

**ZANICHELLI**

Giuseppe Valitutti

Marco Falasca

Patrizia Amadio

# Lineamenti di chimica

**ZANICHELLI**

Capitolo 22

Le rocce  
sedimentarie  
e metamorfiche

**ZANICHELLI**

# Sommario

1. Le rocce nel tempo si trasformano
2. Il processo sedimentario
3. La composizione e la struttura delle rocce sedimentarie
4. La classificazione delle rocce sedimentarie
5. I combustibili fossili
6. Il processo metamorfico
7. La struttura e la composizione delle rocce metamorfiche
8. La classificazione delle rocce metamorfiche
9. Il ciclo delle rocce

# Le rocce nel tempo si trasformano

Le rocce **sedimentarie** e **metamorfiche**, diversamente da quelle magmatiche, derivano da rocce preesistenti che vengono trasformate.

Il processo sedimentario e il processo metamorfico:

- non comportano la fusione della roccia originaria
- possono coinvolgere rocce di ogni genere
- si completano in tempi lunghissimi.

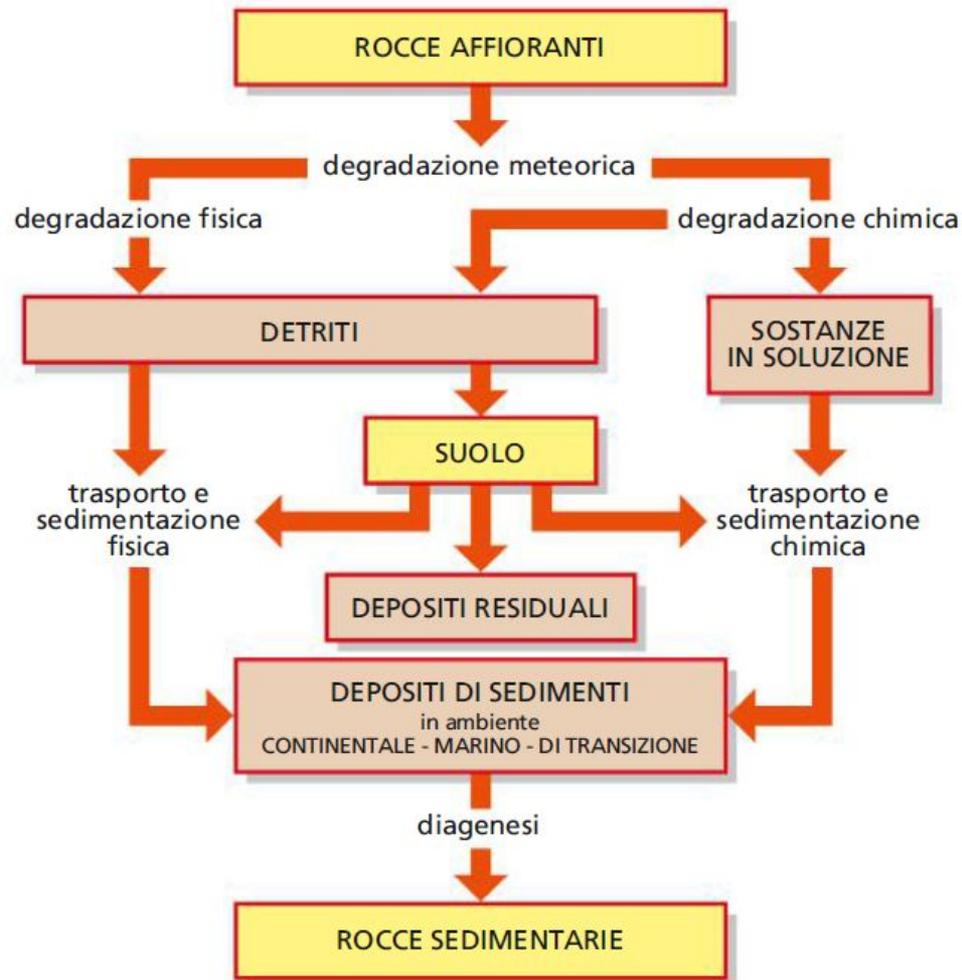
# Il processo sedimentario

Le **rocce sedimentarie** originano da rocce preesistenti alterate o disgregate dagli **agenti esogeni** (*esterni* alla litosfera).

Le tappe del **processo sedimentario** sono:

- degradazione meteorica
- trasporto
- sedimentazione
- diagenesi.

# Il processo sedimentario



# Il processo sedimentario

La **degradazione meteorica**, cioè la frantumazione delle rocce in superficie che causa l'erosione, può essere:

- **fisica (o meccanica)**, quando le rocce vengono disgregate per azione delle variazioni di temperatura
- **chimica (o disfacimento)**, quando alcuni o tutti i minerali della roccia vengono trasformati in minerali differenti, per azione dell'acqua, del diossido di carbonio o dell'ossigeno.



# Il processo sedimentario

tipo di alterazione	agente	effetto	esempi	
DEGRADAZIONE CHIMICA	H <sub>2</sub> O	soluzione	salgemma	Na <sup>+</sup> Cl <sup>-</sup>
		idratazione	anidrite	gesso
		idrolisi	silicati	argille Na <sup>+</sup> K <sup>+</sup> Ca <sup>2+</sup> Mg <sup>2+</sup> silice idrata
	H <sub>2</sub> O+CO <sub>2</sub>	carbonatazione	silicati	argille bicarbonati solubili di Ca, Mg, Na, K silice
			carbonati	Ca <sup>2+</sup> Mg <sup>2+</sup> (HCO <sub>3</sub> ) <sup>-</sup>
	O <sub>2</sub>	ossidazione	ferro (dai silicati)	ossidi di Fe
			ematite	limonite
	batteri	liberazione nelle acque di CO <sub>2</sub> riduzione degli ossidi di Fe		
	radici, piante e licheni	asportazione dei cationi dai minerali		
	uomo	dissesto idrogeologico		
DEGRADAZIONE FISICA	H <sub>2</sub> O	azione gelo-disgelo	frantumazione della roccia	
	variazioni di temperatura	dilatazione-contrazione termica	frantumazione della roccia	
	piante	azione meccanica delle radici	frantumazione della roccia	

# Il processo sedimentario

Il **trasporto** dei detriti prodotti dalla degradazione è operato da diversi agenti esogeni: forza di gravità, vento, acque continentali e marine, ghiacciai.



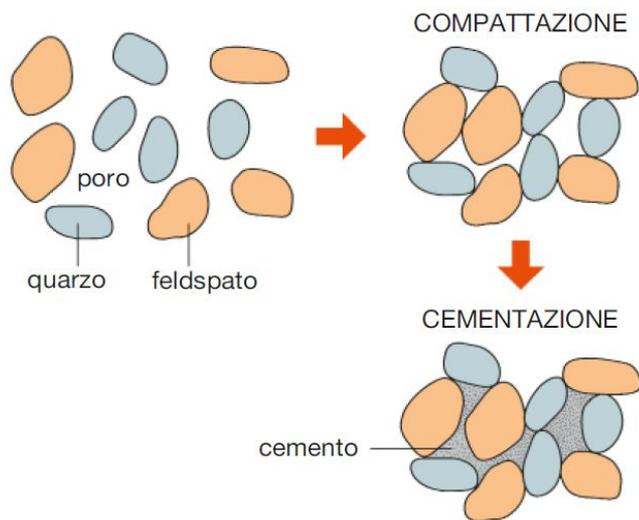
# Il processo sedimentario

La **sedimentazione**, cioè l'accumulo dei detriti o dei sali minerali, può essere:

- **meccanica** → abbandono dei detriti al diminuire della forza degli agenti di trasporto
- **chimica** → precipitazione delle sostanze minerali trasportate dall'acqua in soluzione
- **biochimica** → deposizione degli scheletri di organismi morti.

# Il processo sedimentario

La **diagenesi**, cioè l'insieme dei fenomeni chimici e fisici che trasformano i sedimenti roccia, è un processo molto lento e avviene in tre fasi:



- **compattazione** → i granuli si avvicinano
- **cementazione** → precipitazione di sostanze insolubili tra i granuli
- **ricristallizzazione** → per effetto di reazioni chimiche.

# La composizione e la struttura delle rocce sedimentarie

Riguardo alla **composizione mineralogica**, le rocce sedimentarie possono essere costituite da:

- detriti di composizione differente associati
- minerali di una sola specie
- composti organici (idrocarburi).



# La composizione e la struttura delle rocce sedimentarie

Le rocce sedimentarie possono avere **struttura**:

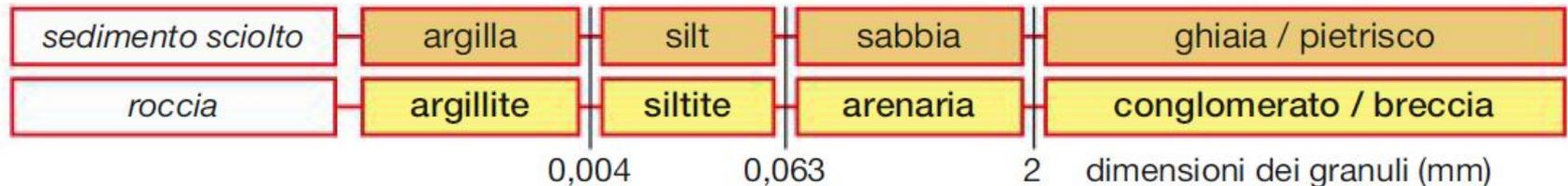
- **stratificata**, a causa di variazioni nelle modalità della sedimentazione e nella natura dei detriti in intervalli di tempo diversi
- **compatta**, se costituite da sali formati per precipitazione o da composti organici.



# La classificazione delle rocce sedimentarie

Le **rocce detritiche**, o **clastiche**, sono formate da frammenti (clasti) incoerenti o cementati in seguito alla diagenesi.

La loro classificazione si basa sulle dimensioni dei granuli di cui sono costituite.

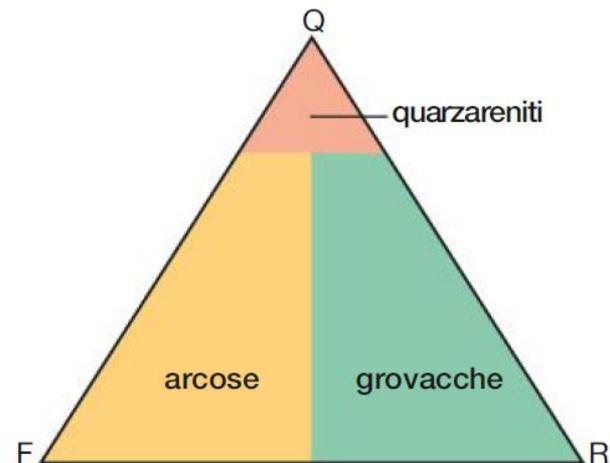


Vengono incluse tra le rocce detritiche anche le rocce *piroclastiche*, originate dai materiali solidi eruttati dai vulcani. Sono rocce piroclastiche per esempio i *tufi*.

# La classificazione delle rocce sedimentarie

All'interno di ogni categoria è possibile distinguere ulteriormente le rocce clastiche anche in base al loro costituente principale.

Le arenarie, per esempio, possono essere *quarzareniti* (quarzo), *arcose* (feldspati), *grovacche* (detriti di roccia).



# La classificazione delle rocce sedimentarie

Le **rocce di deposito chimico** sono formate da minerali di una sola specie depositati mediante processi chimici.

La loro classificazione si basa sulla sostanza precipitata:



- sali → *evaporiti* (salgemma, gesso)
- silice → *selce*
- minerali poco solubili → *rocce residuali*
- calcare → *travertino, stalattiti, stalagmiti.*

# La classificazione delle rocce sedimentarie

Le **rocce organogene** sono formate da sedimenti prodotti e depositati in vario modo da esseri viventi principalmente in ambiente marino.

I componenti principali delle rocce organogene sono i **carbonati** e la loro classificazione si basa sulla composizione mineralogica:



- carbonato di calcio → *calcari*
- dolomite (carbonato di calcio e magnesio) → *dolomie*
- idrocarburi → *combustibili fossili*.

# I combustibili fossili

Le **rocce combustibili** sono un tipo di rocce organogene che possono bruciare con l'ossigeno, producendo energia.

- I **carboni** sono rocce combustibili compatte; derivano dalla decomposizione incompleta di resti vegetali, operata da batteri anaerobi in ambiente paludoso. La percentuale di carbonio contenuta cresce grazie all'eliminazione di idrogeno e ossigeno. Per contenuto di carbonio crescente si ha: *torba*, *lignite*, *litantrace*, *antracite*.



# I combustibili fossili

- Il **petrolio** è una miscela di idrocarburi gassosi, liquidi e solidi; deriva dalla decomposizione di resti vegetali e animali, operata da batteri in condizioni anaerobiche nei fondali marini.



# Il processo metamorfico

Le **rocce metamorfiche** originano da rocce preesistenti alterate nella struttura e nella composizione all'*interno* della litosfera.

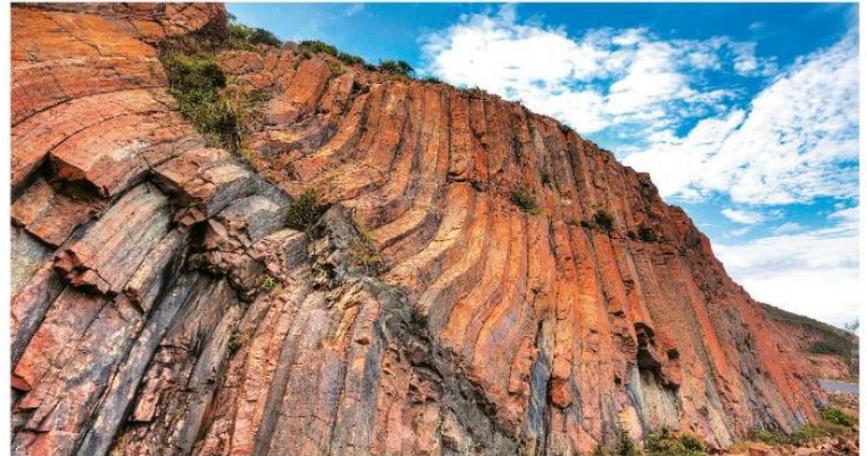
Il **processo metamorfico** (o metamorfismo) consiste di una serie di reazioni, causate da variazioni di temperatura e pressione, che avvengono allo stato solido quando:

- una massa rocciosa viene a contatto con un magma
- le rocce vengono spinte in profondità
- le masse rocciose vengono coinvolte nella formazione di catene montuose.

# Il processo metamorfico

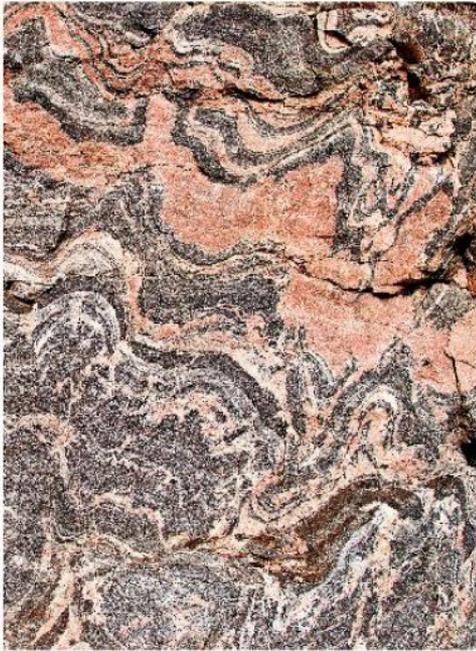
All'interno della Terra aumentano sia la temperatura sia la **pressione litostatica**, cioè la pressione esercitata sulle rocce dai materiali che le circondano.

A temperature molto elevate si ha fusione parziale delle rocce (**ultrametamorfismo**) o la formazione di un **magma secondario**.



# La struttura e la composizione delle rocce metamorfiche

Le modificazioni prodotte nella **struttura** delle rocce dal metamorfismo sono:



- *ricristallizzazione e aumento della grana* dei cristalli (per aumento della temperatura)
- *orientazione preferenziale dei minerali* (per aumento della temperatura e azione della pressione orientata)
- *frantumazione della roccia in granuli* (per aumento della pressione).

# La struttura e la composizione delle rocce metamorfiche

Nel corso dei processi metamorfici più spinti, avvengono scambi con l'ambiente circostante, che variano non solo la **composizione** mineralogica, ma anche quella chimica della roccia.

# La classificazione delle rocce metamorfiche

Le rocce metamorfiche più diffuse sono:



- Gli **scisti**, con bande di minerali chiari alternate a bande di minerali scuri, si sfaldano facilmente.



- Gli **gneiss**, con grandi cristalli immersi in una pasta di fondo di cristalli minuti o laminari, si rompono in blocchi.

# La classificazione delle rocce metamorfiche



- Le **ardesie**, che derivano dal metamorfismo di rocce sedimentarie a grana finissima, si possono suddividere in lastre sottili molto estese.
- I **marmi**, che derivano dal metamorfismo di rocce calcaree. Eventuali venature colorate sono dovute a impurità argillose o silicatiche.



# Il ciclo delle rocce

**Ciclo litogenetico:** coinvolge tutte le rocce della litosfera (magmatiche, sedimentarie, metamorfiche), che possono trasformarsi le une nelle altre.

Il *processo magmatico* provoca sui materiali solidi circostanti un *processo metamorfico* di contatto, mentre le rocce magmatiche giunte in superficie intraprendono un *processo sedimentario*. Le rocce sedimentarie possono quindi essere spinte in profondità e subire a loro volta un *processo metamorfico* e, se sottoposte ad alte temperature e pressioni, possono provocare il magma secondario, chiudendo il ciclo.

# Il ciclo delle rocce

