argilla ed acqua = fango = sospensione = miscuglio liquido solido)

**SOLUZIONE:** miscele omogenee in cui le singole sostanze componenti non si distinguono più e presentano le stesse caratteristiche in ogni loro parte (acqua e sale, acqua e gas)

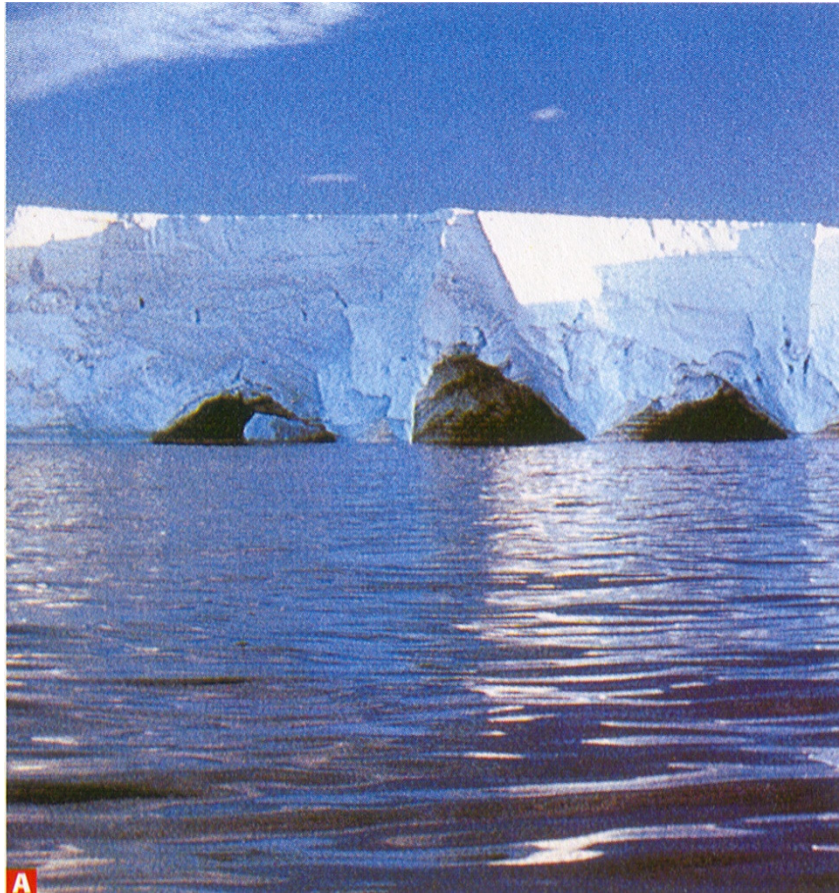


# Stati di aggregazione della materia

Solido: forma e volume proprio; le molecole sono reciprocamente legate ed occupano una porzione mediamente fissa una rispetto all'altra

Liquido: volume proprio, ma assumono la forma del recipiente. Le molecole sono libere di scorrere l'una contro l'altra (legami meno intensi)

Gassoso: non hanno volume proprio, tendono ad espandersi occupando tutto lo spazio disponibile



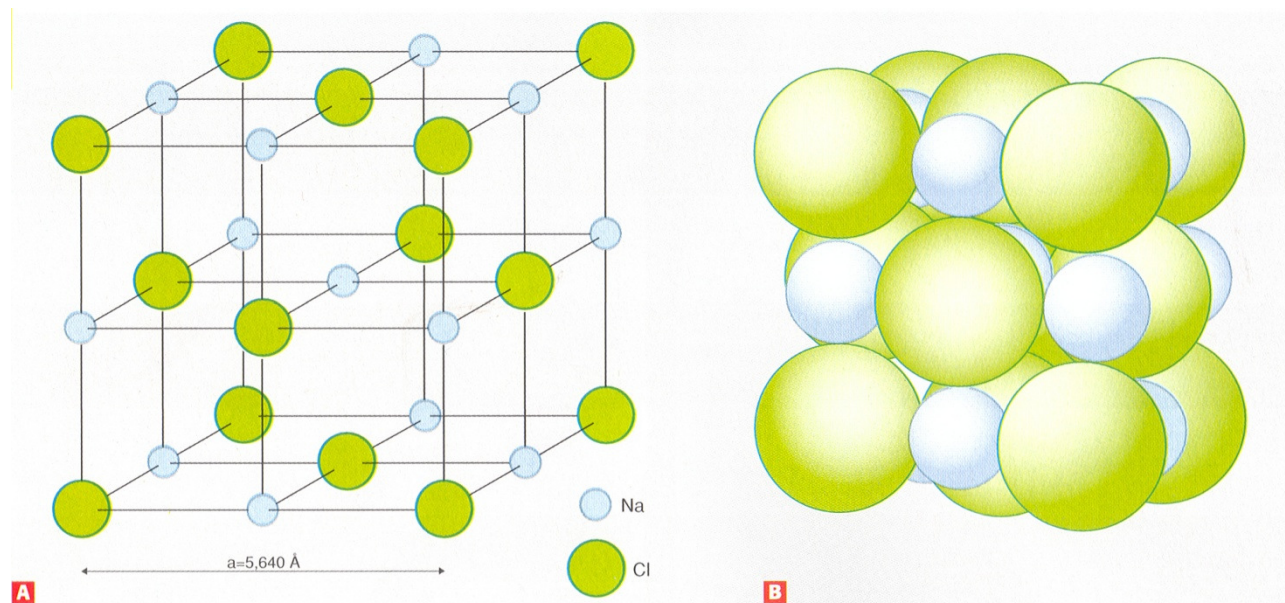


# MINERALI

Sostanza naturale solida con:

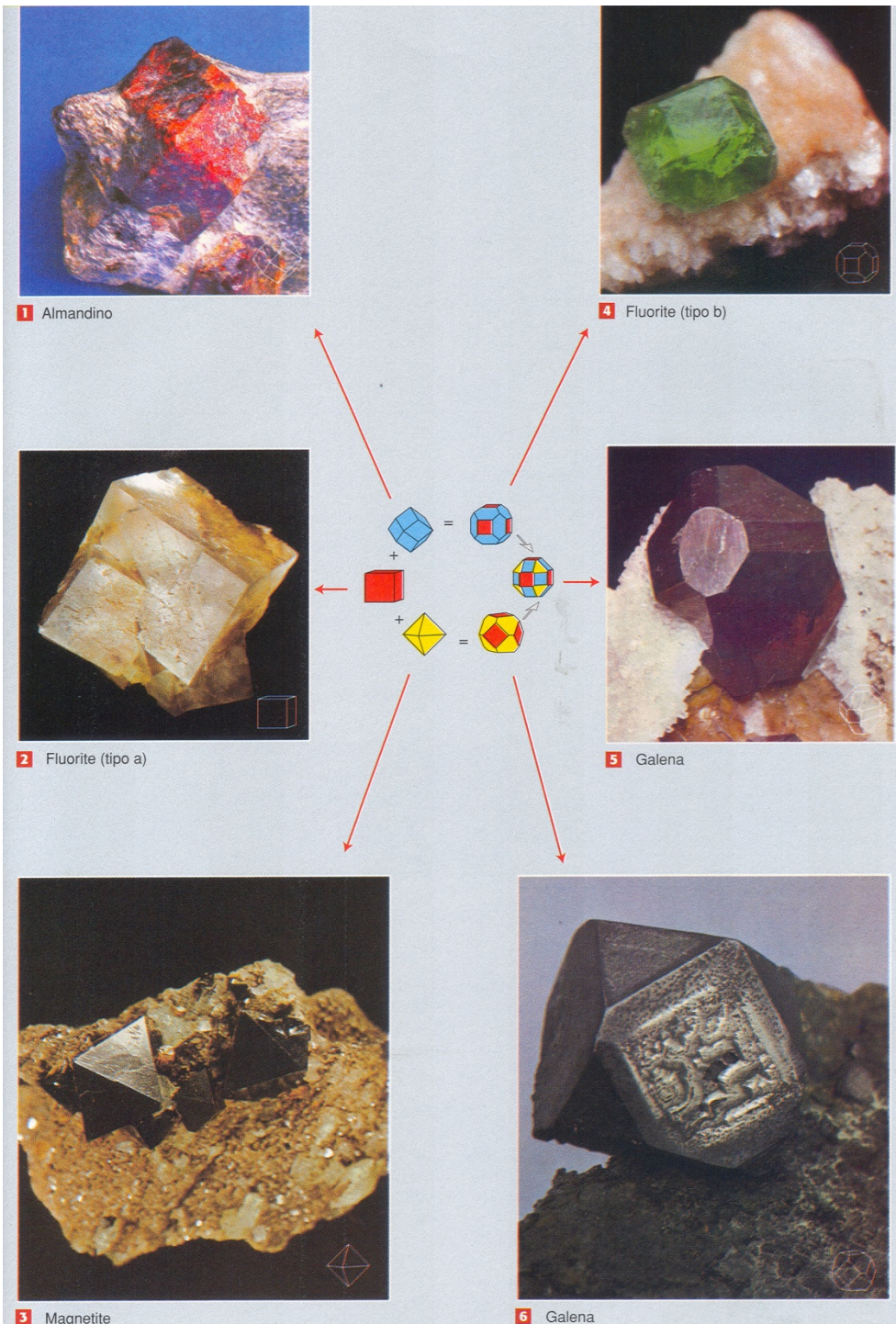
Composizione chimica ben definita (o variabile entro ambiti ristretti)

Disposizione ordinata e regolare degli atomi che la costituiscono fissa e costante per ogni tipo di materiale



Rappresentazioni relative alla struttura del salgemma

Tutti i minerali hanno una struttura cristallina (impalcatura) regolare ed invisibile perché a livello atomico. Da essa prende origine la forma esterna del minerale ben visibile detta ABITO CRISTALLINO



- 1) Almandino: cristallo rombododecaedro
- 2) Fluorite tipo a: cristallo cubico
- 3) 3) Magnetite: cristallo ottaedrico
- 4) Fluorite tipo b: cristallo cubico + rombododecaedro
- 5) Galena a: cristallo cubico + ottaedro + rombododecaedro
- 6) Galena b: cristallo cubico + ottaedro



# Proprietà fisiche dei minerali

Durezza  
Sfaldatura  
Lucentezza  
colore

**TABELLA 6.2. SCALA DI MOHS**

Minerale	Numero della scala	Oggetti comuni
Talco	1	
Gesso	2	→ unghia
Calcite	3	→ filo di rame o moneta
Fluorite	4	
Apatite	5	→ lama di un temperino
Ortoclasio	6	→ vetro di finestra
Quarzo	7	→ filo di acciaio
Topazio	8	
Corindone	9	
Diamante	10	



Salgemma: trasparente, lucentezza vitrea, abito cristallino cubico





Pirite: lucentezza metallica, colore giallo ottone





Quarzo ametista: lucentezza non metallica



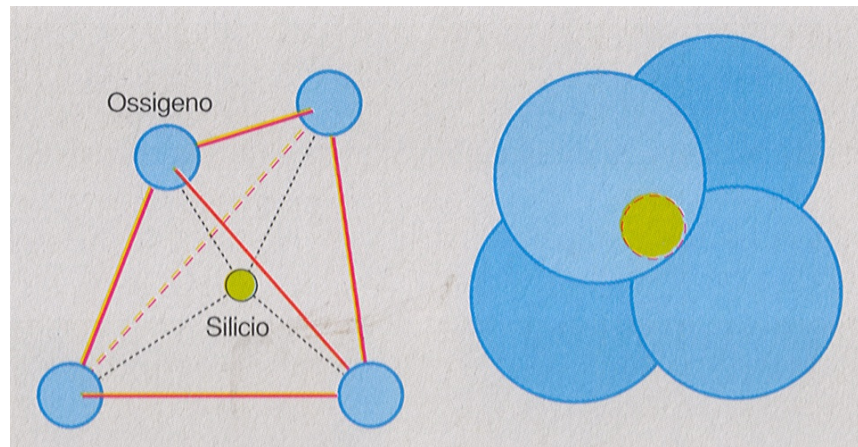
# I MINERALI DELLE ROCCE

~ 2000 specie di minerali = classificazione che tiene conto delle caratteristiche fondamentali dei minerali ( struttura del reticolo e composizione chimica)

UNITA' BASE sono le SPECIE MINERALI (Oguna comprende tutti gli individui che hanno lo stesso tipo di reticolo e stessa composizione chimica)

Dagli elementi nativi (rame, oro, argento) .... ai silicati

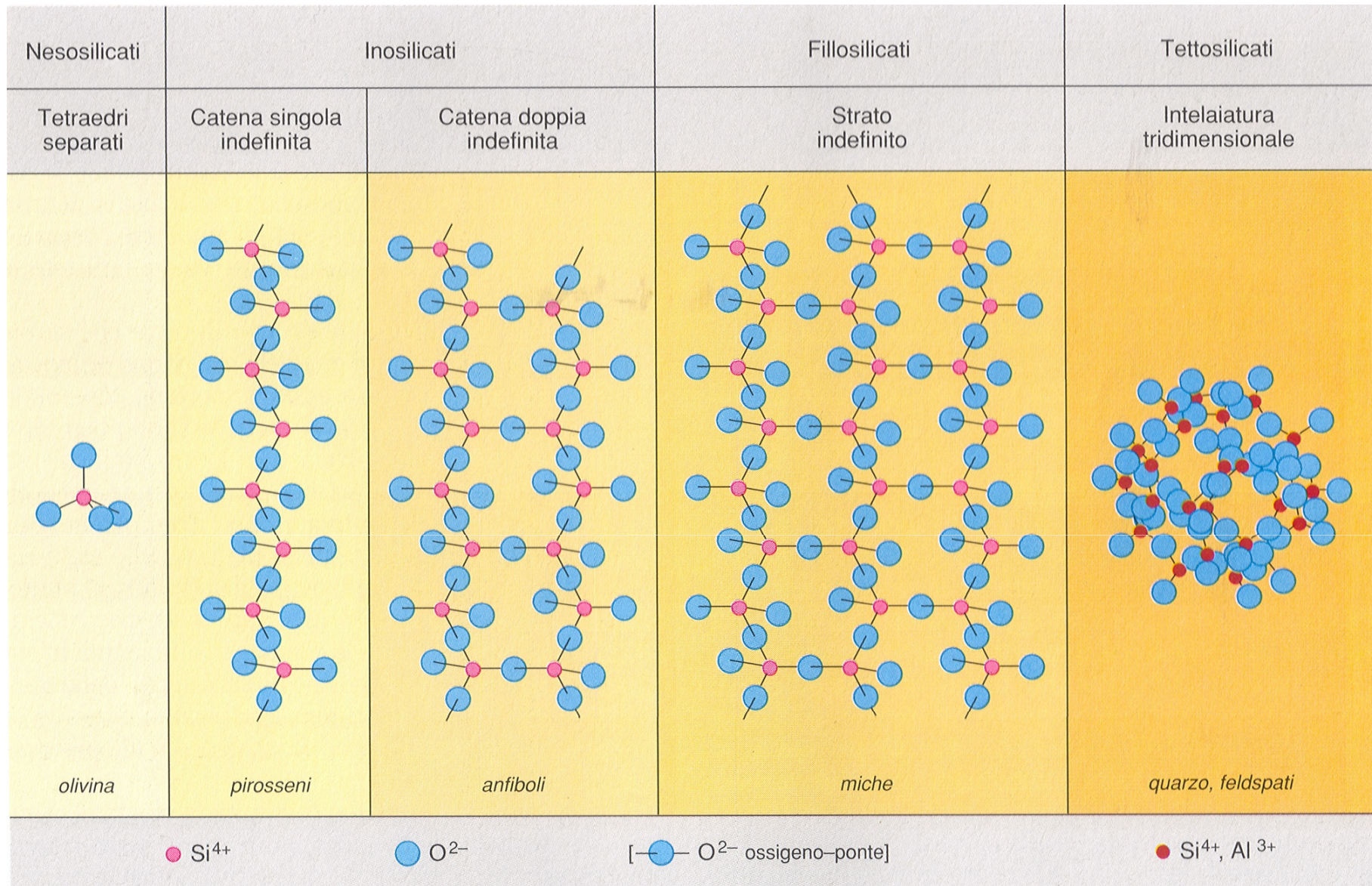
## MINERALI SILICATICI



## MINERALI NON SILICATICI

Struttura del tetraedro  $\text{SiO}_4$





Strutture cristalline dei principali silicati rappresentate attraverso i diversi modi in cui i tetraedri possono legarsi tra loro per mezzo di “ossigeni ponte”



# Dove si formano i minerali

Risultato di una serie di reazioni fisico chimiche (processo di cristallizzazione) = passaggio di un insieme di atomi disordinati a porzioni di materia rigorosamente ordinata.

Formazione per:

Cristallizzazione (da materiale fuso)

Precipitazione (soluzioni acquose in via di raffreddamento)

Sublimazione (vapori caldi - esalazioni vulcaniche)

Evaporazione (soluzioni acquose soprattutto acque marine)

Attività biologica (gusci od apparati scheletrici)

**TRASFORMAZIONI ALLO STATO SOLIDO** (cambiamento del reticolo cristallino di minerali esistenti per modificazioni della temperatura e/o della pressione)

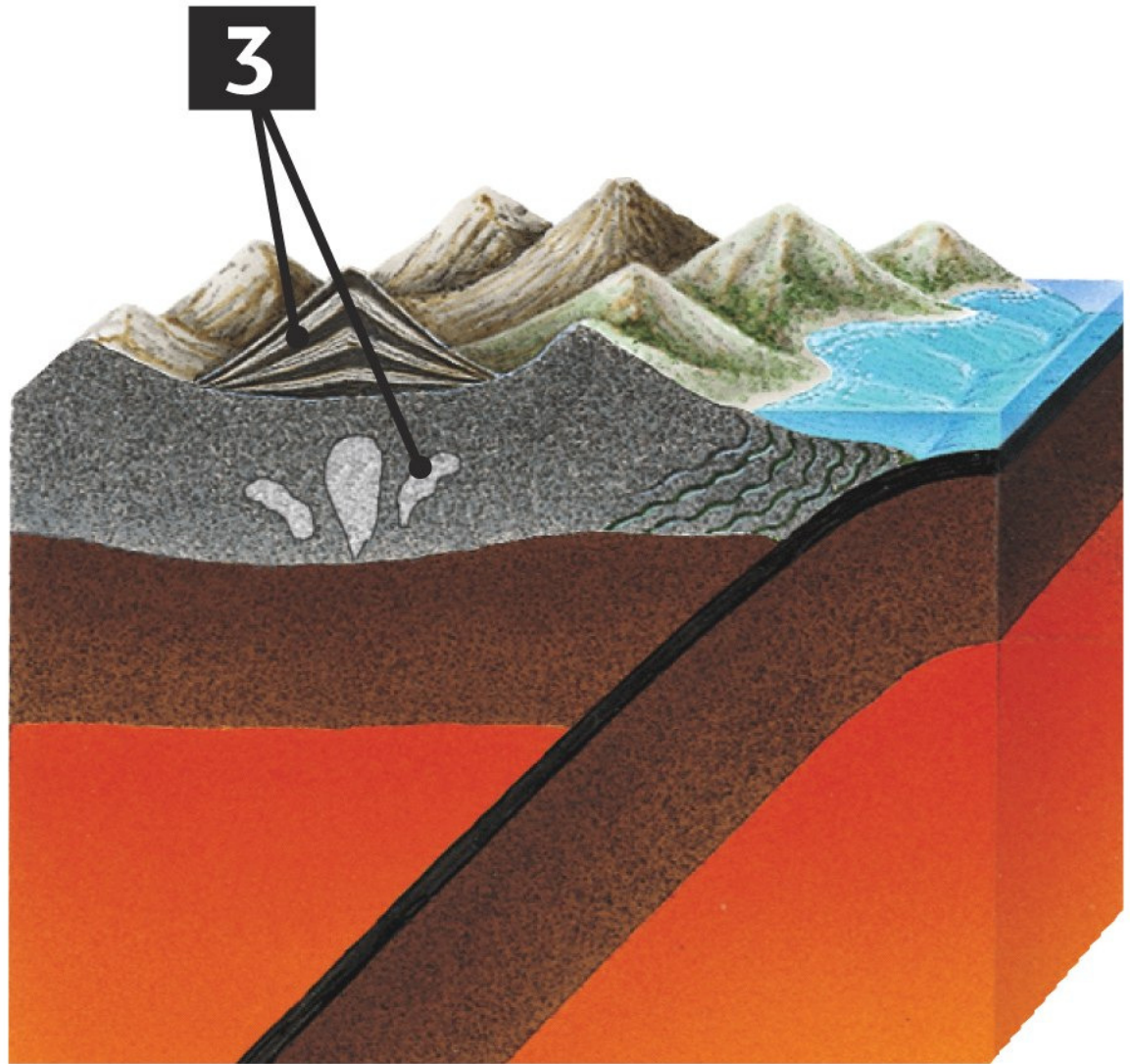
**PROCESSI MAGMATICI**

**PROCESSI SEDIMENTARI**

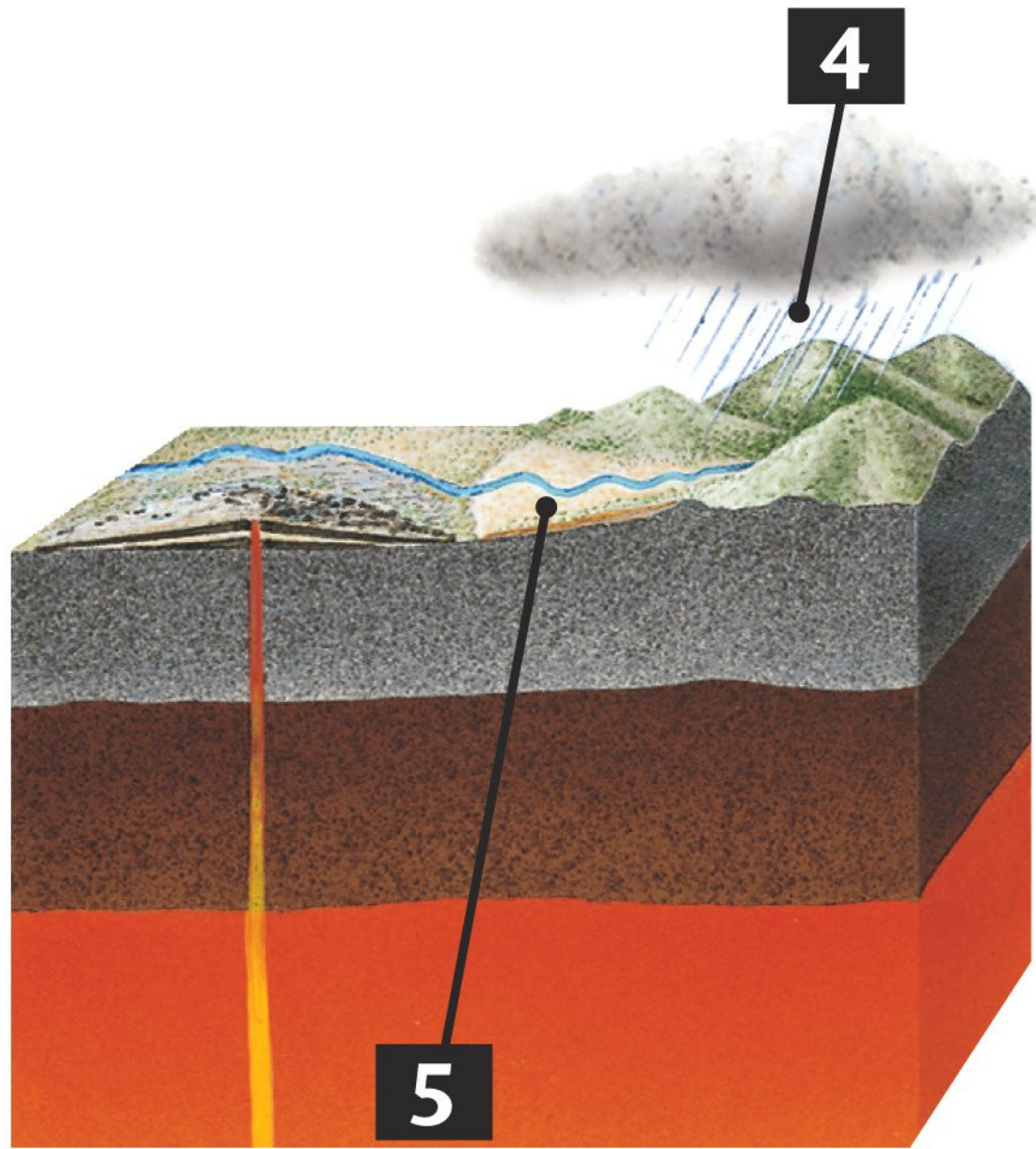
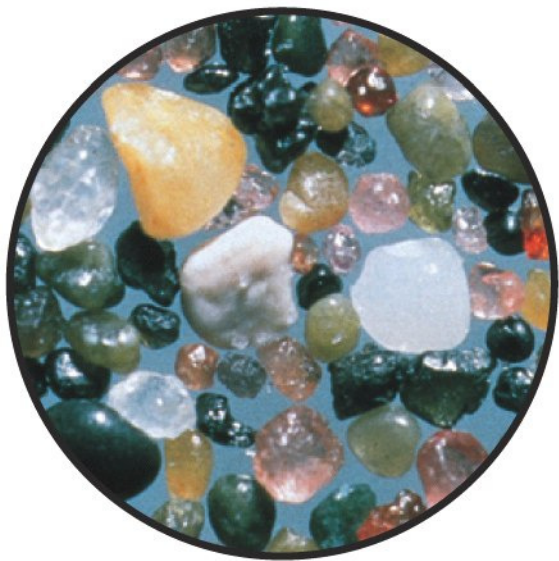
**PROCESSI METAMORFICI**



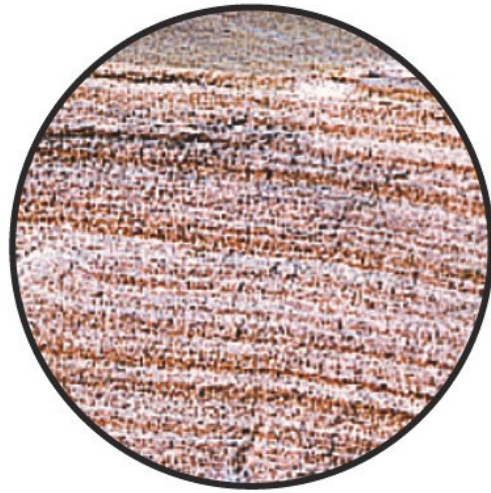
Igneous rock



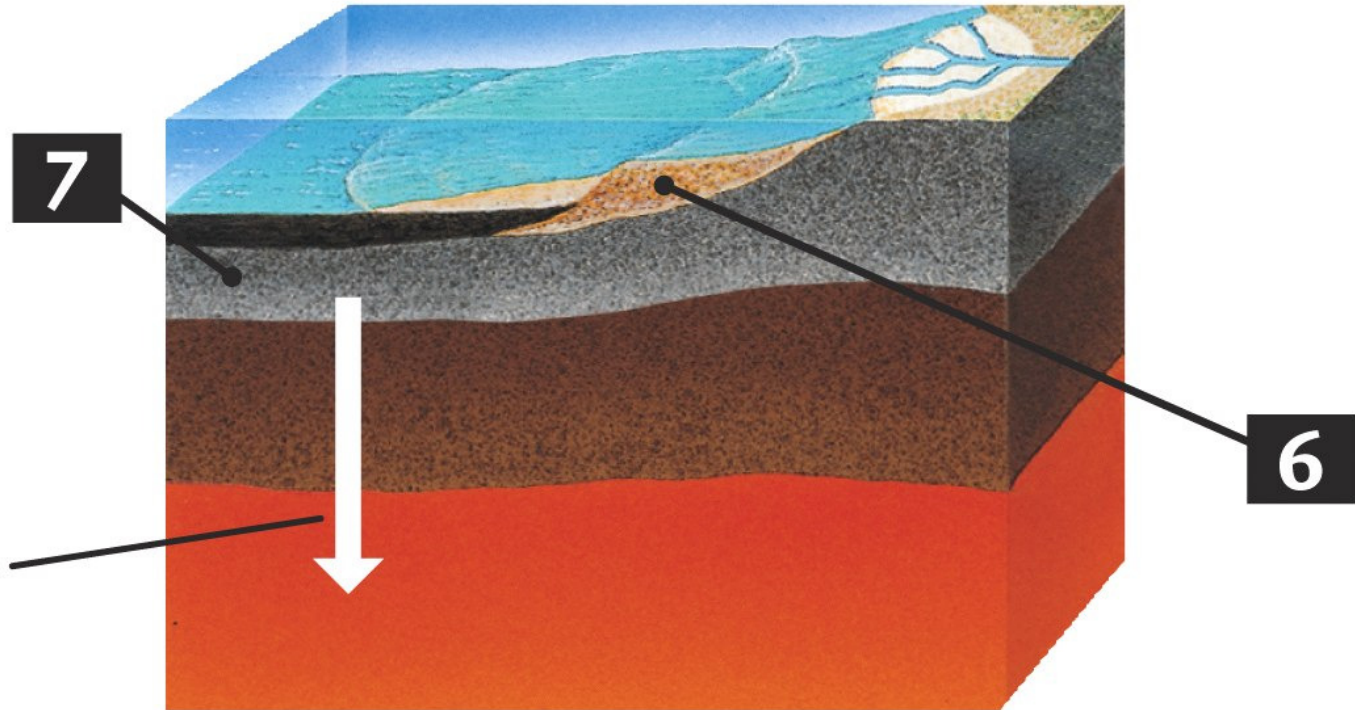
# Sediment



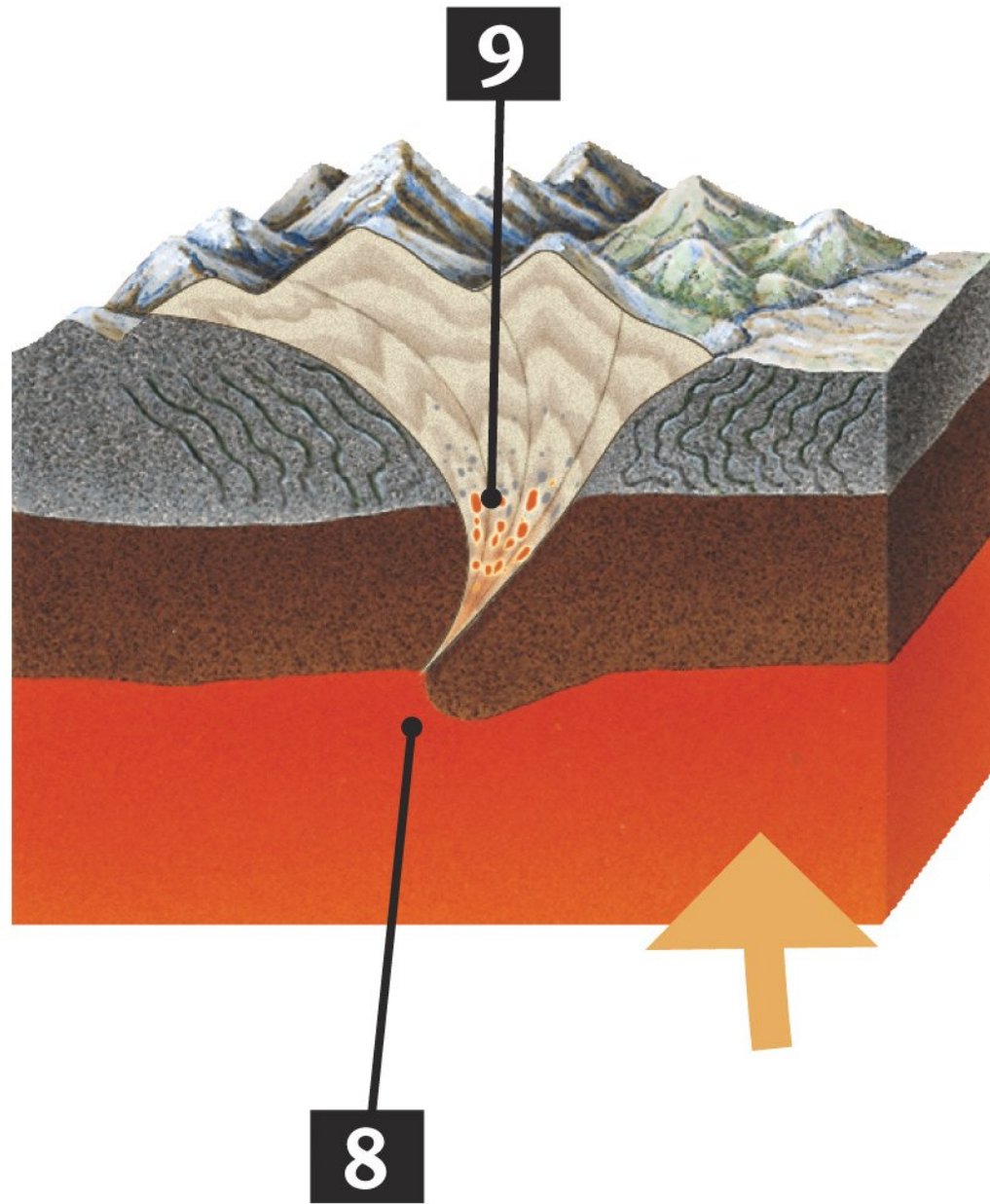




Sedimentary  
rock



Subsidence



Metamorphic  
rock





# Processi MAGMATICI

Rocce intrusive: struttura granulare olocristallina

Rocce effusive: struttura microcristallina (presenza di fenocristalli) ..... vetrosa.... amorfa.

I porfidi !!

## CLASSIFICAZIONE

Magmi acidi (silice > del 65%) rocce acide o sialiche

Magmi neutri (silice dal 52% al 65%)

Magmi basici (silice < del 52%) rocce basiche o femiche (ferro –magnesio)

Marmi ultrabasici

# Le famiglie di rocce magmatiche

Graniti (rocce acide)

Dioriti (rocce neutre)

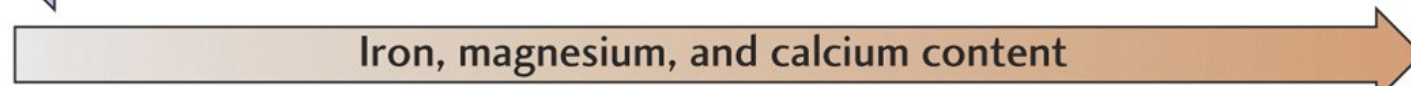
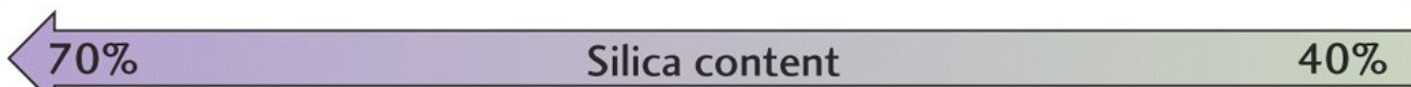
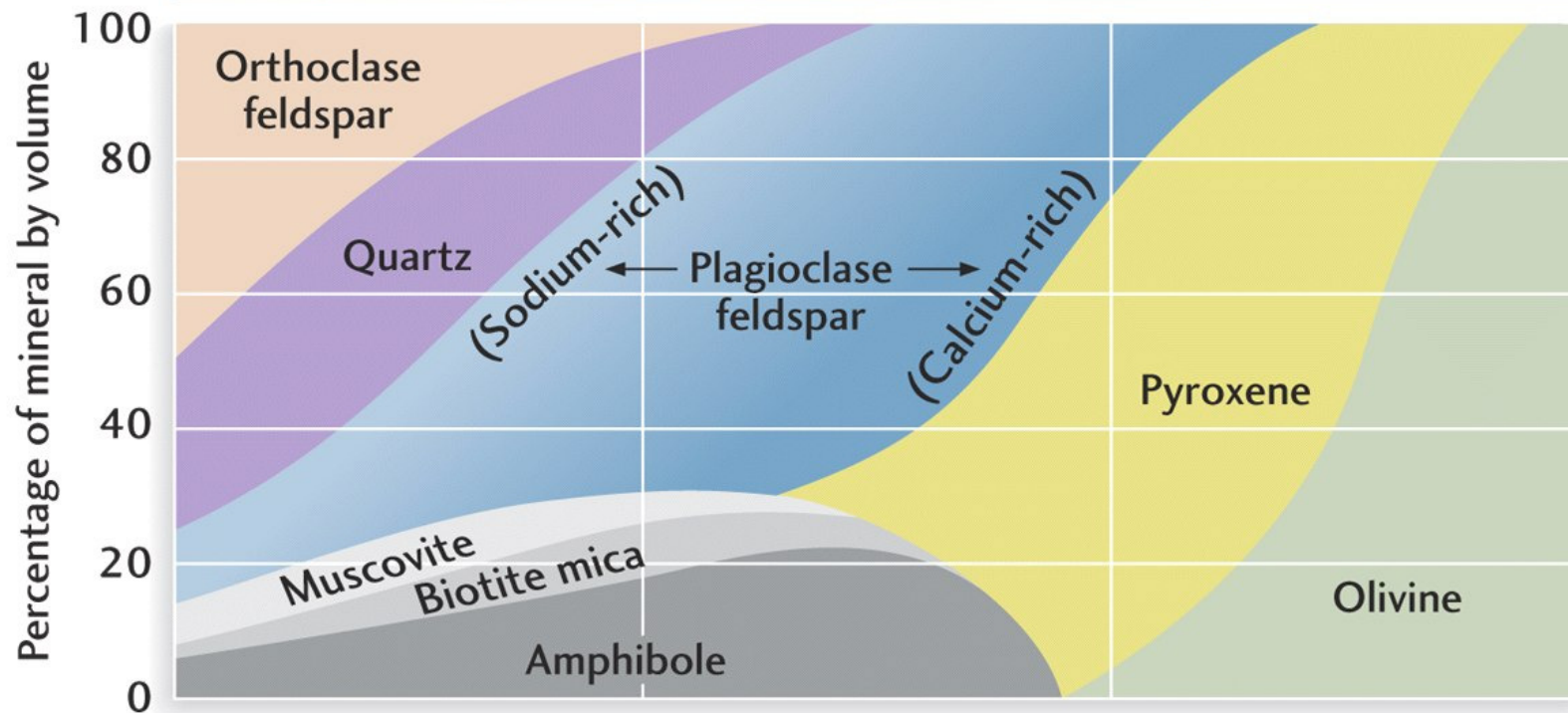
Gabbri (rocce basiche)

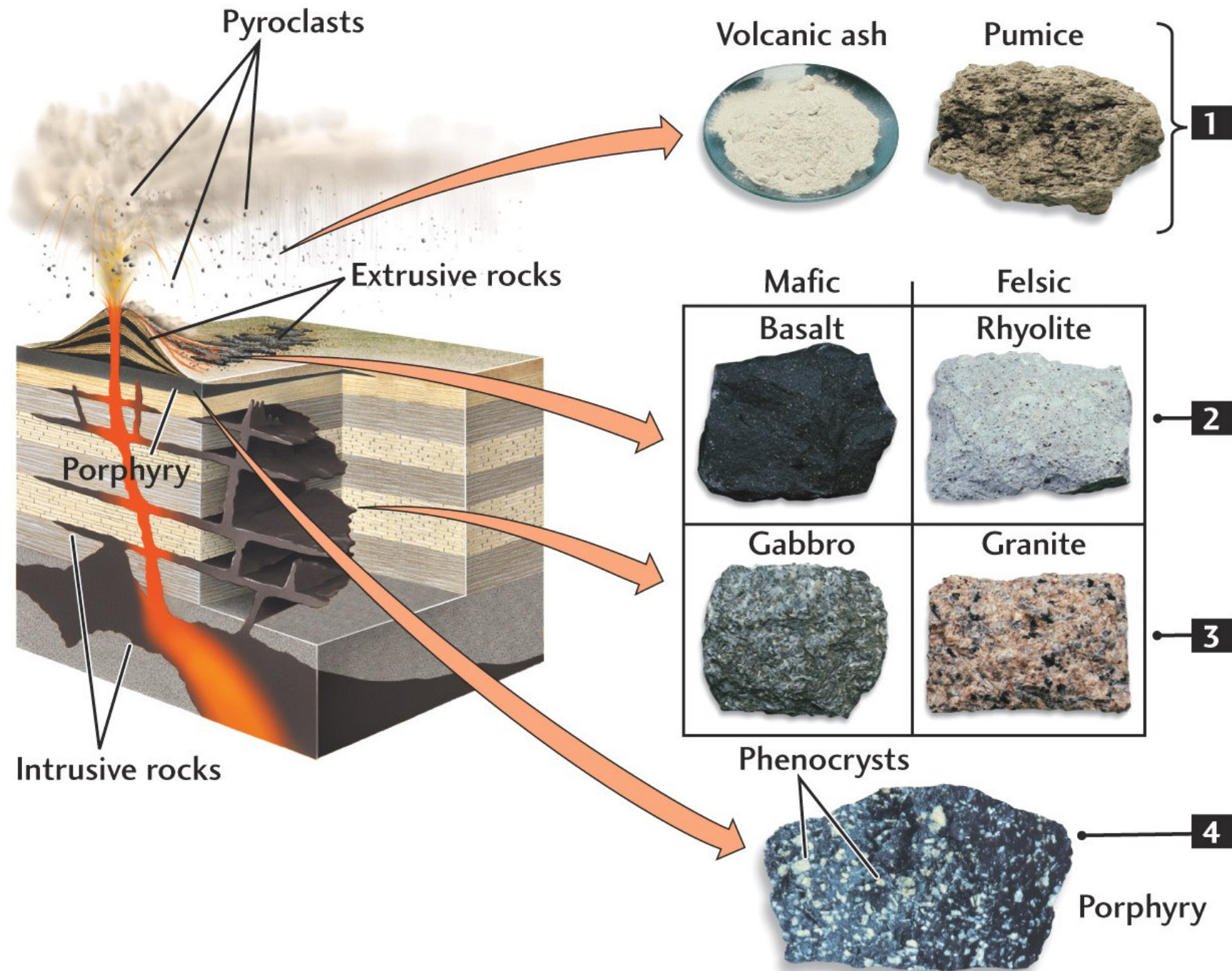
Peridotiti (rocce ultrabasiche)

Rocce alcaline (rocce ricche in sodio e potassio)



Composition	FELSIC	INTERMEDIATE	MAFIC	ULTRAMAFIC
Rock types	Granite Rhyolite	Diorite Andesite	Gabbro Basalt	Peridotite







Granite



Seen with a magnifying glass

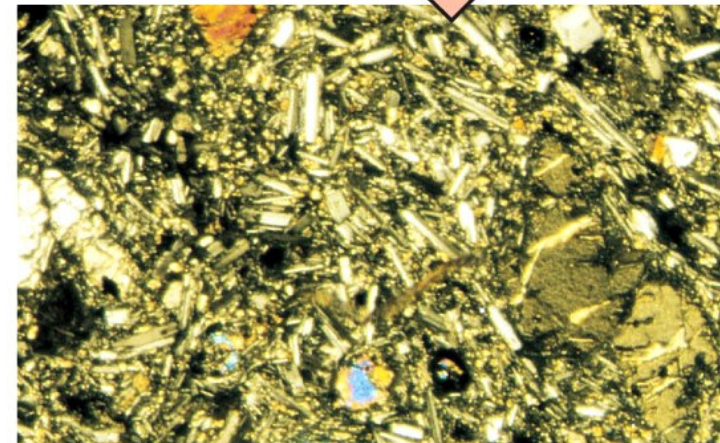
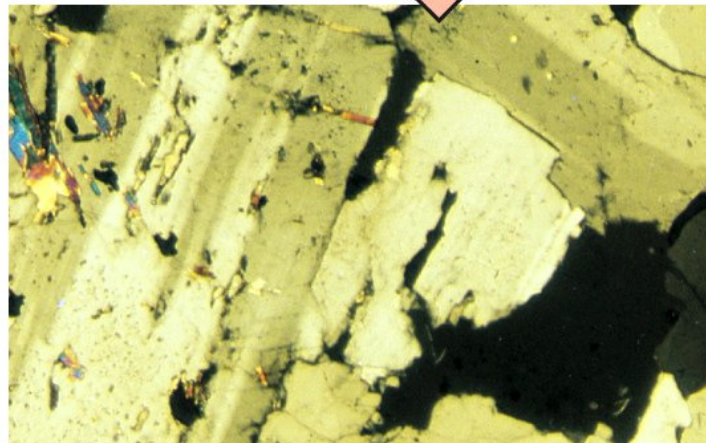
1 cm

Basalt

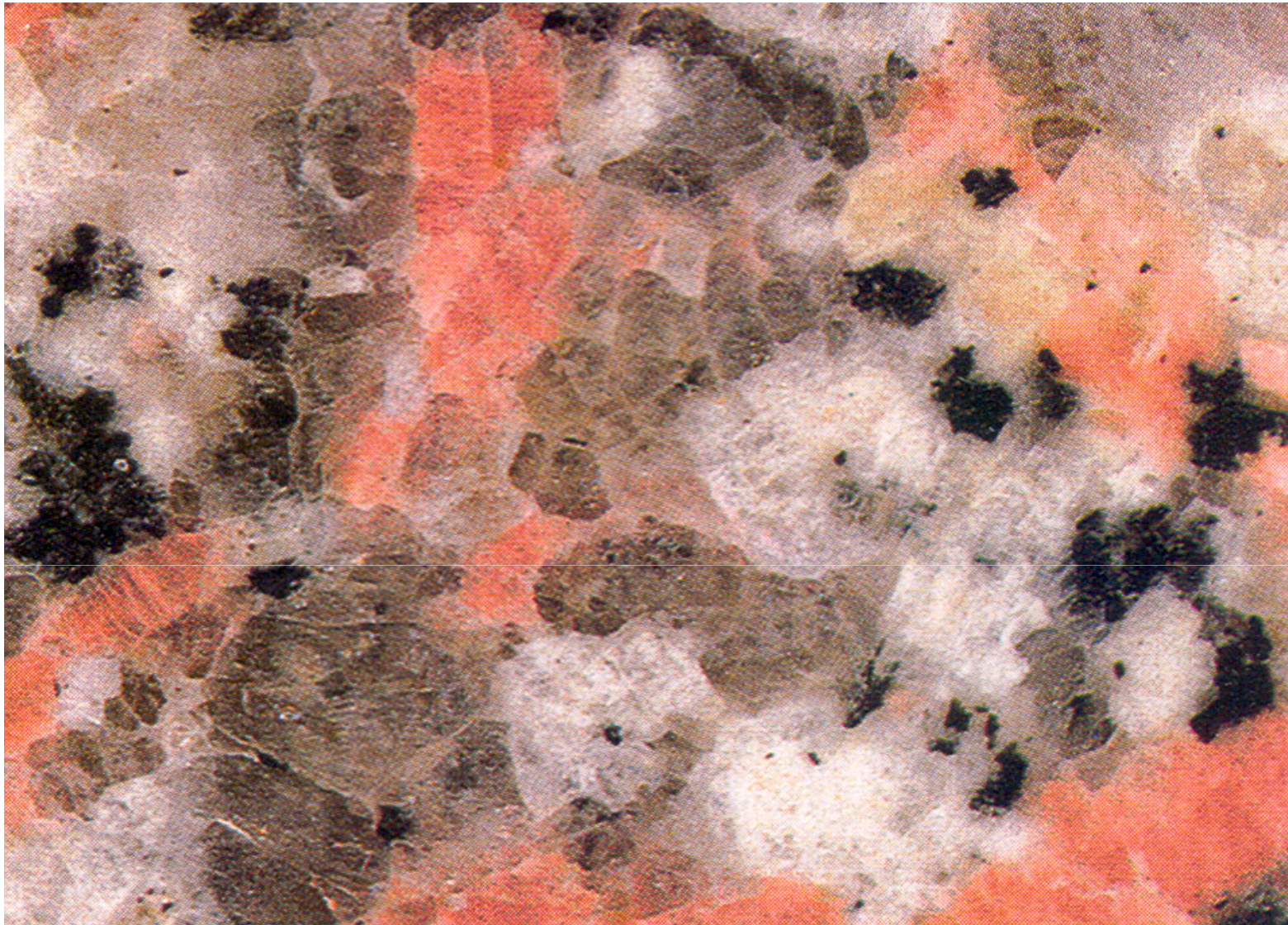


Seen through a polarizing microscope

1 mm

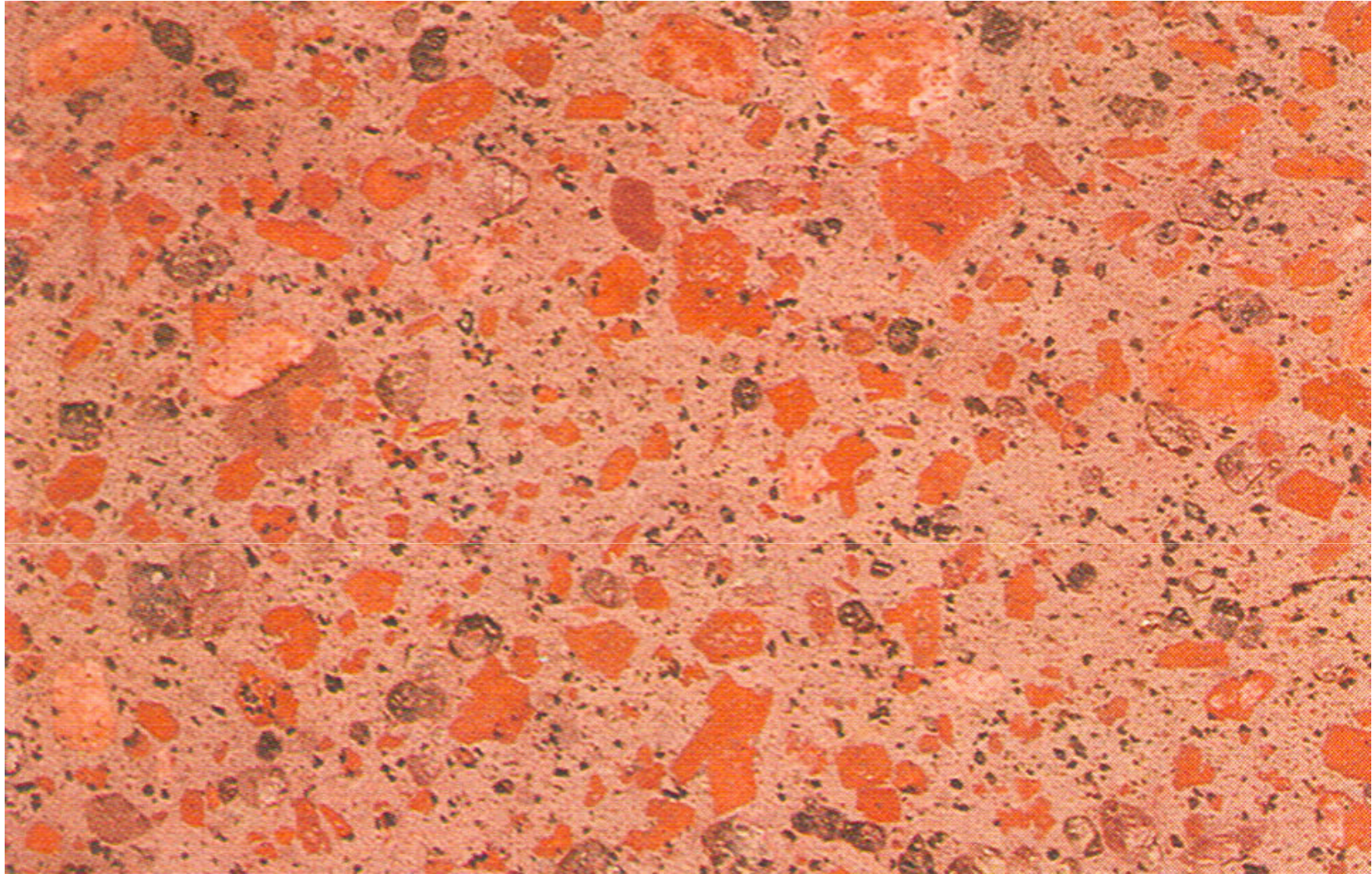






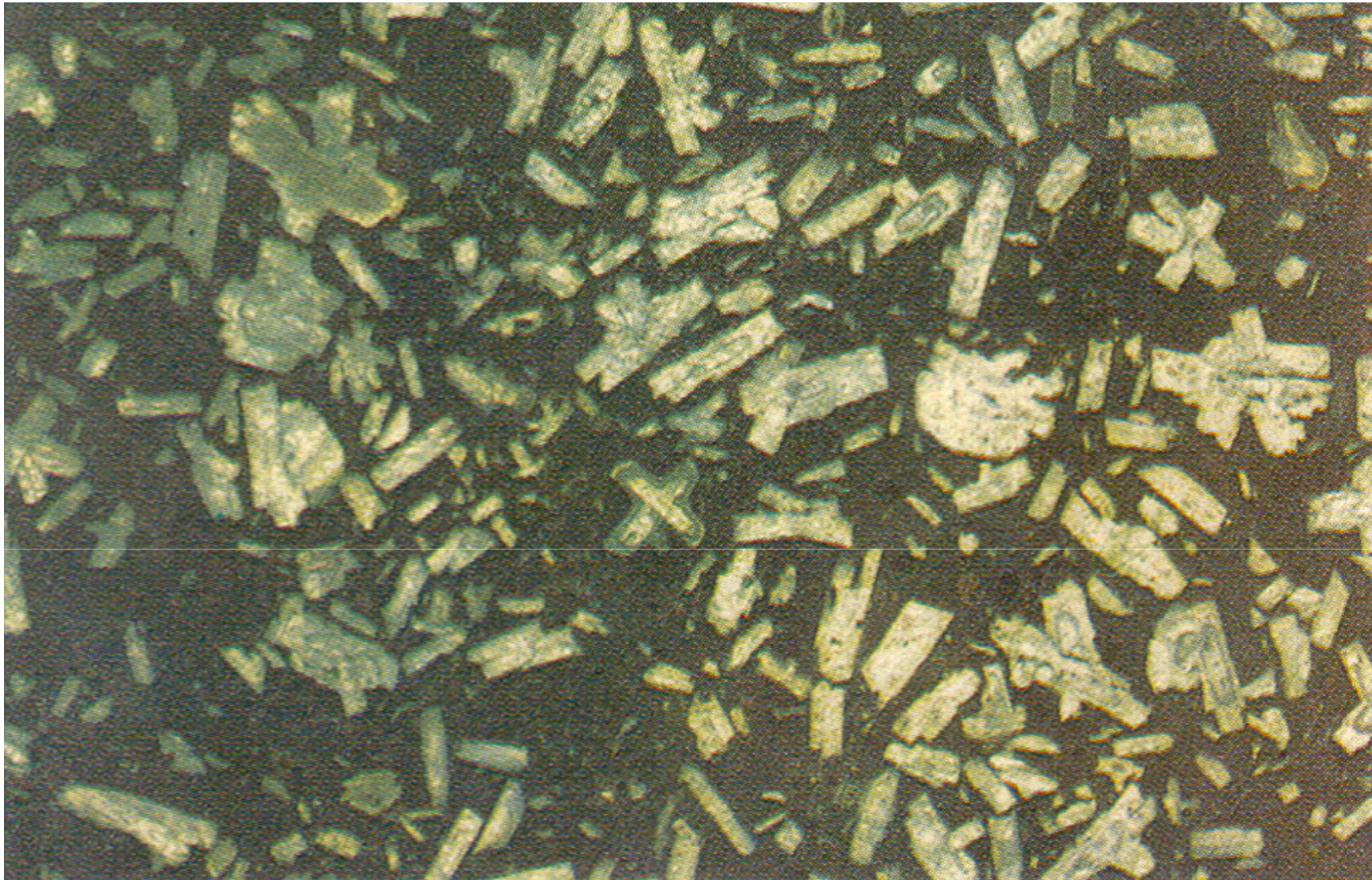
Granito: granuli grigi e traslucidi quarzo; grossi rosa: ortoclasio; bianchi plagioclasio; neri: mica ed anfibolo.





**Riolite:** visibili numerosi fenocristalli sparsi in una pasta di fondo grigia.  
Grigio: quarzo; rosa e rosso: feldspato potassico; nero: mica biotite. Pasta di fondo: Cristalli microscopici e vetro



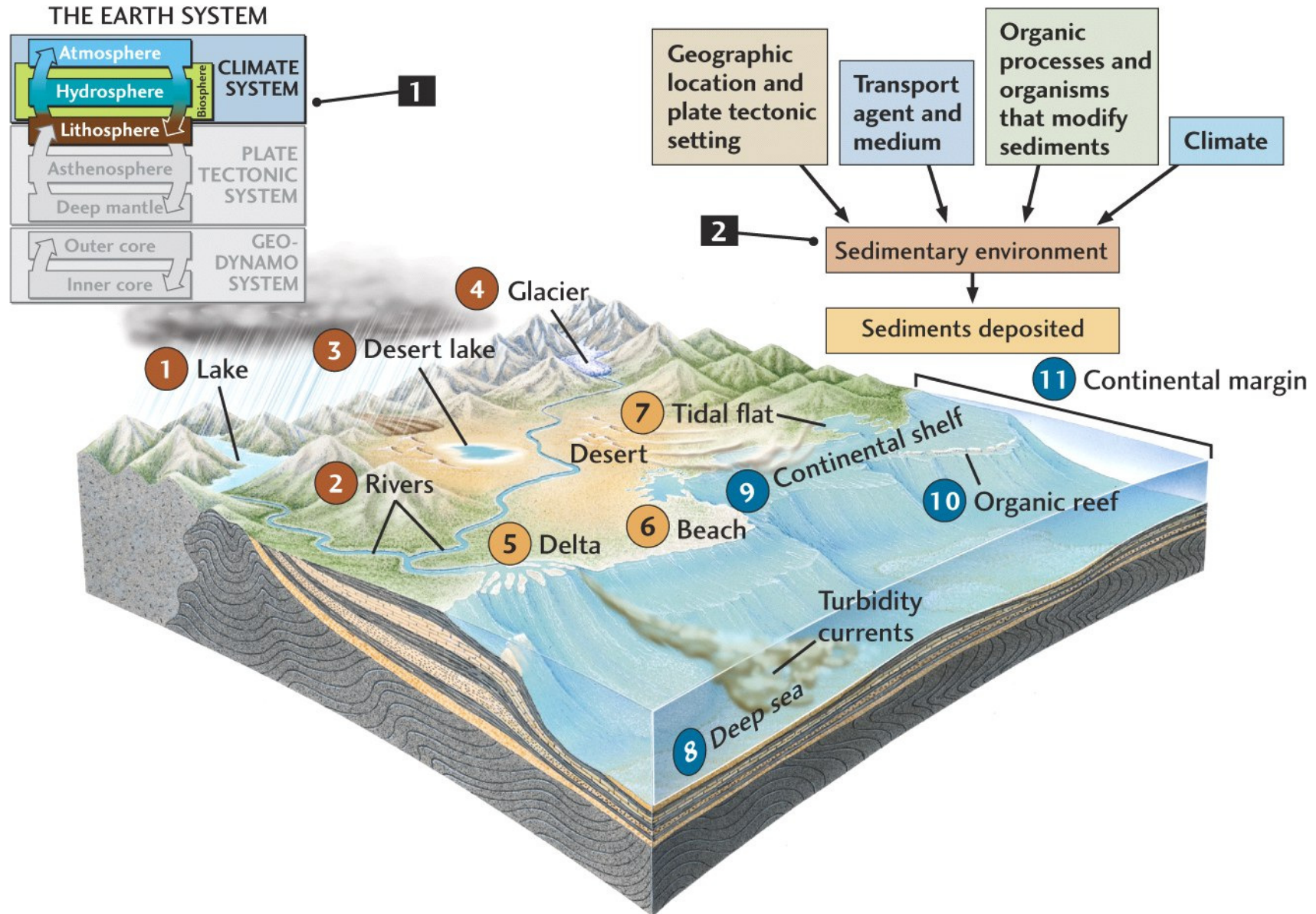


Porfido: fenocristalli di plagioclasio bianchi immersi in pasta di fondo



# Le rocce sedimentarie

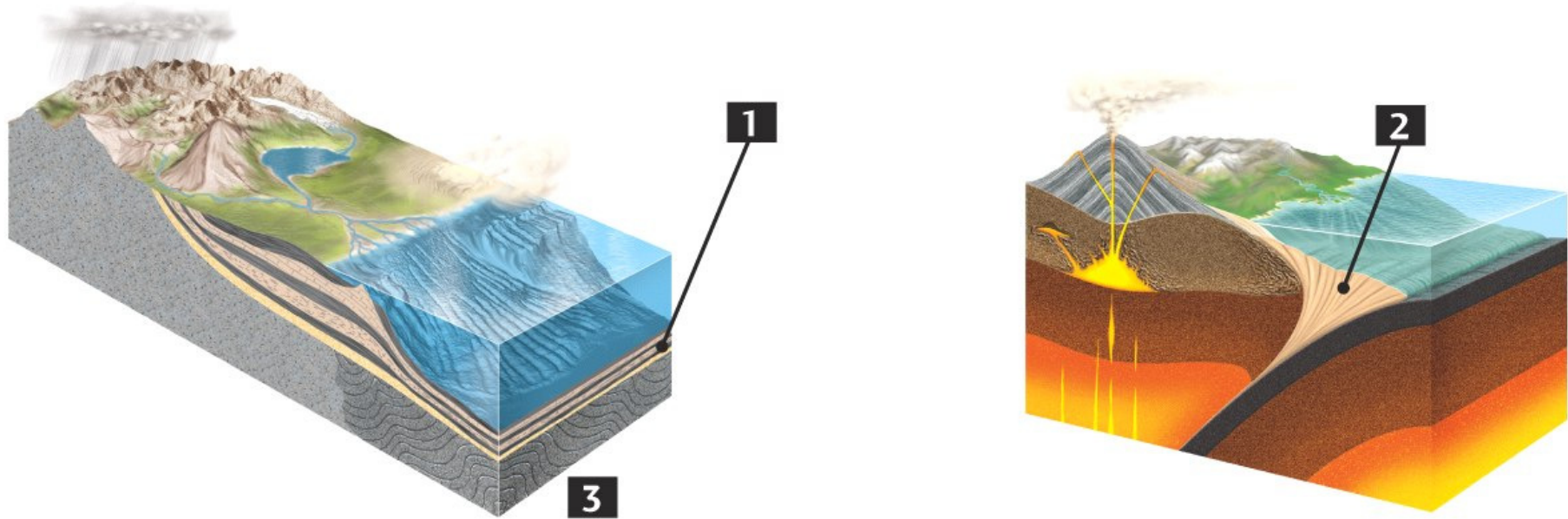
## MULTIPLE FACTORS INTERACT TO CREATE SEDIMENTARY ENVIRONMENTS



Clastiche  
Organogene  
Chimiche



# DIAGENESI

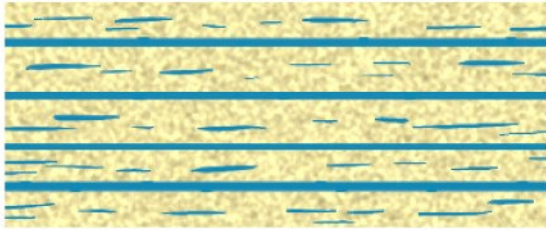


1) I sedimenti vengono sepolti compattati e litificati a bassa profondità nella crosta

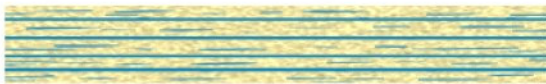
2) ... oppure vengono subdotti e sottoposti a pressioni e temperature più elevate

3) La diagenesi è il processo – fisico chimico – che trasforma i sedimenti in rocce sedimentarie

## Compaction

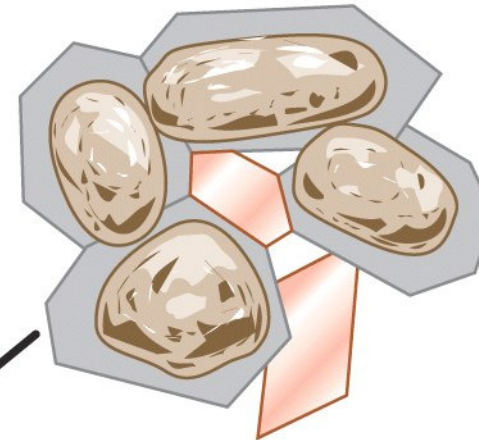


50–60% water



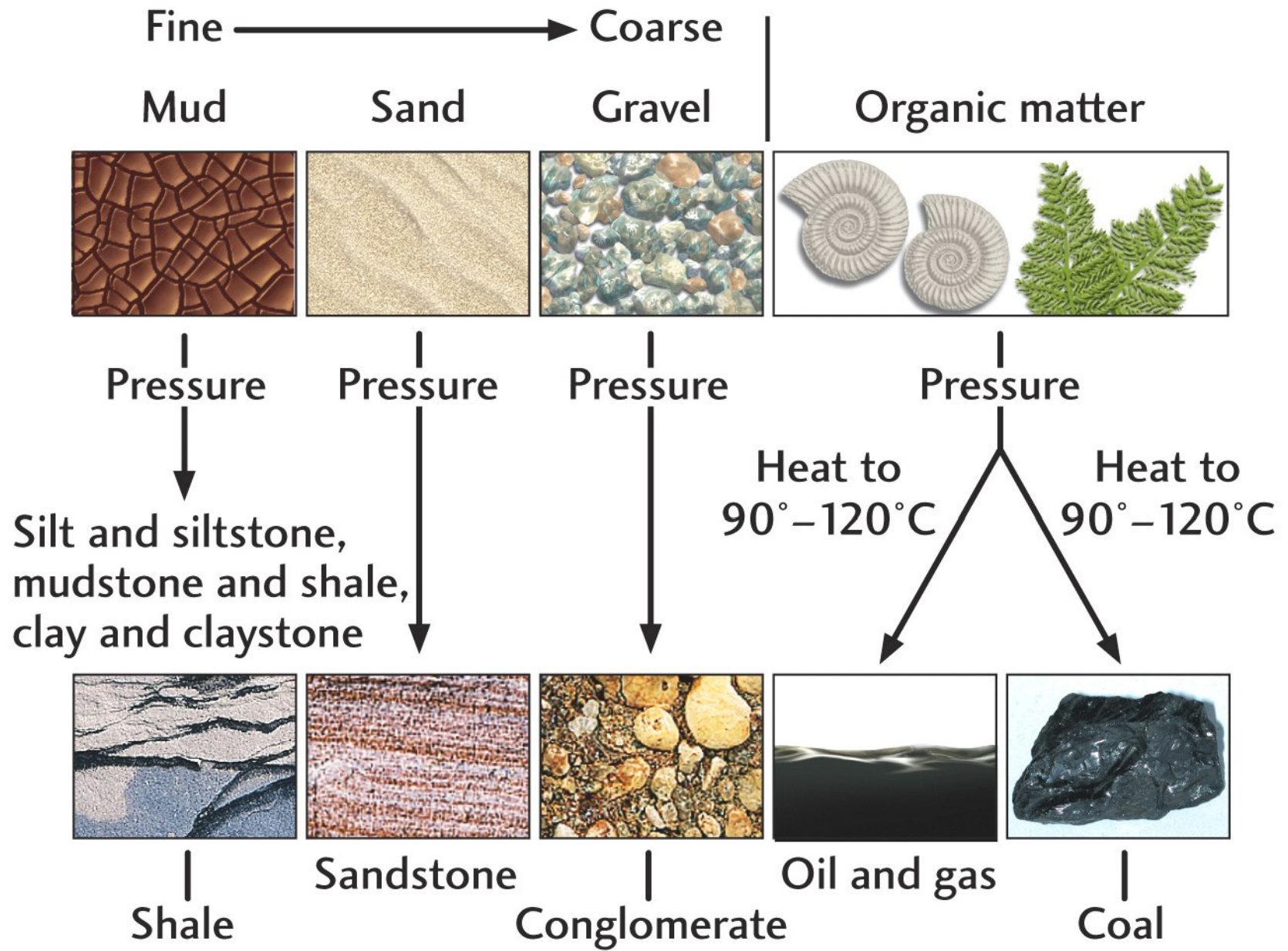
10–20% water

## Cementation



Lithification







Well-sorted sand



Poorly sorted sand

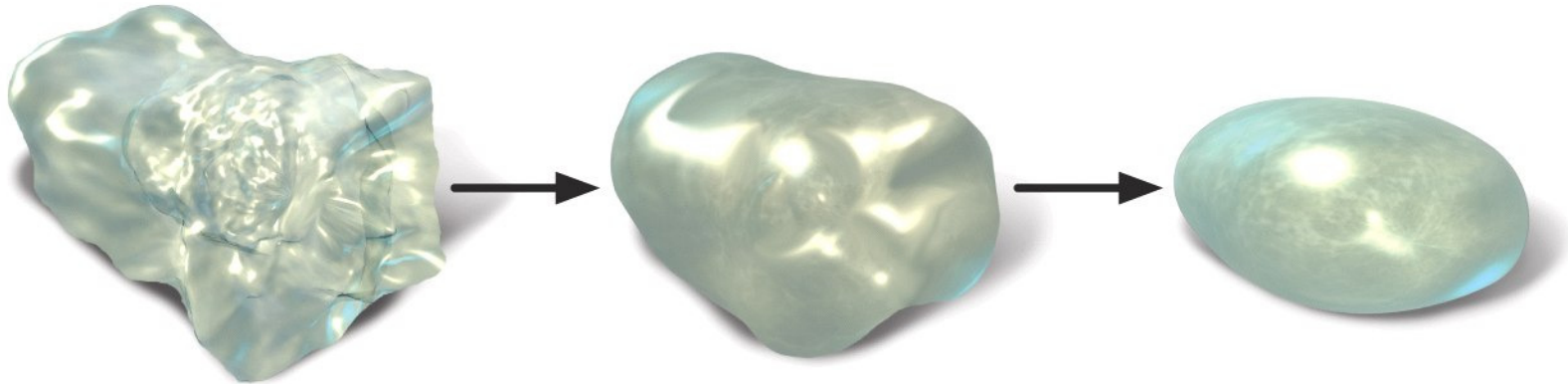
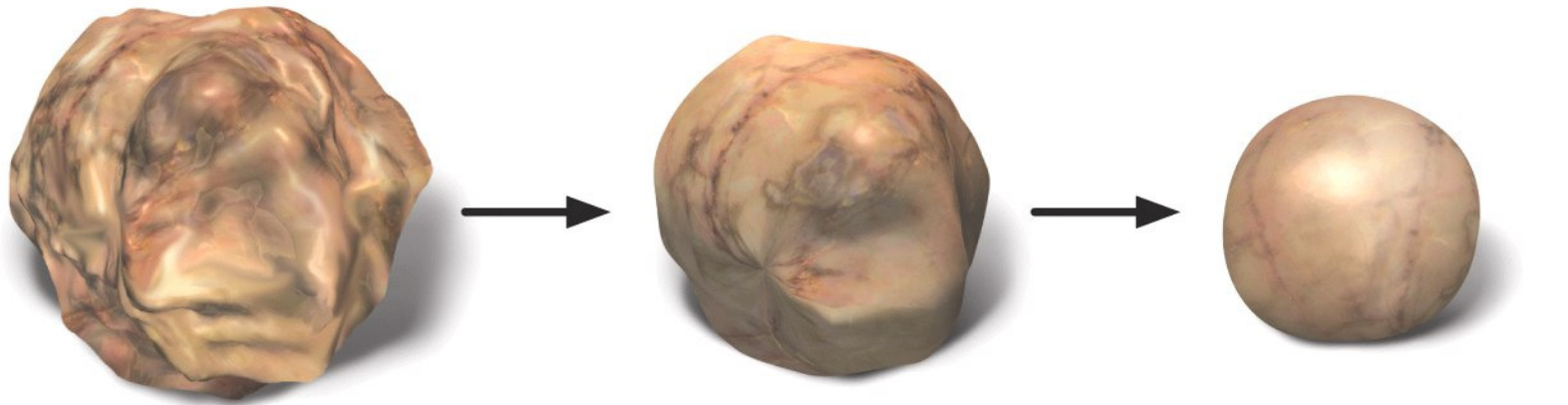


Distance of transport

Short

Moderate

Long

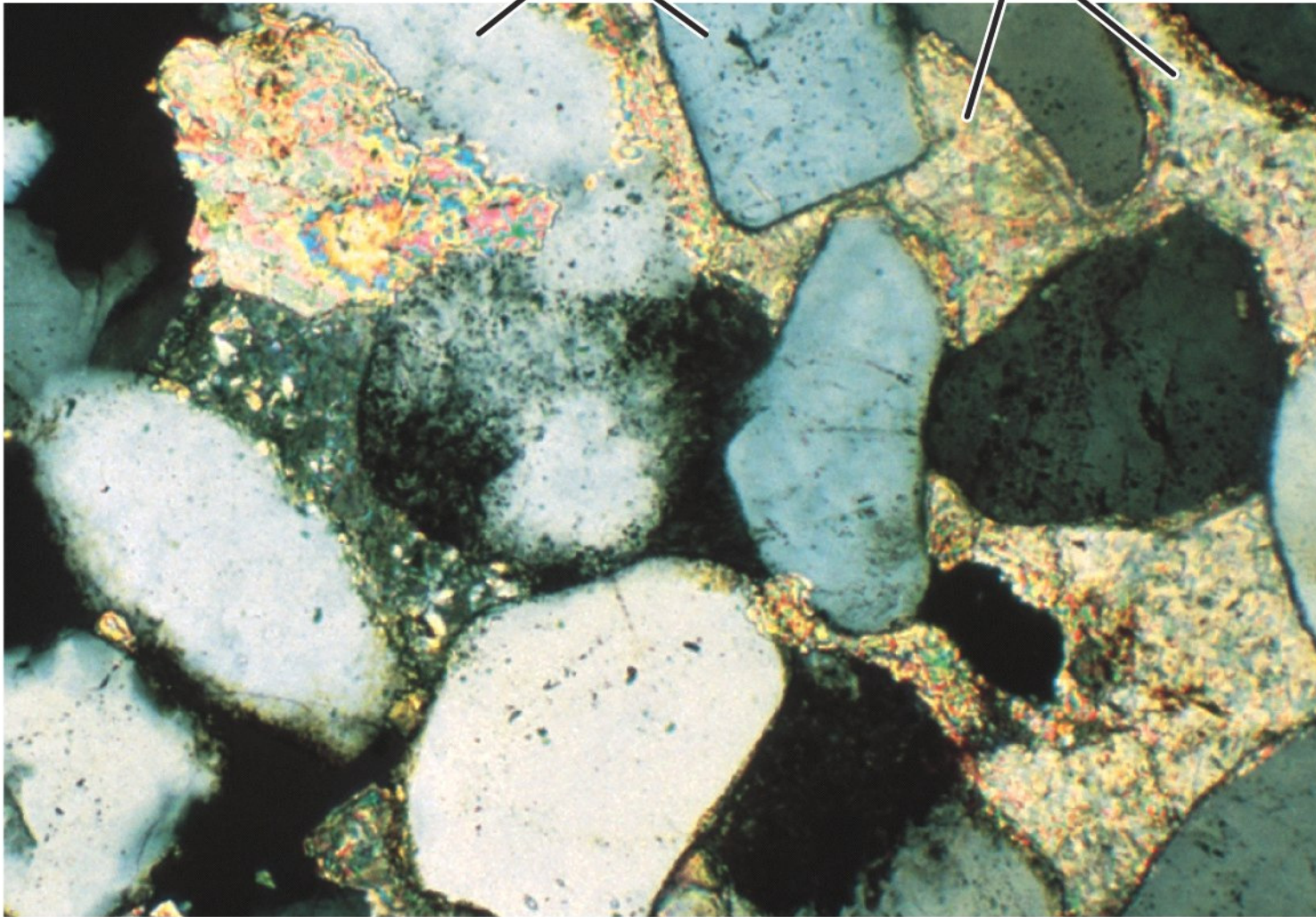


Larger,  
more angular

Smaller,  
more rounded

Quartz sand  
grains

Calcite  
cement



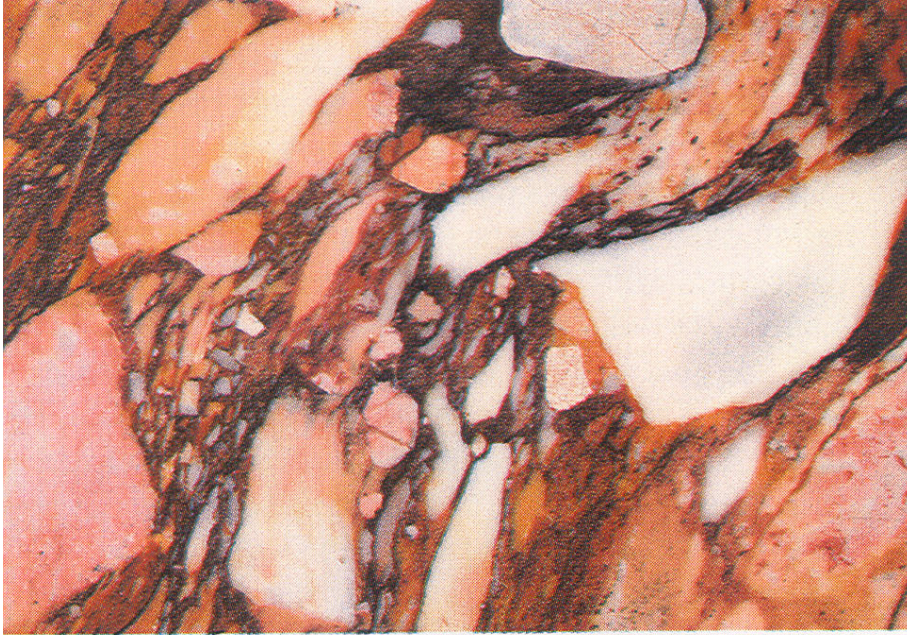




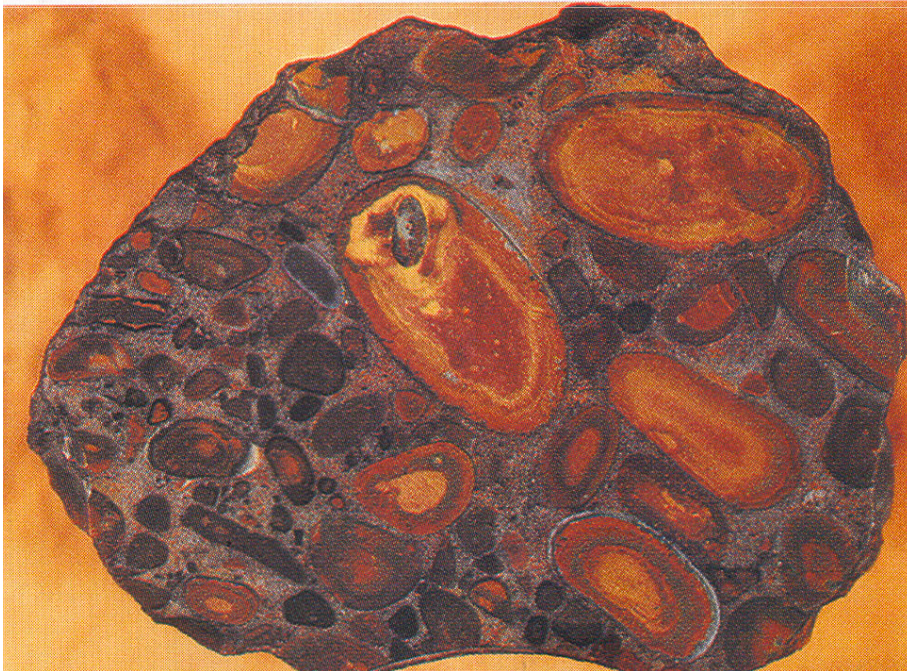
**(a) Conglomerate**



# Conglomerati



Breccia



(Puddinga) conglomerato



# Rocce organogene





# Rocce organogene

A close-up photograph of a rock surface covered in numerous small, dark, fossilized shells, likely brachiopods or bryozoans, embedded in a reddish-brown matrix.

Rocce carbonatiche (calcacri e dolomie)

Rocce silicee (selce, diatomiti)

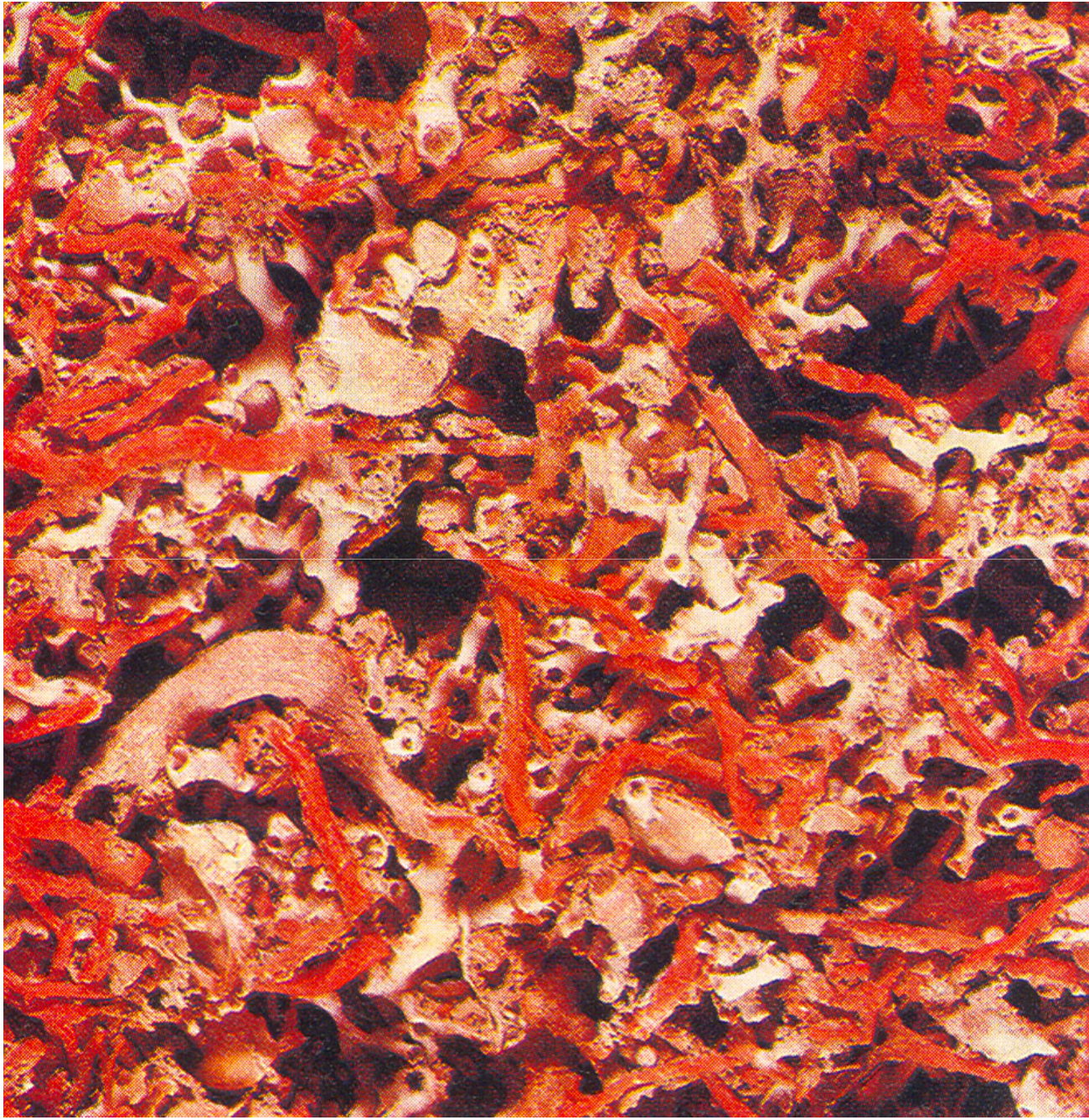
Carboni fossili  
idrocarburi



# Rocce carbonatiche (calcari e dolomie)

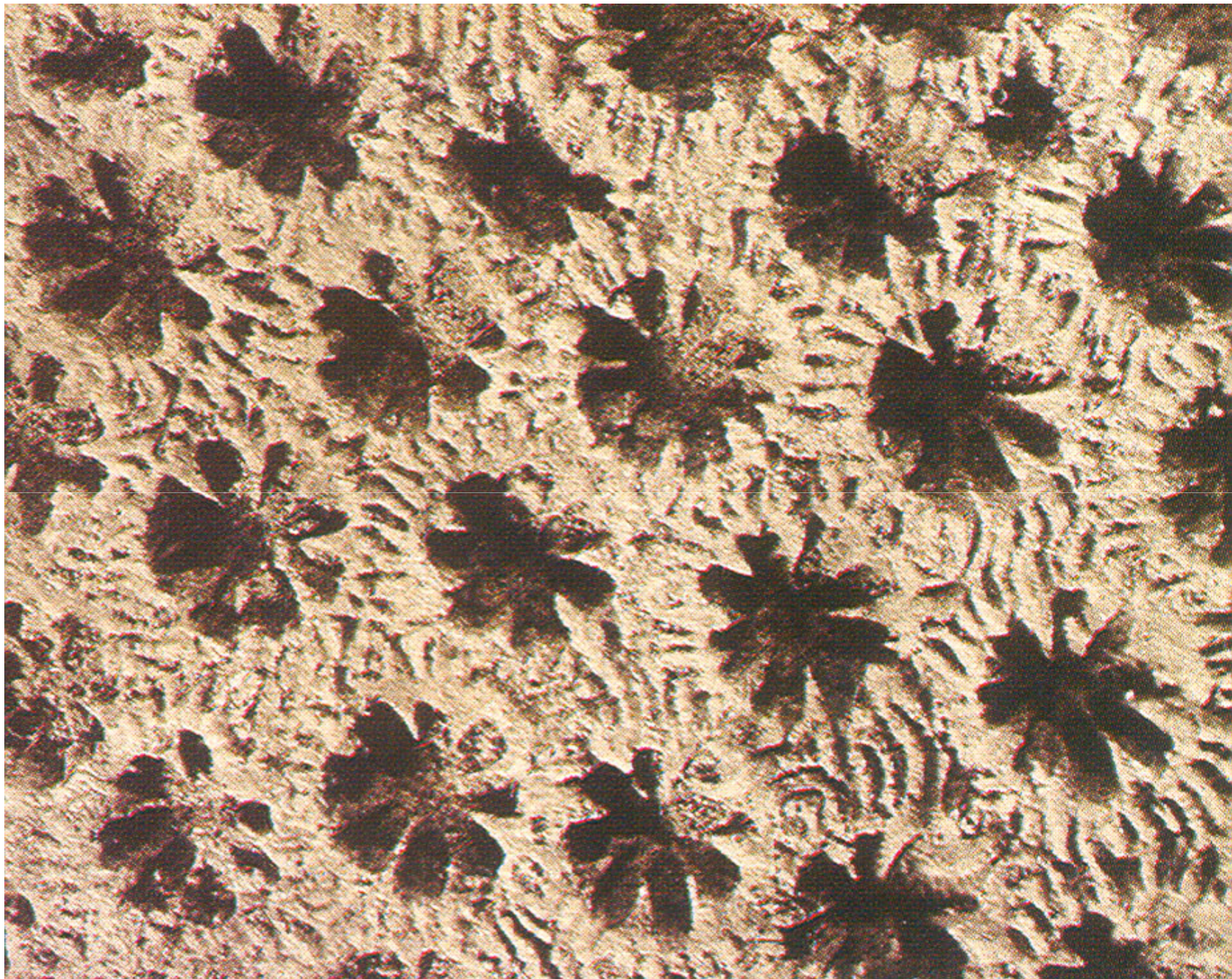
Calcari organogeni: accumuli di gusci spesso immersi in matrice fine o frammenti di organismi

Dolomie:  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  : processo di diagenesi in rocce calcaree interessate da circolazione di soluzioni acquose ricche di magnesio



Calcare organogeno a coralli







## Rocce silicee (selce, diatomiti)

Rocce silicee (selce). Accumulo di gusci silicei  
- Diatomiti

## Carboni fossili

Accumulo sostanze organiche (fossilizzazione di grandi masse di vegetali)



# Rocce di origine chimica

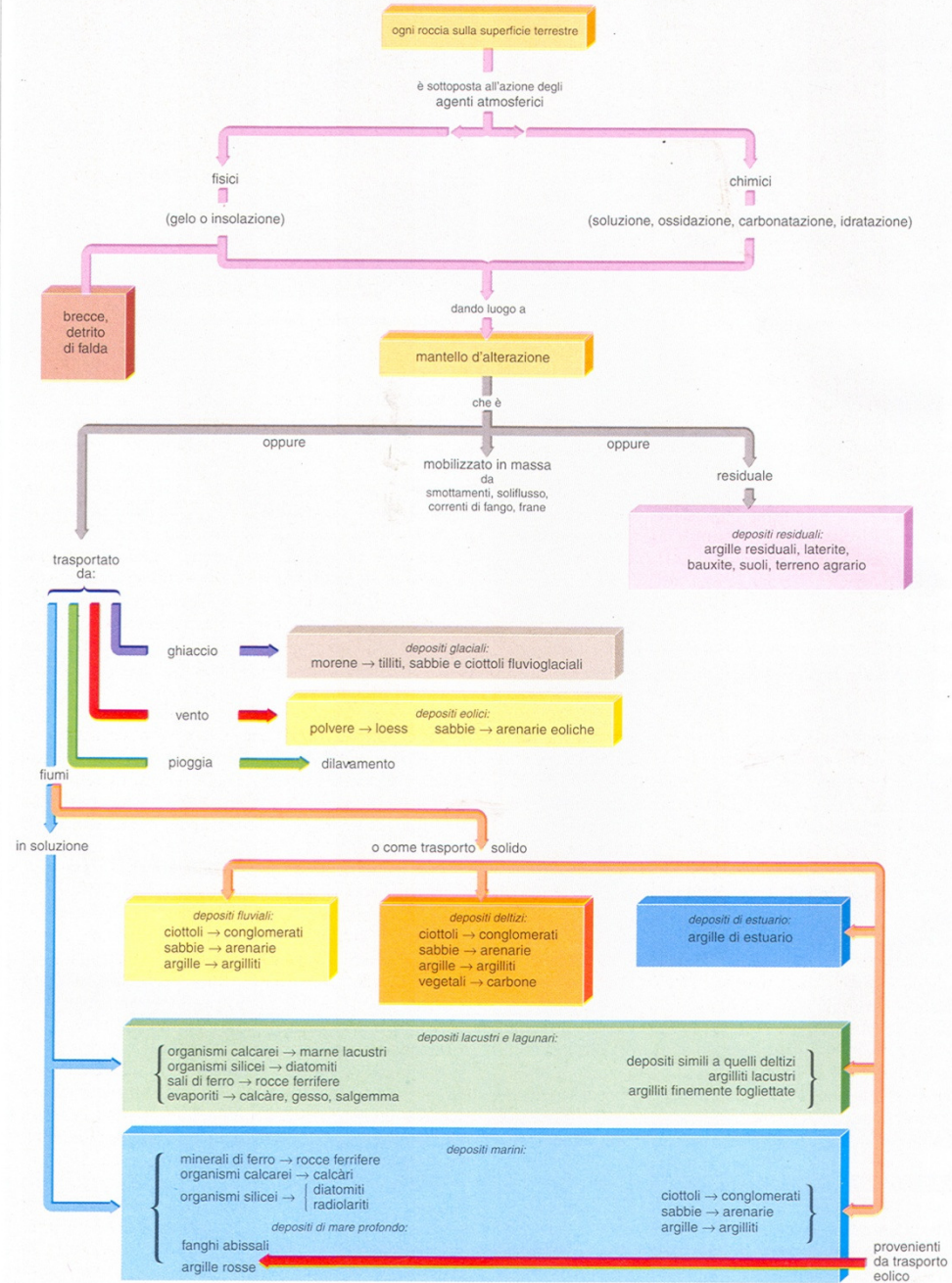
- Deposizione essenzialmente per fenomeni chimici  
precipitazione .... x saturazione = rocce evaporitiche

- Dissoluzione all'aria libera. Rocce residuali

  - calcari e dolomie (senza l'intervento di organismi)

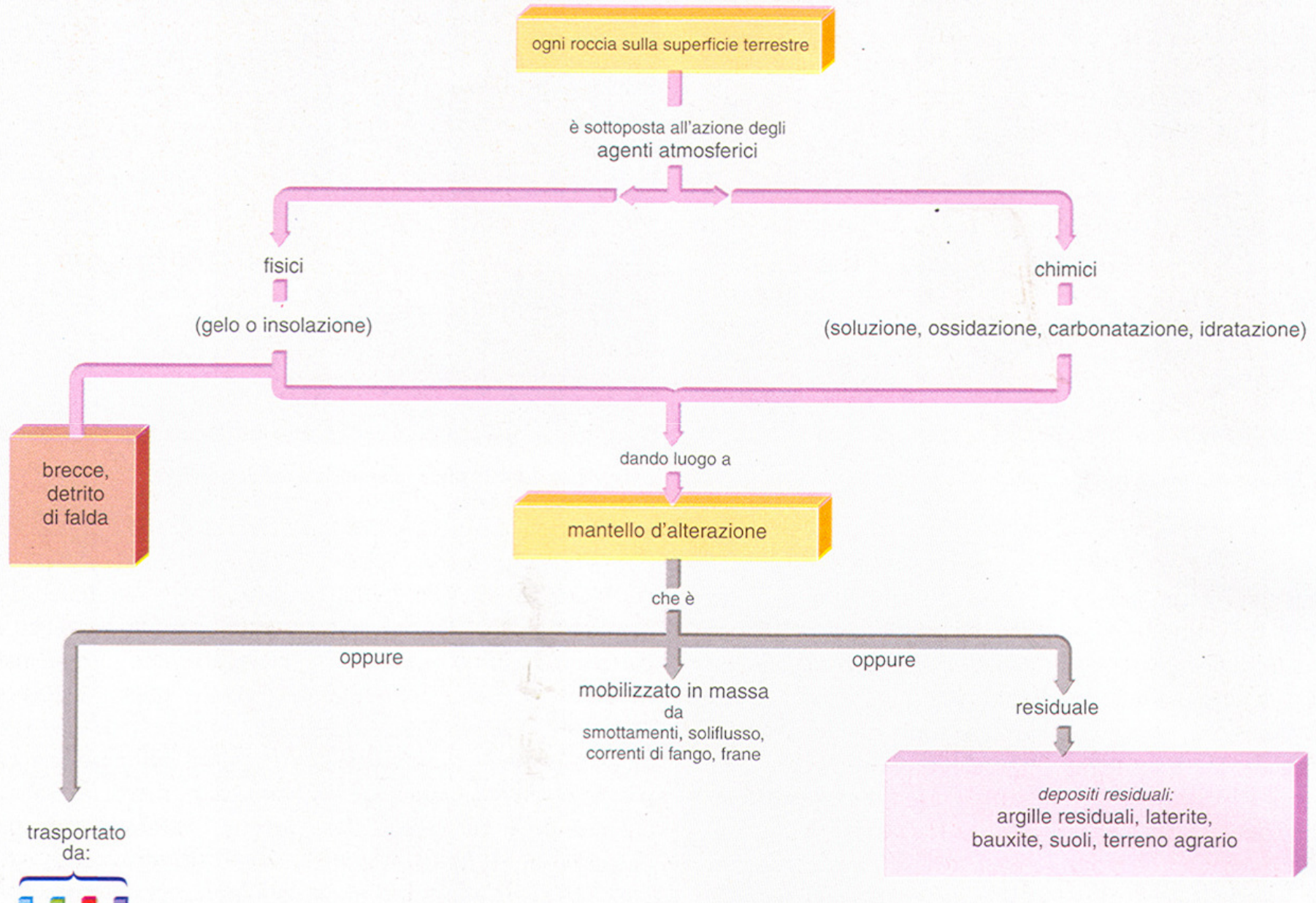
Rocce silicee per diretta precipitazione (sovraabbondanza di  $\text{SiO}_2$ )  
x sostituzione molecola per molecola (foreste pietrificate)

**SCHEMA DELLA PETROGENESI SEDIMENTARIA**

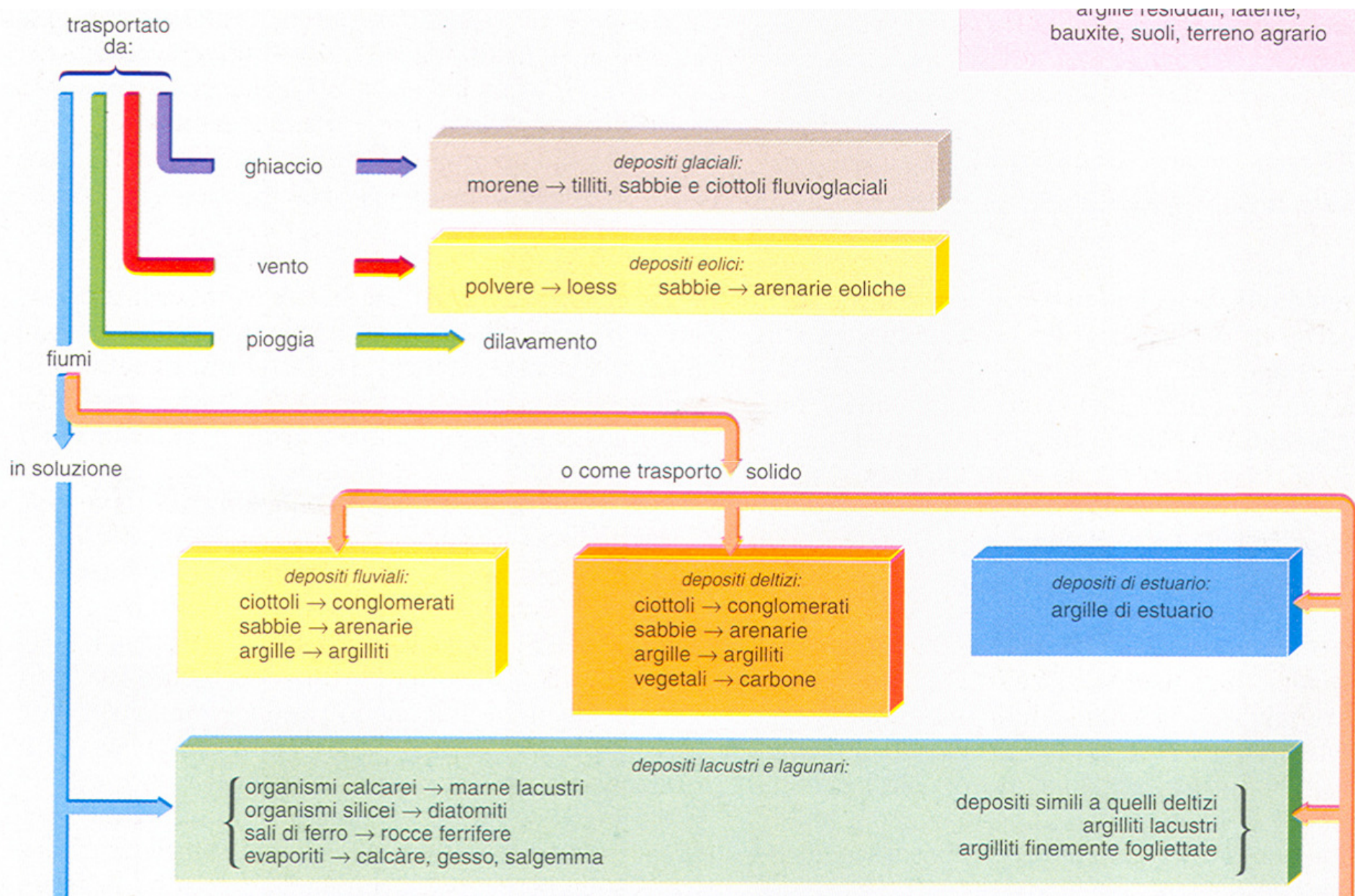




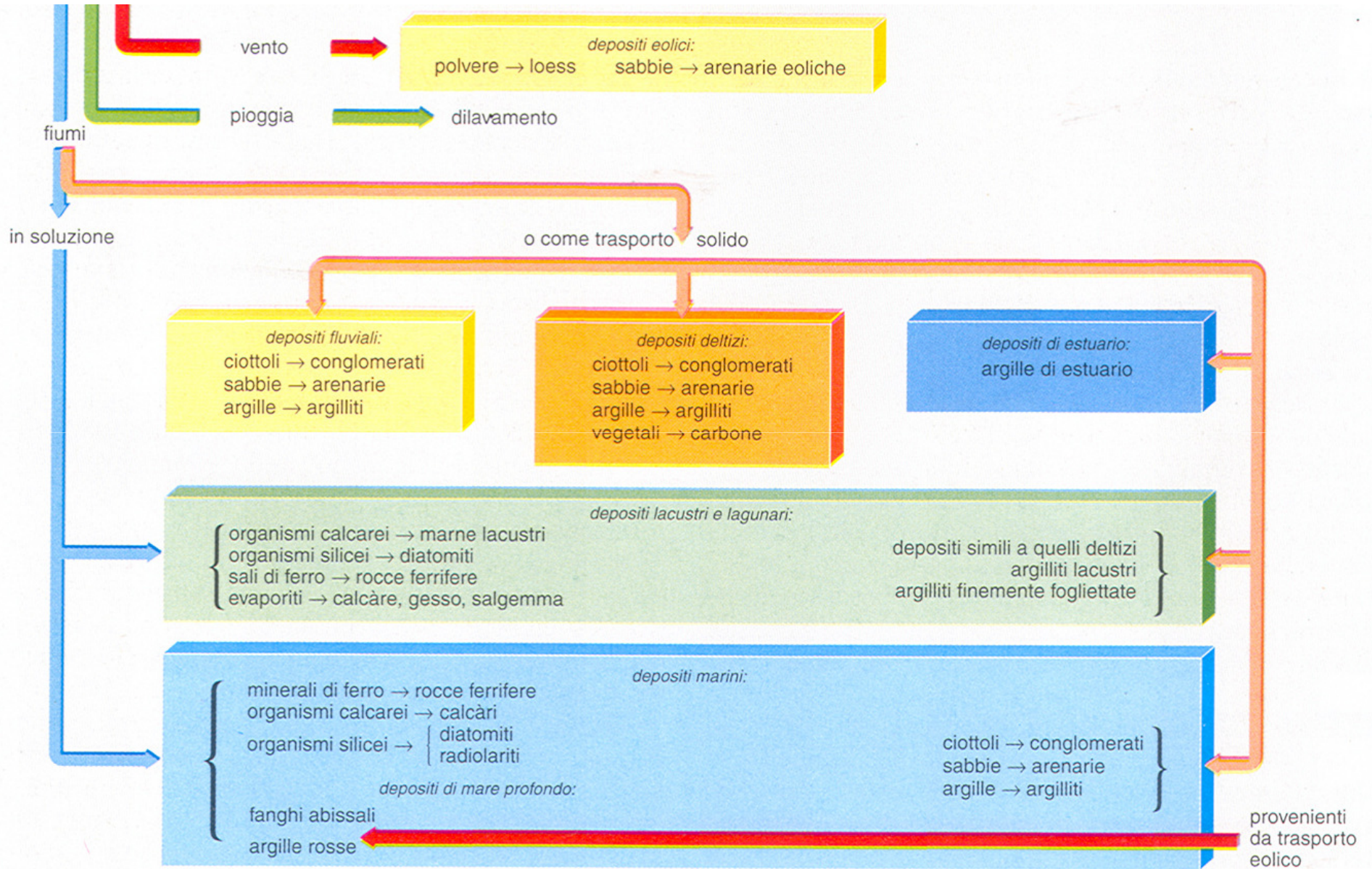
# SCHEMA DELLA PETROGENESI SEDIMENTARIA











# Le rocce metamorfiche (le più diffuse della crosta terrestre)

Trasformazione di altre rocce (aumenti di pressione e di temperatura) ciò avviene di regola in profondità all'interno della crosta terrestre.

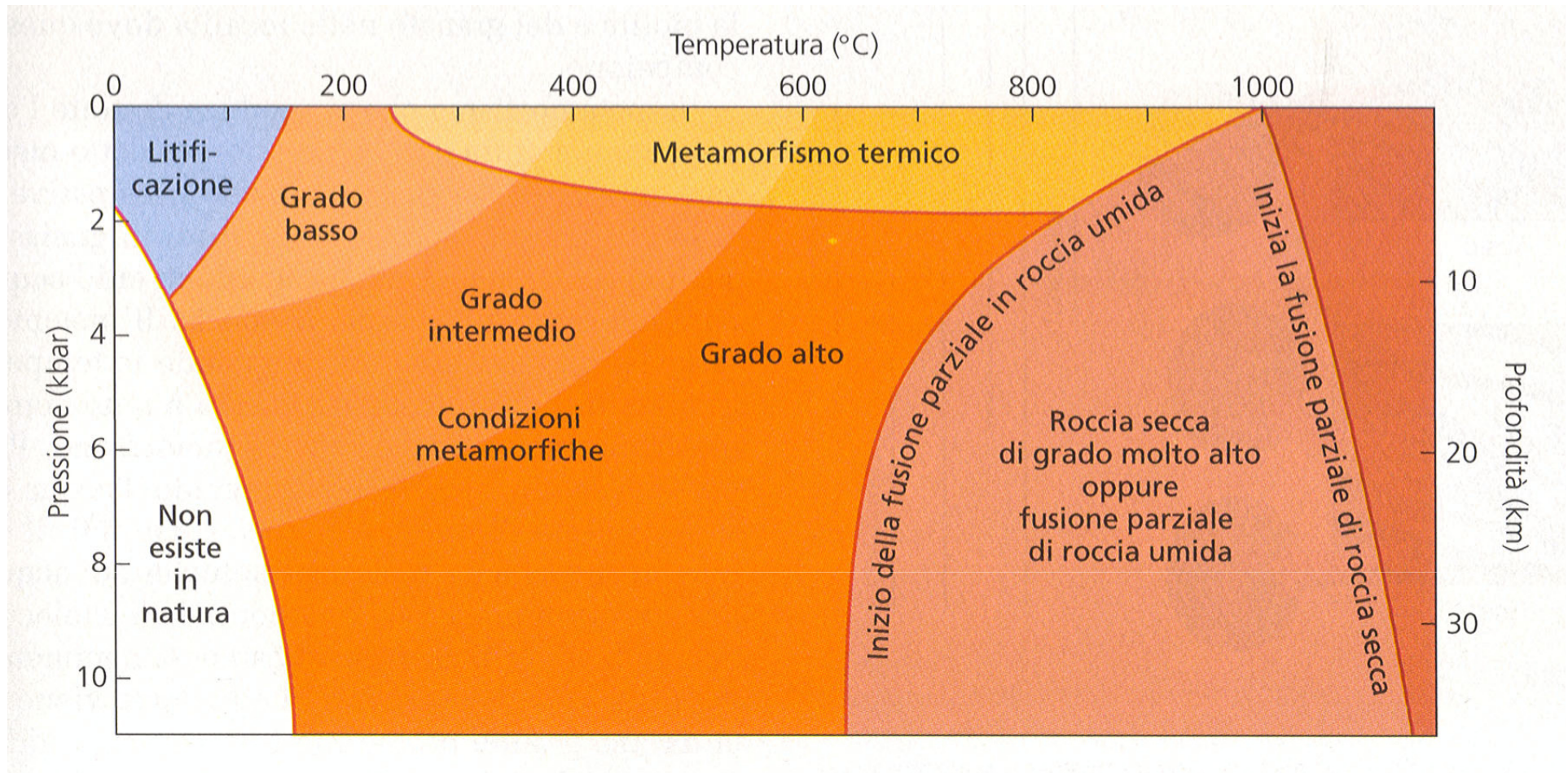
Non si arriva alla fusione del materiale coinvolto.

La trasformazione riguarda sia i minerali (gli atomi si riorganizzano attraverso un diverso reticolo cristallino), sia attraverso la struttura della roccia.

Minerali indice (in dicano le condizioni di temperatura e di pressione a cui si possono formare – valori ricavati in laboratorio-)

CONCETTO DI Facies metamorfica: raggruppa tutte le rocce che sono cristallizzate in un certo intervallo di temperatura e di pressione (si risale alla profondità raggiunta dentro la crosta terrestre).



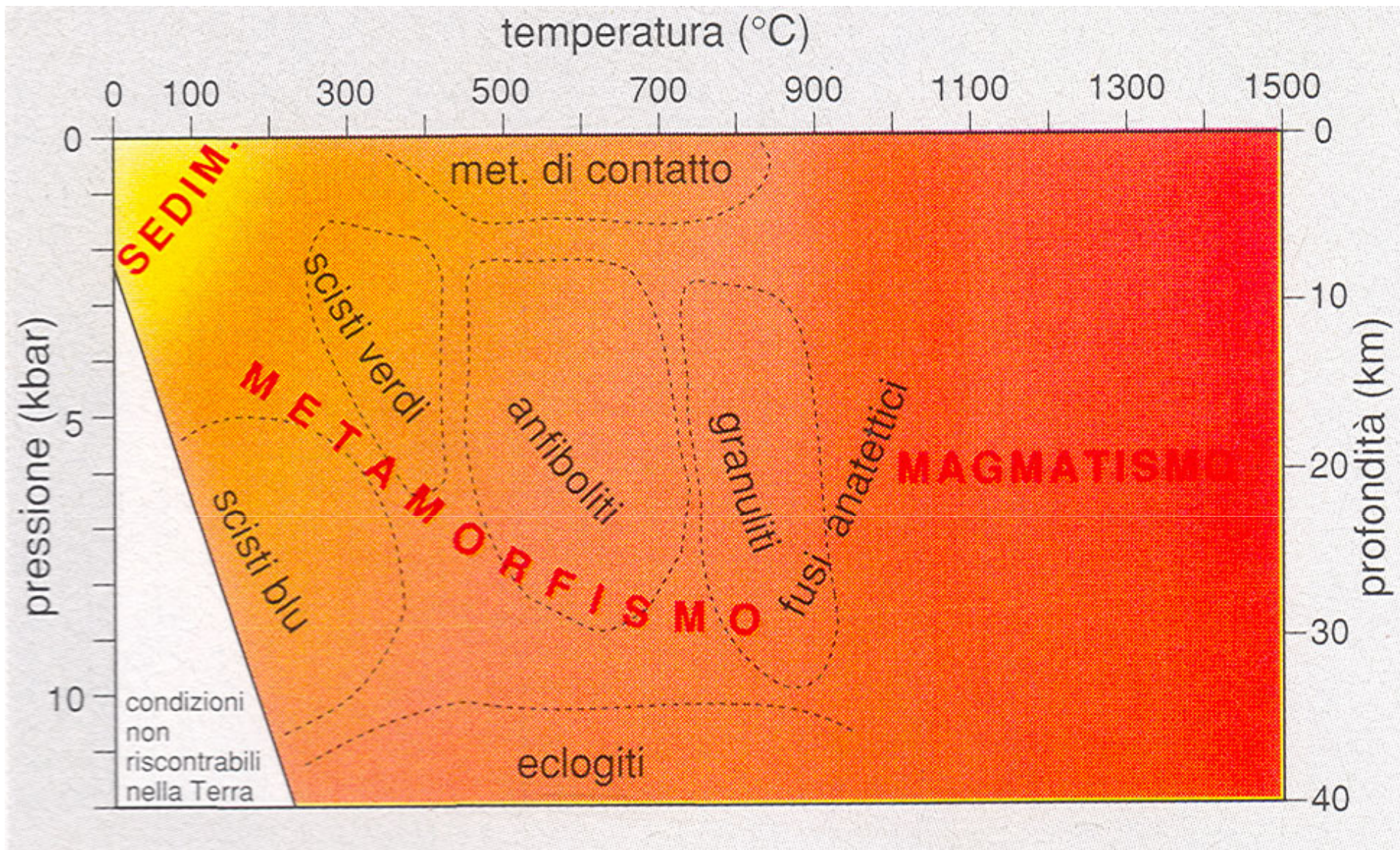


**Metamorfismo di contatto (termico, aureola di contatto)**

Batoliti, lacoliti, filoni, colate di lava

**Metamorfismo regionale (temperature crescenti, forti pressioni, di carico ed orientate)**







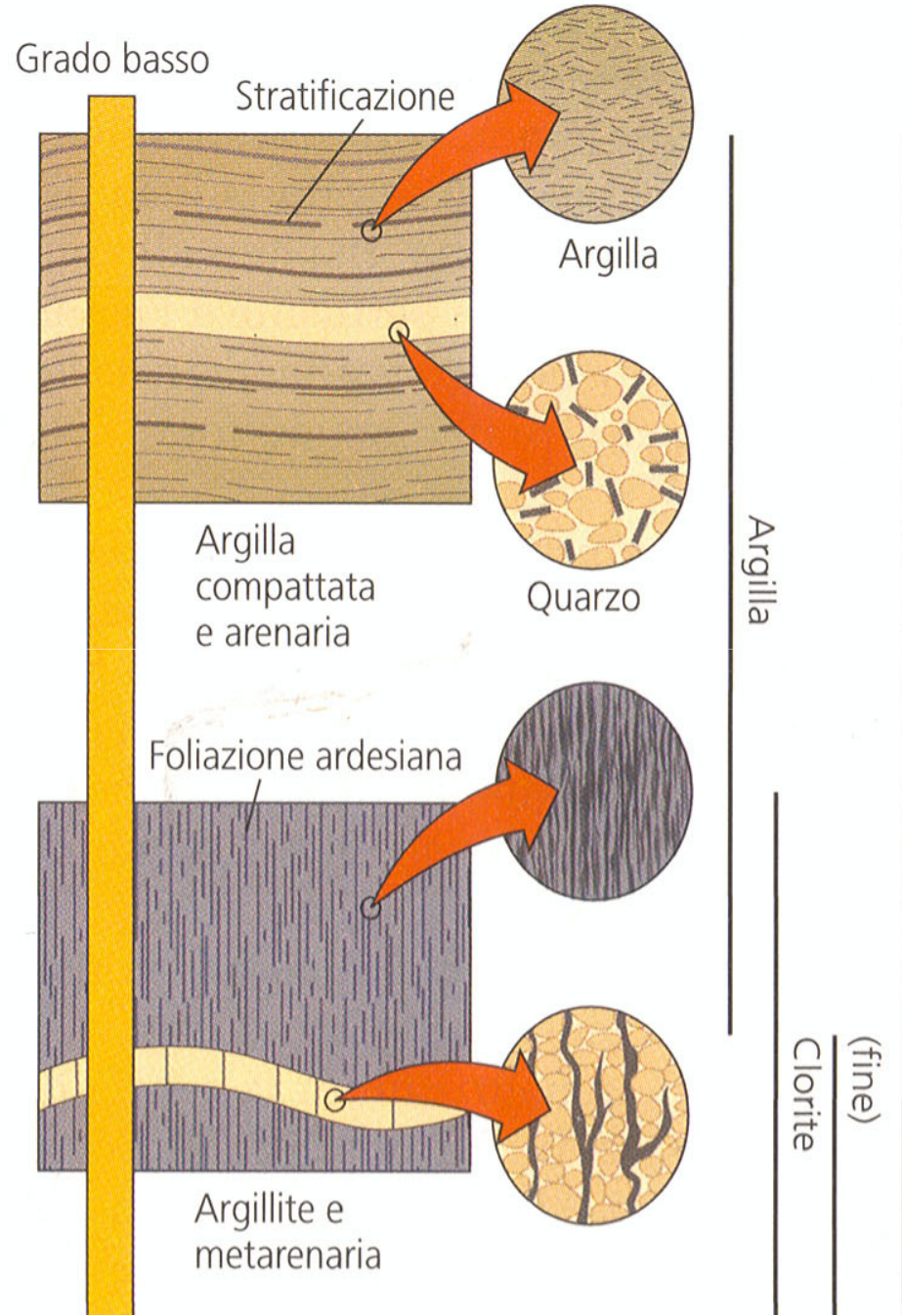
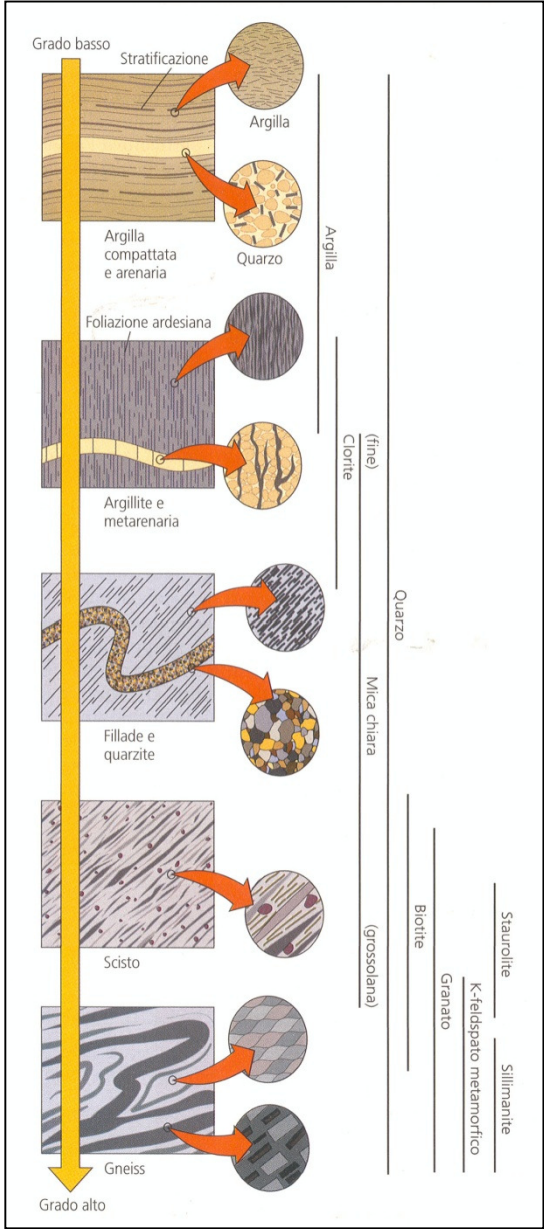
# Famiglie di rocce metamorfiche

Filladi = basso grado di rocce argillose od argillo sabbiose. Minuti cristalli di quarzo, mica e clorite

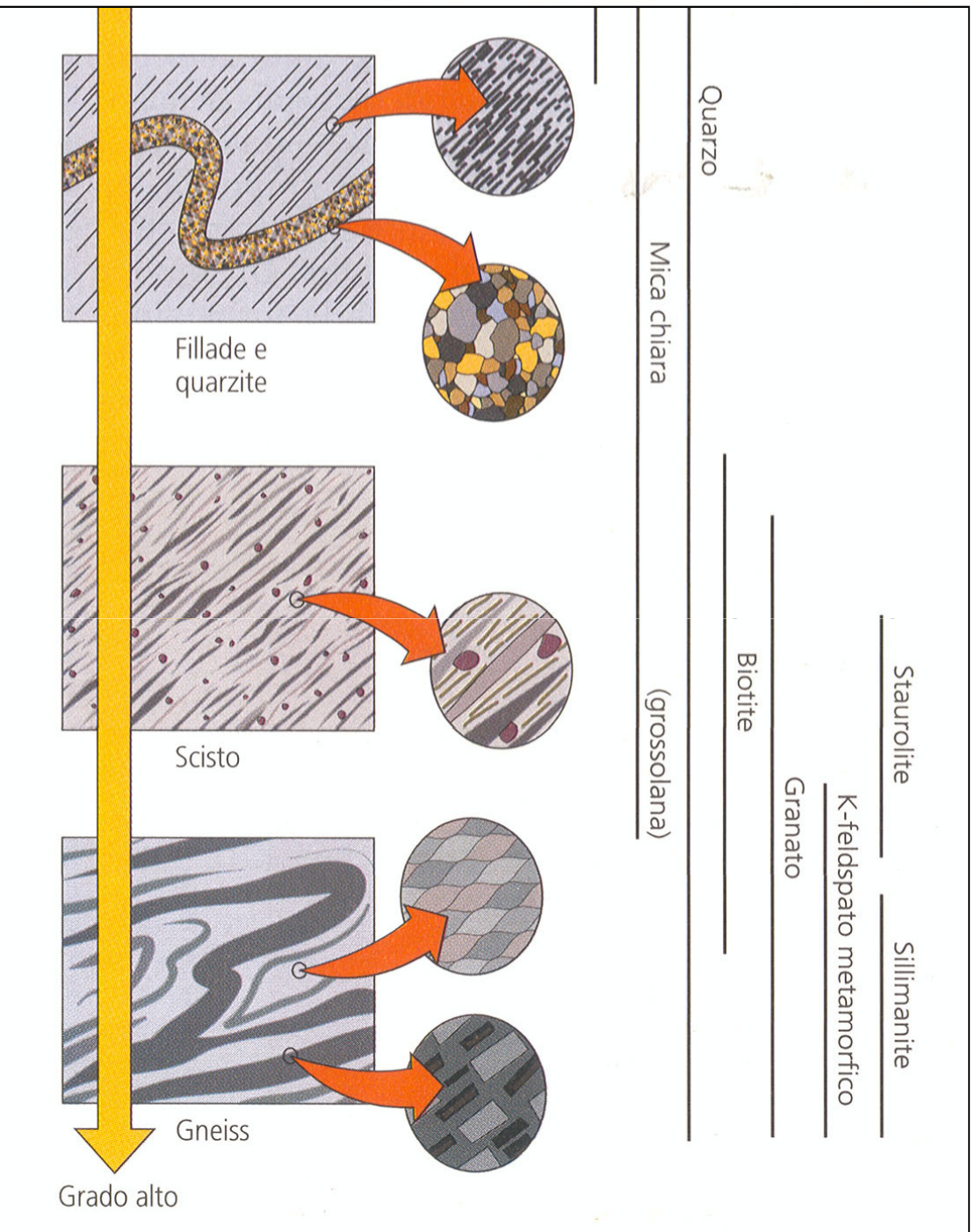
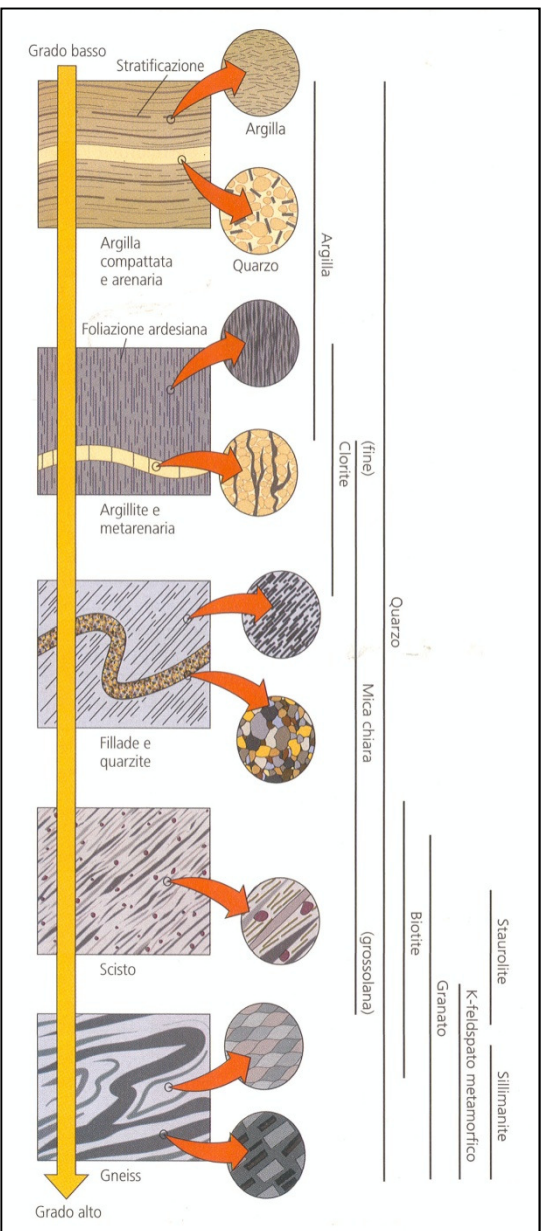
Micascisti = metamorfismo regionale da grado medio ad alto. Tipico aspetto di scistosità

Gneiss = metamorfismo regionale da grado medio ad alto. Composizione simile a quella dei graniti ma con minerali isoorientati

Marmi = metamorfismo regionale o di contatto di calcari (la parte calcarea ricristallizza, i minerali argillosi si trasformano in miche e clorite)











Fillade





Micascisto





Gneiss



