

## Le rocce

# Le rocce

<http://it.wikipedia.org/wiki/Roccia> modificato

Per rocce si intendono gli **aggregati naturali di minerali**. Tuttavia, al contrario dei minerali, le rocce non possono essere espresse o definite mediante formule chimiche in quanto non presentano una composizione chimica definita.

Le rocce sono frequentemente costituite da più minerali, quindi sono eterogenee. Le rocce omogenee, invece, contengono un unico tipo di minerale. In questo particolare caso la distinzione tra roccia e minerale diventa molto sottile (esempio: dolomia – dolomite).

Le masse rocciose di cui è costituita la crosta si originano ed evolvono in condizioni molto varie. È possibile individuare tre principali processi litogenetici, cioè «generatori di rocce»:

- il processo magmatico,
- il processo sedimentario,
- il processo metamorfico.

Essi sono tra loro chiaramente distinti, anche se non mancano passaggi e sovrapposizioni.

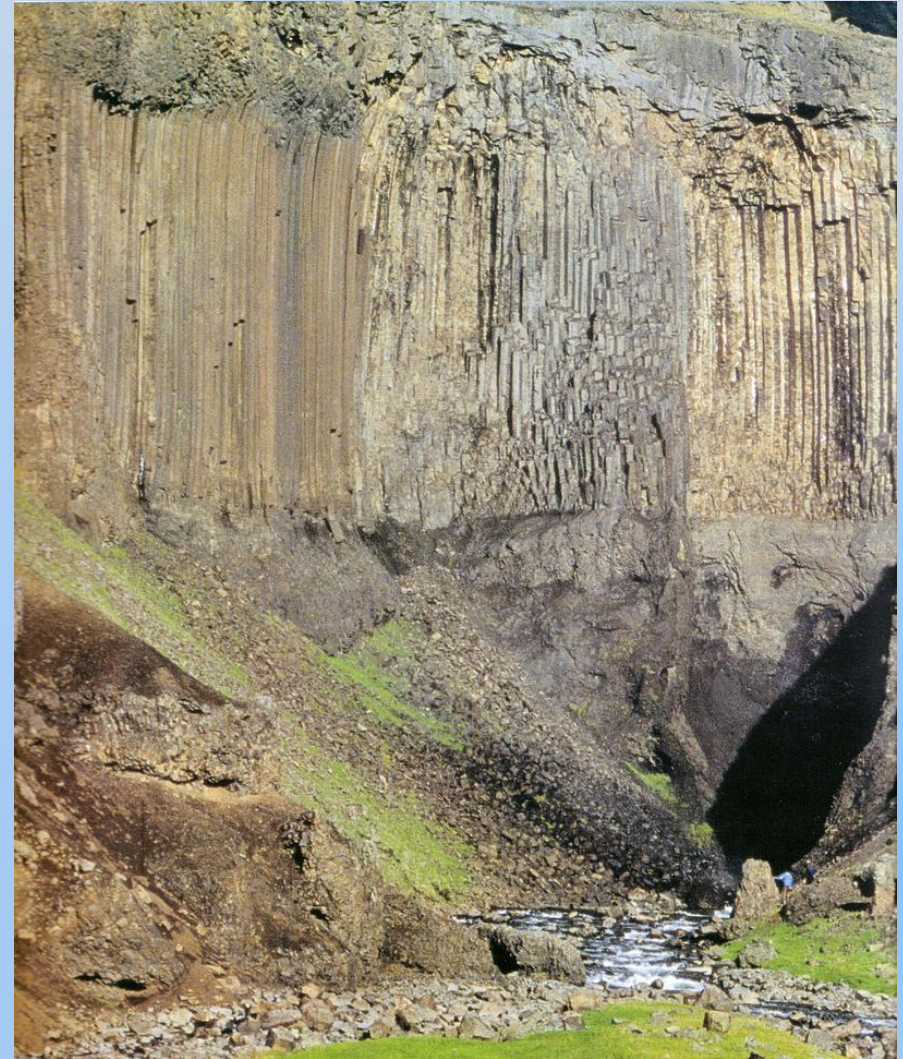
Il **processo magmatico** è caratterizzato dalla presenza iniziale di un magma che risale dall'interno della Terra ad alta temperatura, da parecchie centinaia al migliaio di gradi, in condizioni di pressione molto varie. La progressiva diminuzione della temperatura porta alla cristallizzazione del magma e quindi alla formazione di aggregati di minerali che costituiscono le **rocce magmatiche**, anche chiamate **igne**.

<http://ebook.scuola.zanichelli.it/lupiagloboblu/volume-minerali-e-rocce-vulcani-terremoti/la-crosta-terrestre-minerali-e-rocce/le-rocce#>

*Gabbro*



<http://it.wikipedia.org/wiki/File:GabbroRockCreek1.jpg>



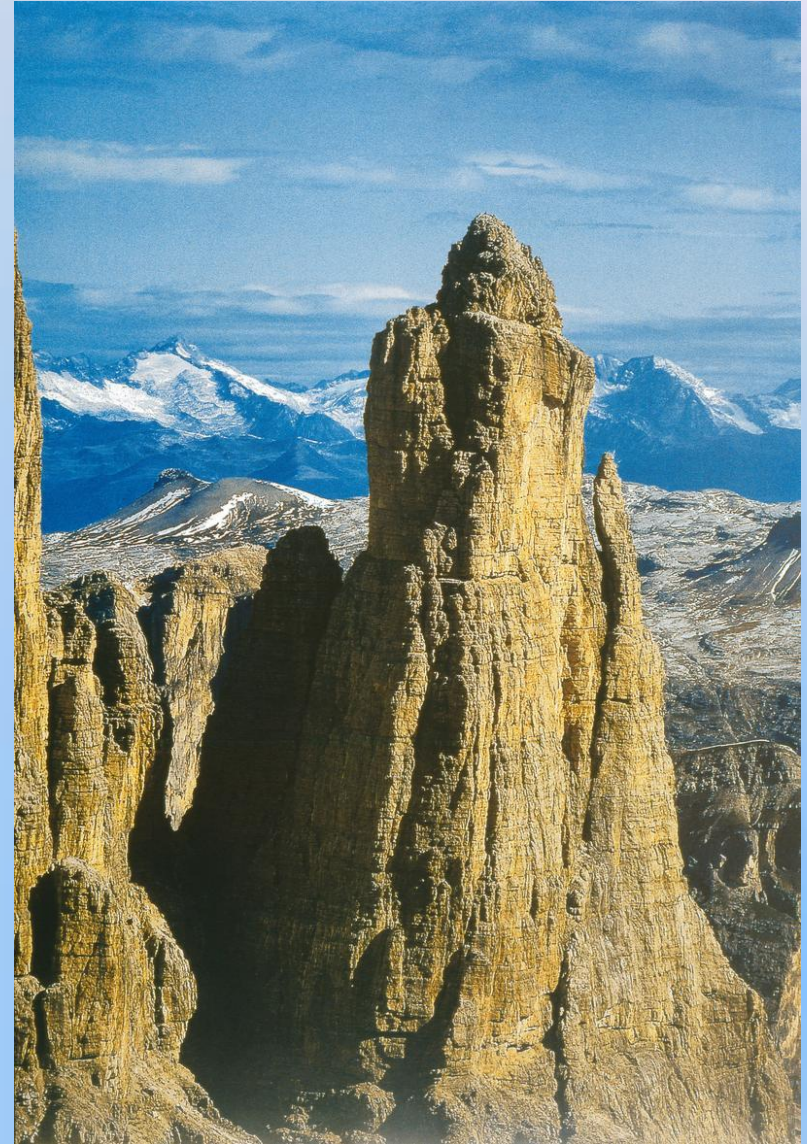
*Lave basaltiche colonnari. La fessurazione che isola le «colonne» è dovuta al processo di raffreddamento.*

Il **processo sedimentario** inizia con l'alterazione e l'erosione dei materiali rocciosi che affiorano in superficie ad opera dei cosiddetti agenti esogeni (acqua, vento, ghiaccio) e si completa con il trasporto e l'accumulo dei materiali erosi.

Si giunge così alla formazione delle rocce sedimentarie. Il processo sedimentario si svolge sulla superficie terrestre o a modesta profondità, per cui è caratterizzato da basse temperature (all'incirca tra 0 e 150 °C) e da bassa pressione.



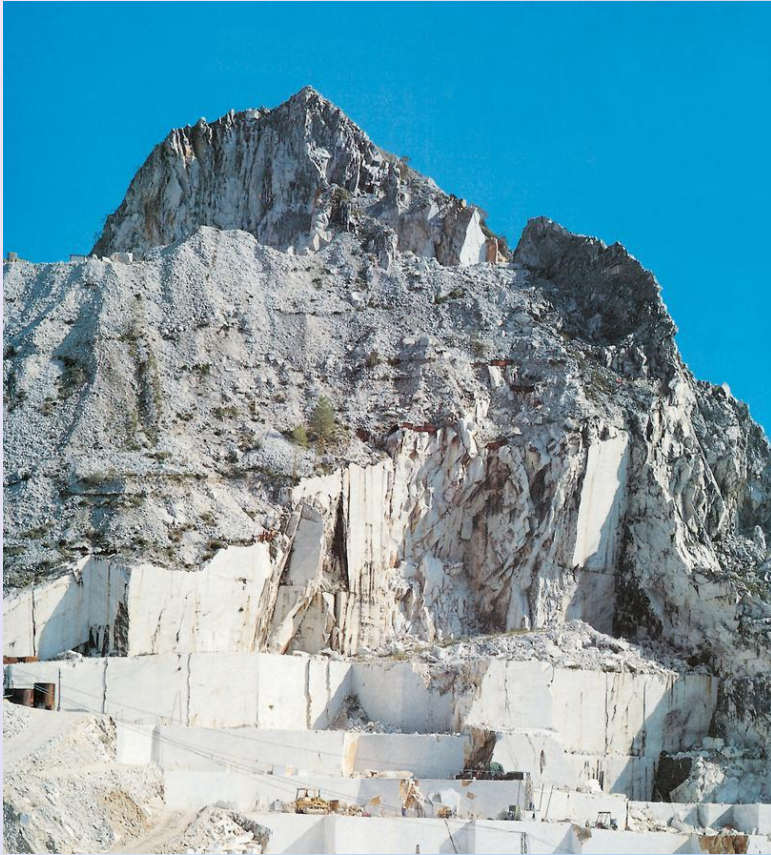
[http://www.noahsark.it/Rocce\\_sedimentarie\\_.htm](http://www.noahsark.it/Rocce_sedimentarie_.htm)



*La guglia del Daint de Mesdi, nelle Dolomiti (Gruppo del Sella).*

di Geologia - Scienze e tecnologie  
per i Beni Culturali - Maria Chiara Turrini -  
Università degli Studi di Ferrara

<http://ebook.scuola.zanichelli.it/lupiagloboblu/volume-minerali-e-rocce-vulcani-terremoti/la-crosta-terrestre-minerali-e-rocce/le-rocce#28>



*Le cave del famoso marmo di Carrara sono tagliate in calcàri che sono stati trasformati in rocce metamorfiche, attraverso la ricristallizzazione della calcite. Il colore chiaro e la trasparenza del marmo indicano che i calcàri originari erano molto puri.*

Il **processo metamorfico** ha come caratteristica fondamentale la trasformazione di rocce preesistenti (magnetiche, sedimentarie, metamorfiche) che vengono a trovarsi in condizioni ambientali diverse da quelle di origine.

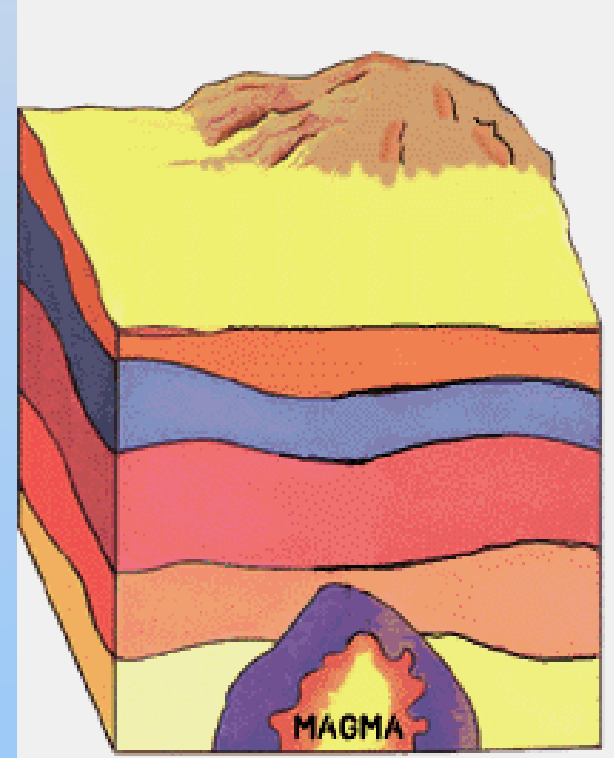
Tale trasformazione avviene all'interno della Terra allo stato solido. I minerali preesistenti, non più stabili, vengono distrutti e se ne formano altri, in equilibrio con le nuove condizioni; si originano così le rocce metamorfiche. Le temperature sono comprese tra 300 e 800 °C, quindi tra quelle tipiche del processo sedimentario e quelle proprie del processo magmatico, mentre le pressioni sono quasi sempre elevate.

<http://ebook.scuola.zanichelli.it/lupiagloboblu/volume-minerali-e-rocce-vulcani-terremoti/la-crosta-terrestre-minerali-e-rocce/le-rocce#>

# Rocce magmatiche

Le **rocce magmatiche** (**igne**e o **eruttive**) sono tutte le rocce che derivano da un magma, cioè da una roccia fusa.

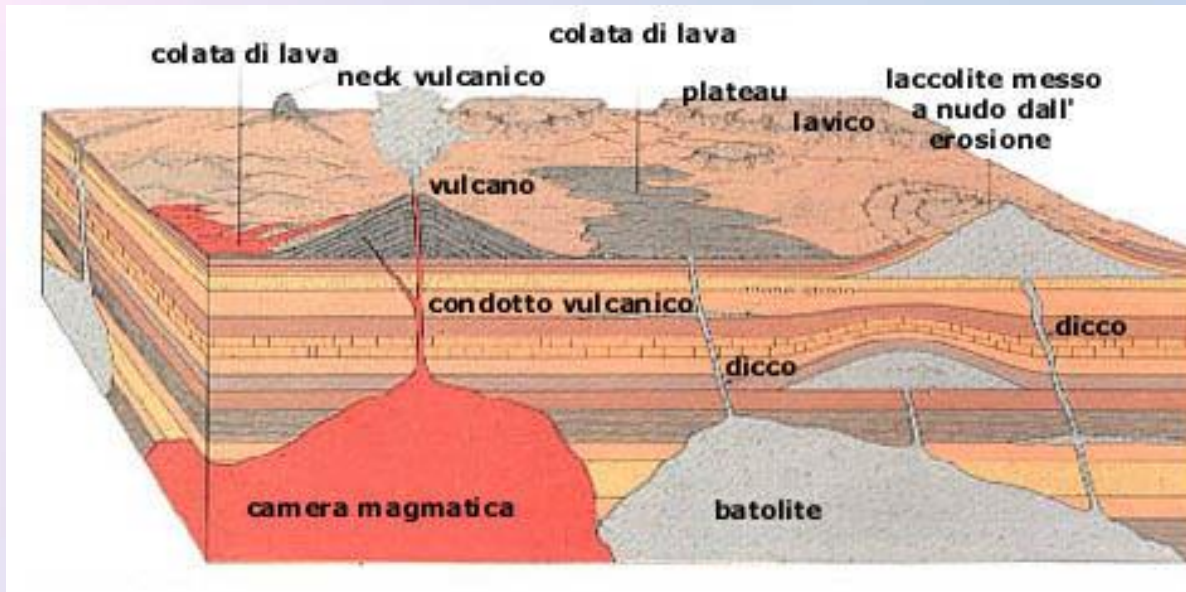
Un **magma** è un materiale fuso che si forma entro la crosta o la parte alta del sottostante mantello, a profondità variabili (in genere tra i 15 e i 100 km). Tali masse fuse, di dimensioni anche enormi, sono miscele complesse di silicati ad alta temperatura, ricche di gas in esse disciolti. Se, dopo la sua formazione, il magma subisce un raffreddamento, inizia un **processo di cristallizzazione**: dal fuso si separano via via, secondo il loro **punto di fusione**, vari tipi di minerali, dalla cui aggregazione finale risulterà formata una nuova roccia.



Il raffreddamento dei magmi in risalita può avvenire, all'interno della crosta terrestre, dando origine a **rocce intrusive**, oppure all'esterno di essa producendo manifestazioni vulcaniche con la formazione di **rocce effusive**.

<http://ebook.scuola.zanichelli.it/lupiagloboblu/volume-minerali-e-rocce-vulcani-terremoti/la-crosta-terrestre-minerali-e-rocce/rocce-magmatiche-o-igne#29>

[http://it.wikipedia.org/wiki/Rocce\\_magmatiche](http://it.wikipedia.org/wiki/Rocce_magmatiche)



*Nomenclatura dei diversi corpi ignei*

Le **rocce intrusive** (o **plutoniche**), si originano da magmi che solidificano in profondità, circondati da altre rocce; esse si formano quando vi è l'impossibilità, per la massa fusa, di giungere in superficie.

Le **rocce effusive** si originano, invece, qualora la massa magmatica, spinta dalla pressione dei gas in essa disciolti, trova una via di risalita, sfruttando fratture nella crosta o contribuendo a crearne di nuove, e giunge così a traboccare in superficie, dove solidifica all'aria libera.

Le rocce intrusive e le rocce effusive presentano caratteristiche abbastanza diverse anche se con una semplice osservazione a livello macroscopico non è sempre facile distinguerle.

<http://ebook.scuola.zanichelli.it/lupiagloboblu/volume-minerali-e-rocche-vulcani-terremoti/la-crosta-terrestre-minerali-e-rocche/rocce-magmatiche-o-ignee#29>

Da un punto di vista chimico, i minerali che compongono le rocce magmatiche appartengono essenzialmente a silicati riunibili in due gruppi di minerali:

**minerali sialici**: vi prevalgono Si, Al, sono più ricchi di  $\text{SiO}_2$  (silice), e sono per lo più di colore chiaro.

**minerali femici**: vi prevalgono Fe e Mg, sono per lo più di colore scuro (bruno, verde o nero).

Se le caratteristiche cromatiche permettono pertanto una prima indicazione sulle caratteristiche chimiche, la quantità di silice (determinabile con l'analisi chimica) permette di distinguere le rocce magmatiche in:

**Rocce acide**: rocce con un contenuto di silice superiore o uguale al 63%

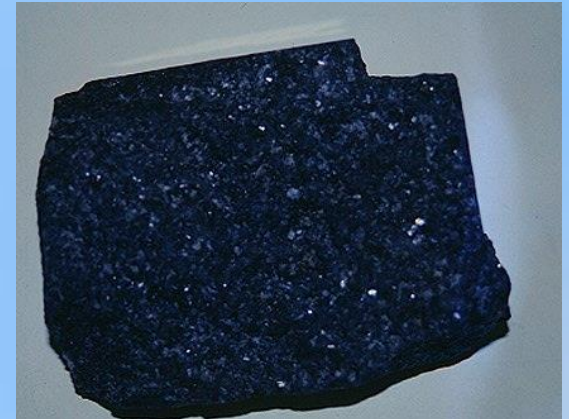
**Rocce intermedie**: rocce con un contenuto di silice tra 52% e 63%

**Rocce basiche**: rocce con un contenuto di silice tra 45% e 52%

**Rocce ultrabasiche**: rocce con un contenuto di silice inferiore al 45%



*Granito*

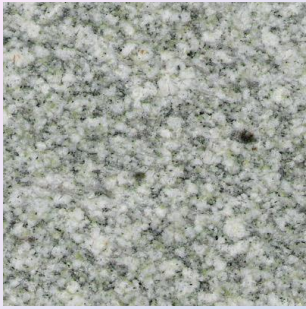


*Gabbro*

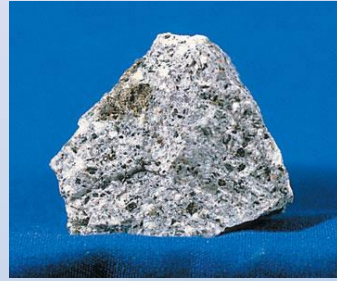
[http://it.wikipedia.org/wiki/Rocce\\_magmatiche](http://it.wikipedia.org/wiki/Rocce_magmatiche)



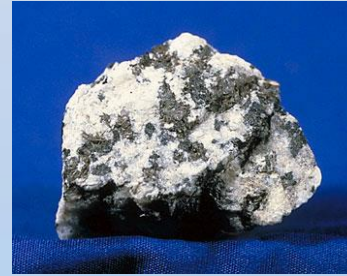
	Intrusive	Effusive
<b>Acide</b>	<b>Graniti:</b> hanno grana da grossolana a medio-mediofine, contengono <b>quarzo</b> traslucido e incolore, <b>feldspati</b> potassici ( <b>ortoclasio</b> ), scarso <b>plagioclasio</b> e <b>biotite</b> (mica nera). Possono contenere <b>muscovite</b> (se si è in presenza di graniti a due miche), <b>apatiti</b> , <b>zirconi</b> , <b>pirite</b> . Il colore va dal bianco al rosso passando per il rosa. Le masse fuse di tipo granitico, che consolidando danno origine a rocce dure che si estendono anche per centinaia di chilometri, sono dette " <b>batoliti</b> ".	<b>Rioliti</b> (o <i>lipariti</i> ): sono conosciute meglio con il nome di " <b>porfidi</b> ". Presentano struttura porfirica, quarzo e feldspati
	<b>Sieniti:</b> sono rocce che contengono feldspati ricchi di sodio (plagioclasio), la cui struttura è simile ai graniti, ma sono prive di quarzo.	<b>Trachiti:</b> sono prive di quarzo ma abbondanti di ortoclasio. Il colore è tendente allo scuro.
<b>Intermedie</b>	<b>Dioriti:</b> essendo neutre il quarzo è scarso, hanno una miscela equilibrata di composti femici cioè basici (pirosseni e anfiboli) e sialici, cioè acidi (plagioclasio); struttura olocristallina. Il quarzo è presente nelle quarzo-dioriti.	<b>Andesiti:</b> contengono fenocristalli; il nome di queste rocce deriva dalle <b>Ande</b> , in quanto queste rocce sono il prodotto dell'attività degli allineamenti vulcanici che circondano le fosse abissali. Sono impiegate come rocce ornamentali, essendo molto resistenti.
<b>Basiche</b>	<b>Gabbri:</b> sono rocce molto scure, con plagioclasio, pirosseni, anfiboli.	<b>Basalti:</b> sono tra le rocce più dure esistenti, di colore scuro o verde, molto basiche, impiegate per pavimentazioni stradali e come pietre ornamentali.
<b>Ultrabasiche</b>	<b>Peridotiti:</b> sono rocce ultrabasiche, scure e pesanti formate in prevalenza da elementi ferro-magnesi e, quindi, povere di silicio.	<b>Picriti:</b> sono costituite prevalentemente da <b>olivina</b> con piccole percentuali di plagioclasio calcico e in subordine da pirosseno rombico, orneblenda e biotite.



*Granito*



*Sienite*



*Diorite*



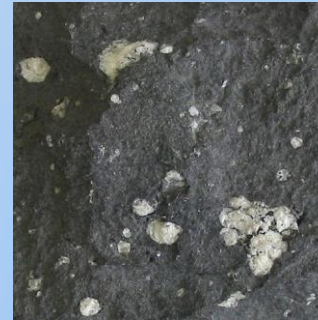
*Gabbro*



*Riolite*



*Trachite*



*Andesite*

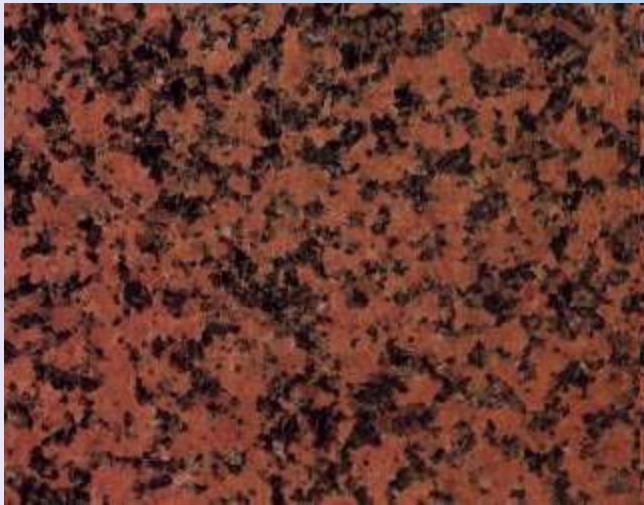
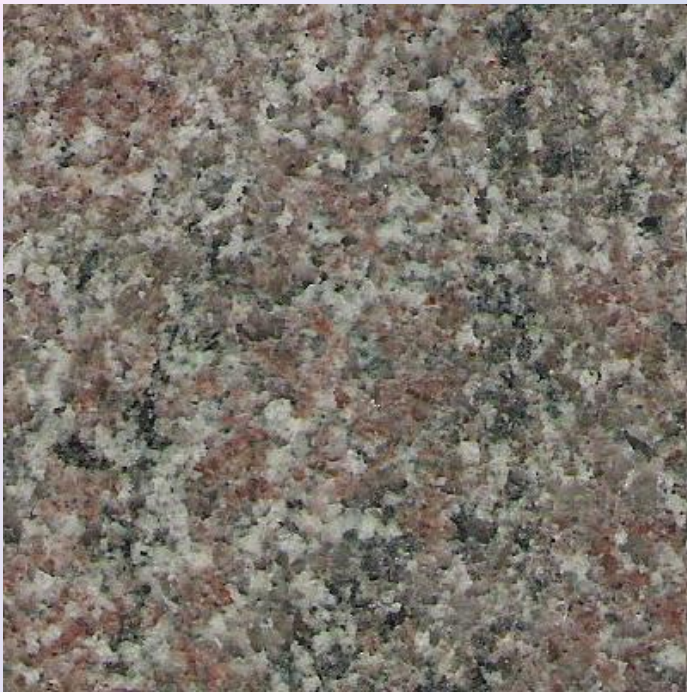


*Basalto*

Rocce intrusive (sopra) e corrispondenti rocce effusive (sotto), derivanti dallo stesso tipo di magma

[http://it.wikipedia.org/wiki/Rocce\\_magmatiche](http://it.wikipedia.org/wiki/Rocce_magmatiche)

Il granito è una roccia ignea intrusiva felsica, con grana che va da media a grossolana e occasionalmente può presentare megacristalli. Il suo nome deriva dal latino *granum* (a grani), con chiaro riferimento alla sua struttura olocristallina.





*Promontorio di Capo Testa (Sardegna) con i famosi graniti erosi dal vento*



*Sarcofago romano di Calventius in granito –  
Comune di Bergamasco*



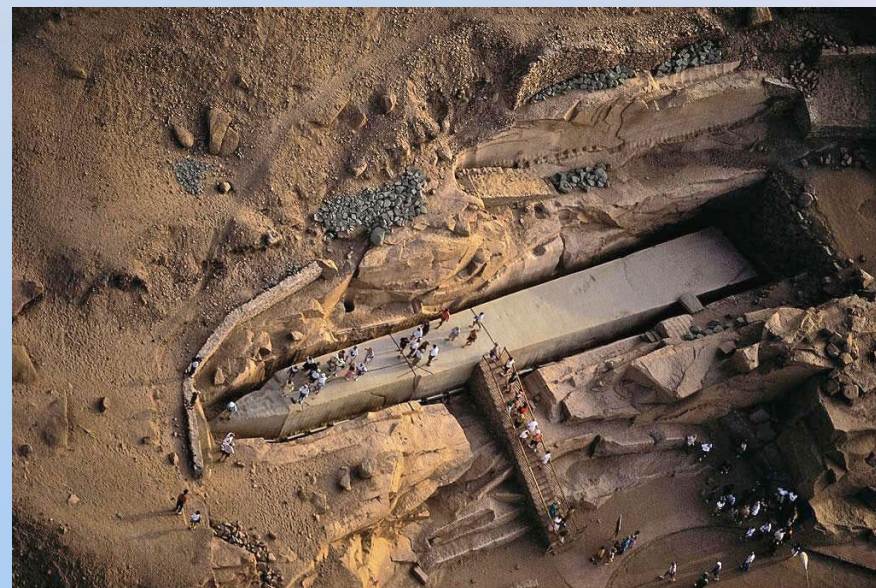
*La statua in granito di Amenemhat III, faraone che regnò sull'Egitto dal 1842 al 1797 a.C., è un esempio della produzione artistica del Medio Regno. L'opera celebra con vigoroso realismo la figura e la potenza del faraone.*



*Sarcofago in granito rosso di Federico II, nella cattedrale di Palermo.*

*Il sarcofago di granito rosso di Pietro Mascagni nel Cimitero della Misericordia.*



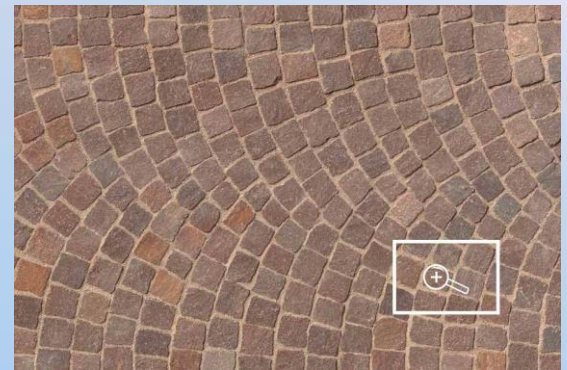


*L'obelisco incompiuto di Assuan è un obelisco egizio la cui estrazione non è stata completata, probabilmente a causa della comparsa di fenditure nella roccia. Si trova disteso su un fianco in una grande cava di granito rosa circa 2 km a sud della città di Assuan, in Egitto. Il lato inferiore non è stato distaccato dalla roccia per l'abbandono del progetto a causa delle fenditure nel granito.*

[http://it.wikipedia.org/wiki/Obelisco\\_incompiuto\\_di\\_Assuan](http://it.wikipedia.org/wiki/Obelisco_incompiuto_di_Assuan)



*Statue dei Tetrarchi in porfido rosso antico, presso la Basilica di San Marco a Venezia*





*Lipari - affioramento di ossidiana. È ben osservabile la struttura vetrosa di tipo fluidale.*

L'**ossidiana** è un vetro vulcanico la cui formazione è dovuta al rapido raffreddamento delle lave a chimismo acido.

La lava a contatto dell'aria, si raffredda rapidamente dando origine all'ossidiana. Il veloce raffreddamento non consente agli atomi di ordinarsi per formare un cristallo. L'ossidiana è un vetro naturale, del tutto simile a quello di produzione umana.

È utilizzata per fabbricare collane preziose e punte delle armi.



<http://it.wikipedia.org/wiki/Ossidiana>





La **pomice** è una roccia magmatica effusiva, leggerissima a causa dell'elevatissima porosità.

Si forma principalmente da eruzioni di tipo esplosivo, quindi da magmi acidi, e la porosità è dovuta alla formazione di bolle di gas di struttura simile alla schiuma nella matrice vetrosa della roccia.

Il rapido raffreddamento mantiene la struttura vescicolare e la parte solida è costituita da roccia amorfa, raramente con una piccola componente cristallina. La massa solida è costituita prevalentemente da silice, con disciolti vari ossidi metallici.

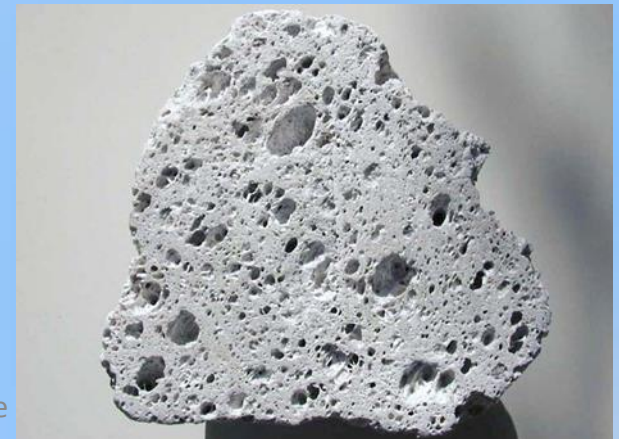


*Pezzo spiaggiato sulla battigia a Veglia - Croazia (diametro minore 56 mm).*



<http://it.wikipedia.org/wiki/Pomice>

*Cava di pomice sull'isola di Lipari*



**Pomice** Roccia vulcanica vetrosa vescicolata, di colore chiaro, estremamente porosa, caratterizzata da una **densità inferiore a  $1 \text{ g/cm}_3$** , che viene emessa durante un'attività vulcanica altamente esplosiva accompagnata da emissione di gas sotto forte pressione. Dal punto di vista composizionale si distinguono pomice siliciche, che costituiscono brandelli di magma acido vescicolato e presentano elevata porosità e bassa permeabilità, e pomice basiche (anche chiamate **scorie**), le quali contengono piccole vescicole sferoidali.

<http://www.treccani.it/enciclopedia/pomice/>



Con il termine scoria si indica una roccia vulcanica molto vescicolata, di composizione comunemente basaltica o andesitica. La scoria si distingue dalla pomice poiché ha vescicole più grandi e comunicanti, affonda in acqua e spesso è di colore scuro. Queste differenze sono dovute alla diversa viscosità e chimismo del magma.

[http://www.dst.unipi.it/dst/rocchi/SI/Scoria\\_vulc.html](http://www.dst.unipi.it/dst/rocchi/SI/Scoria_vulc.html)



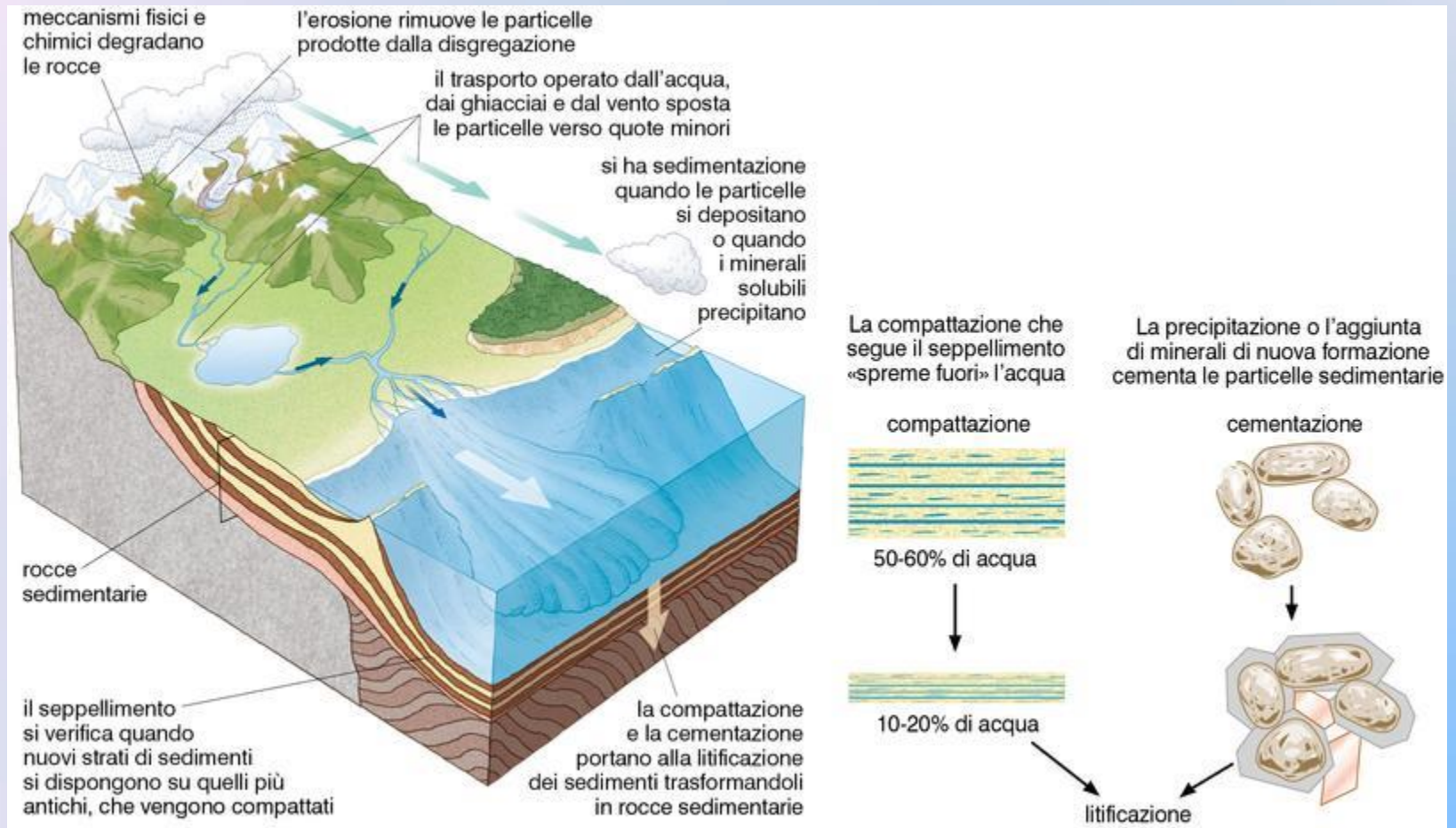
*VULCANO-scultura in pietra pomice-Il Riposo di Eolo*

<http://www.panoramio.com/photo/12692600>

Mentre le rocce magmatiche sono la traccia concreta di un'incessante attività interna del pianeta, le **rocce sedimentarie** sono il segno delle continue trasformazioni in atto da tempi lunghissimi sulla superficie della Terra. Sono rocce molto diffuse, anche se con modesti spessori – arrivano appena al 5% della composizione della crosta superiore – e sono estremamente eterogenee. Questa eterogeneità riflette i numerosi modi in cui tali rocce possono formarsi, pur essendo tutte esogene, cioè prodotte da processi attivi in superficie.

Il termine **sedimentazione** indica la deposizione e l'accumulo, su terre emerse o sul fondo di bacini acquei (fiumi, laghi, mari), di materiali di origine inorganica od organica. Questi materiali sono stati in genere trasportati più o meno a lungo dai cosiddetti «agenti esogeni»: **acque, venti, ghiacci**. Il processo avviene quotidianamente sotto i nostri occhi in diverse aree:

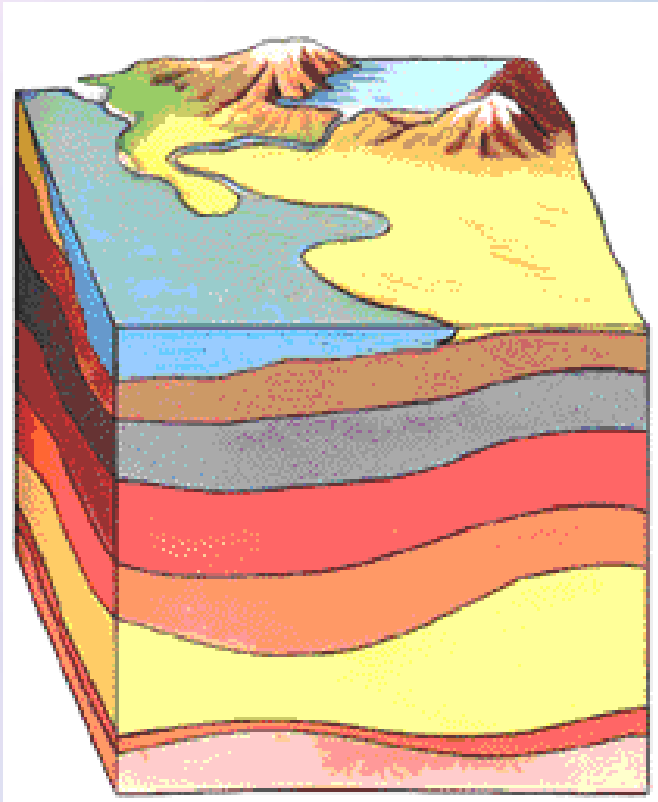
- sul fondo delle valli (depositi fluviali),
- ai piedi delle montagne, dove cadono i frammenti rocciosi che si staccano dalle masse sovrastanti (detriti di falda),
- nel deserto (sabbia eolica),
- sul fondo dei laghi (fanghi argillosi o calcarei) o delle paludi (torba),
- in riva al mare (depositi sabbiosi o ciottolosi),
- in pieno oceano (argille e calcàri).



Animazione  
Stadi del ciclo di formazione  
delle rocce sedimentarie  
Zanichelli

Elementi di Geologia - Scienze e tecnologie  
per i Beni Culturali - Maria Chiara Turrini -  
Università degli Studi di Ferrara

Filmato  
La formazione delle rocce  
sedimentarie  
Zanichelli



le **rocce sedimentarie** sono le più comuni e diffuse rocce sulla superficie della Terra. Il loro spessore è di alcune centinaia di metri sul fondo dei mari e può essere di alcuni chilometri sulle terre emerse.

A seconda della loro origine vengono divise in **quattro gruppi** principali:

- Rocce clastiche
- Rocce piroclastiche (rocce ignee)
- Rocce chimiche
- Rocce organogene (biochimiche)

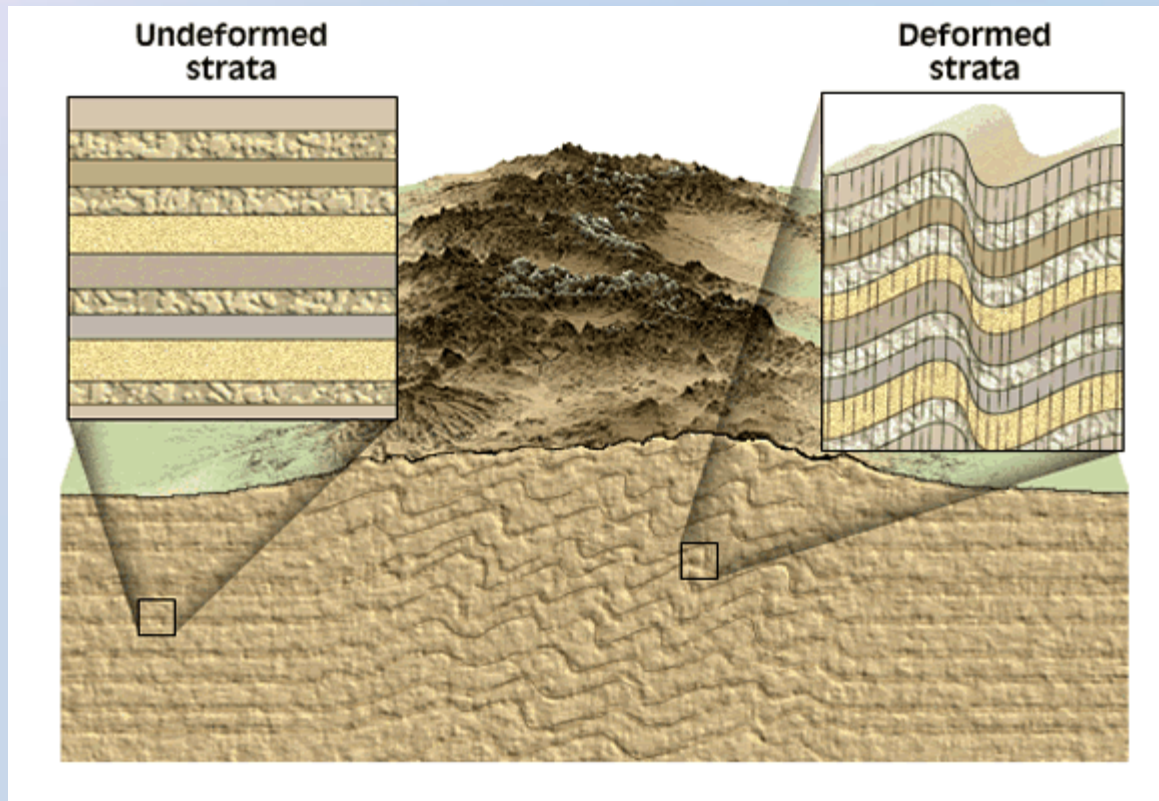
Sediments deposit in horizontal layers. That is why sedimentary rocks usually show stratification: distinct layers according to the formation environment. For instance, when we look to the Grand Canyon (Utah – United States of America), stratification is one of the first things you will notice.



*The Grand Canyon. This natural wonder is a sedimentary formation, sculpted by the Colorado river through out thousands of years, along its 446 km.*



*This aerial view helps us to understand the Canyon formation. You can easily see that was the river that sculpted his way all along the rock. In some places, the canyon depth is almost 1600 meters. Scientists calculate that 2 bilion years of Earth's history were exposed by the river.*



<http://academic.brooklyn.cuny.edu/geology/grocha/monument/quartzit.html>



Le **rocce sedimentarie clastiche** o rocce detritiche derivano da sedimenti i cui elementi costituenti a loro volta derivano principalmente dall'accumulo di frammenti litici di altre rocce degradate, trasportati in genere da agenti esogeni diversi (corsi fluviali, correnti marine, venti, ecc.).

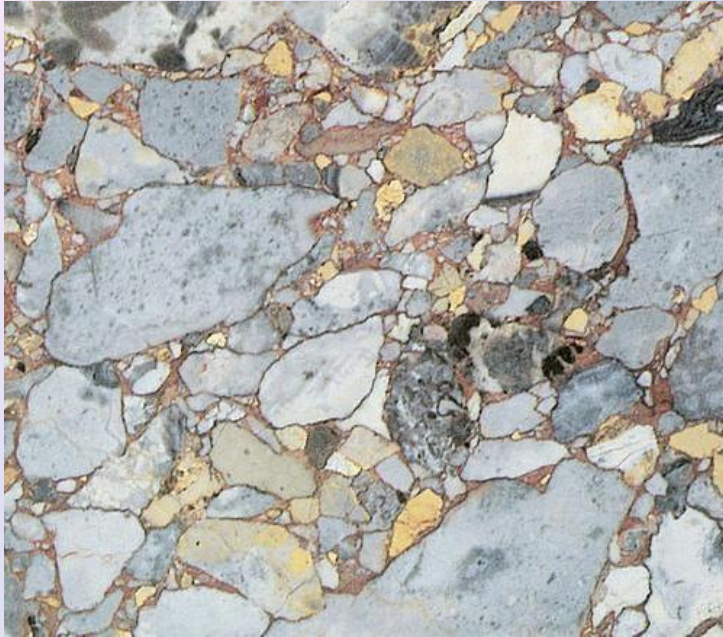
	Tipo di roccia	d (mm)
Ciottoli (pebbles)	Conglomerato (puddinga, breccia) (conglomerate, breccia)	> 60 (64)
Ghiaia (gravel)	Conglomerato (puddinga, breccia) (conglomerate, breccia)	2 – 60 (64)
Sabbia (sand)	Arenaria (sandstone)	(0.75) 0.60 (0.64) – 2
Limo (silt)	Siltite (siltstone)	0.002 (0.006) – 0.60 (0.64) (0.75)
Argilla (clay)	Argillite (mudstone)	< 0.002 (0.006)



Le rocce costituite da clasti con dimensioni maggiori di 2 mm sono dette **conglomerati**, e derivano dalla lenta cementazione delle ghiaie. I conglomerati formati da ciottoli spigolosi sono detti **brecce**. Esse hanno subito un trasporto modesto, come accade ai detriti caduti ai piedi dei versanti montuosi.

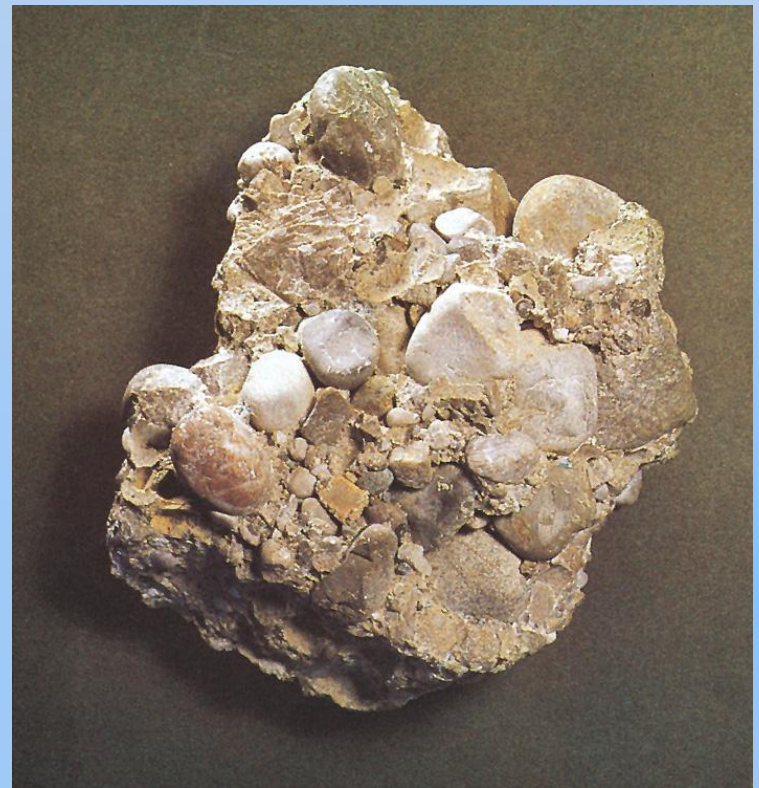
I conglomerati formati da ciottoli arrotondati sono detti **puddinghe**. Esse hanno subito un lungo trasporto come, ad esempio, i depositi alluvionali lasciati dai fiumi e dai torrenti.





*Breccia poligenica, cioè conglomerato a ciottoli spigolosi e di varia natura.*

*I frammenti (clasti), grandi in questo caso al massimo tre o quattro centimetri, non sono stati fluitati dalle acque correnti, quindi sono rimasti spigolosi. Il cemento che lega i clasti è formato da  $\text{CaCO}_3$  (carbonato di calcio) precipitato dalle acque di circolazione.*



*Puddinga, un conglomerato i cui ciottoli appaiono levigati, come conseguenza dell'usura durante il trasporto. In questo caso i ciottoli sono sparsi in una sabbia fine (si parla in tal caso di **matrice**) e il tutto è legato insieme da un **cemento**, che può essere di varia natura (calcitico, silicico, ferruginoso ecc.).*

The striking visual appearance of conglomerates has for millennia made them a popular sculptural and architectural material. Conglomerate was used on a limited scale by the ancient Egyptians. It was regarded by the Romans as an especially precious stone and was often used in high-profile public buildings.



*Breccia statue of the ancient Egyptian goddess Tawaret – British Museum*



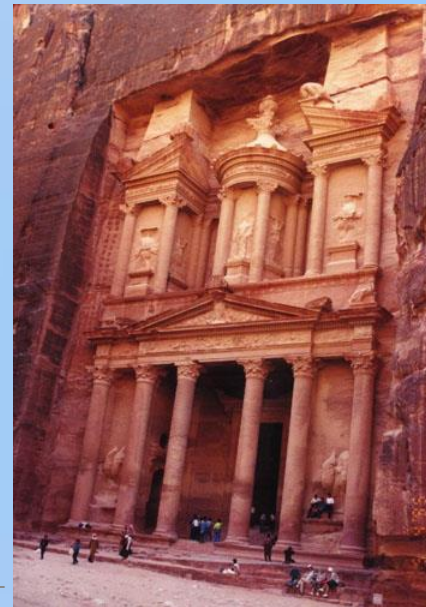
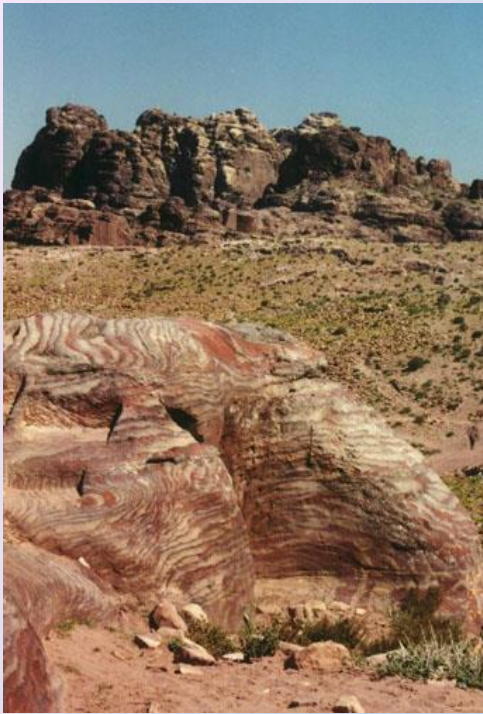
L'**arenaria** è una roccia sedimentaria composta di granuli dalle dimensioni medie di una **sabbia**. I granuli possono avere varia composizione mineralogica, in funzione dell'area di provenienza. Tra i grani più resistenti all'abrasione e all'alterazione chimica comunemente abbondano quelli di quarzo, minerale che, proprio per la sua resistenza, è uno dei costituenti più comuni di queste rocce.



*Arbroath Abbey, showing distinctive sandstone colouring*

*Sandstone  
conglomerate statue of  
Khaemwaset  
From Asyut, perhaps  
originally from Abydos,  
Egypt  
19th Dynasty, about  
1250 BC  
The British Museum*





*La città nabatea di Petra in Giordania, interamente scolpita in arenarie fluviali*



*Cervara - Pontremoli. "Facion"*



*Pontremoli. Abside romanica della chiesa di S. Giorgio*



*Iera - Bagnone  
Portale seicentesco della chiesa di S. Matteo*

**Lunigiana**

**Uso della pietra arenaria della formazione del Macigno**

L' **argillite** è una roccia sedimentaria con tessitura clastica a grana finissima che si forma per litificazione di un sedimento argilloso. Può contenere una percentuale ridotta di sedimenti fini costituiti da quarzo e minerali non silicei quali carbonati, ossidi di ferro, delle dimensioni granulometriche del silt. Spesso è caratterizzata da una tipica fissilità.



La **marna** è una roccia sedimentaria composta da una frazione argillosa e da una frazione carbonatica data generalmente da carbonato di calcio (calcite)  $\text{CaCO}_3$ . Nelle marne tipiche la percentuale di carbonato di calcio va dal 35% al 65%; al di sopra e al di sotto di questi valori si hanno termini transizionali a calcari per alti contenuti di carbonato, ovvero ad argille per bassi contenuti di carbonato.

Questi tipi di roccia deriva da sedimenti fangosi, di origine prevalentemente marina, sedimentati in condizioni di bassa energia del mezzo.





*Piastrelle di ceramica moderna*



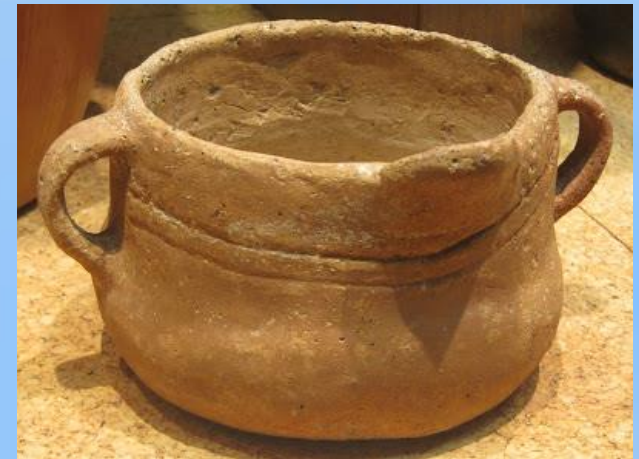
*Piastrelle di ceramica fine '800*



*Contenitore in ceramica del Neolitico recente sardo*



*Ceramica graffita ferrarese  
Secoli XV e XVI*



*Vaso ceramica del Neolitico*

# Rocce piroclastiche



Le **rocce piroclastiche** presentano una genesi intermedia fra quella delle rocce ignee e quella delle rocce sedimentarie: sono rocce detritiche, formate dalla sedimentazione di materiali solidi proiettati in aria dai vulcani (detti piroclasti) durante violente esplosioni. I materiali più grossolani si distribuiscono a minore distanza dal cratere, mentre quelli più fini possono essere trasportati, con il favore del vento, anche a centinaia di chilometri.

*Depositi di **tufi** dovuti ad un'antica eruzione nei pressi di Crater Lake, Oregon. L'erosione selettiva ha scolpito strutture dall'aspetto simile a colonne o pinnacoli.*



*Bomba vulcanica*

Granulometrie diverse dei componenti le rocce piroclastiche



*Cenere vulcanica*

*Lapilli*



Il **tufo**, abbondantissimo nei distretti vulcanici del Lazio, cominciò ad essere usato come materiale da costruzione sin dal VII secolo a.C., dai Prisci romani, dagli altri Latini e dagli Etruschi, perché è una roccia piuttosto resistente ma leggera e lavorabile. In epoca romana veniva usato anche come base per ottenere malte idrauliche. È stato usato pure per costruzioni più recenti come le città di fondazione nel Pontino.

I tufi del Lazio sono principalmente il frutto dell'azione del Vulcano Sabatino nel periodo che va all'incirca fra 600.000 e 300.000 anni fa.



*Tufo nella Necropoli della Banditaccia a Cerveteri*

Sebbene il nome "tufo" vada propriamente riservato a formazioni di origine vulcanica, esso viene utilizzato per indicare rocce diverse, accomunate dal fatto di essere leggere, di media durezza e facilmente lavorabili. In particolare in alcune regioni italiane prive di giacimenti tufacei vulcanici viene chiamato tufo il calcare poroso (es.: il tufo delle Puglie).

# Rocce chimiche

Sono le rocce che si sono deposte, e si depongono tuttora, per fenomeni chimici. Il più evidente tra questi è la precipitazione, sul fondo di bacini acquei, di composti chimici che si trovano sciolti nell'acqua del mare o dei laghi. Se la quantità dei sali disciolti raggiunge la saturazione, essi precipitano, formando nel tempo, per processi diagenetici, le **rocce chimiche**.

<http://ebook.scuola.zanichelli.it/lupiagloboblu/volume-minerali-e-roccie-vulcani-terremoti/la-crosta-terrestre-minerali-e-roccie/roccie-sedimentarie#38>



*Salt crystals form on the shore of the Dead Sea creating an other-worldly landscape.*



*Mosaico nella chiesa di San Giorgio – Madaba (Giordania)*



*La vena del Gesso a monte di Borgo Tossignano (Bologna) espone in faglia le successioni evaporitiche del Miocene superiore (Messiniano): 16 banchi di gesso ed altrettanti strati di argille sedimentarie di modesta potenza che, per tale ragione, vengono anche definiti come "le alternanze" del Messiniano. Questa unità cronostratigrafica si estende tra 7,246 e 5,332 milioni di anni fa (Ma), per una durata complessiva di 1,914 milioni di anni.*

La crisi di salinità del Messiniano o evento messiniano è il nome che viene assegnato a quell'evento geologico nel corso del quale le acque del mar Mediterraneo evaporarono quasi completamente nell'ultima parte del periodo Messiniano del Miocene, a causa della chiusura dello Stretto di Gibilterra.

[http://it.wikipedia.org/wiki/Crisi\\_di\\_salinit%C3%A0\\_del\\_Messiniano](http://it.wikipedia.org/wiki/Crisi_di_salinit%C3%A0_del_Messiniano)

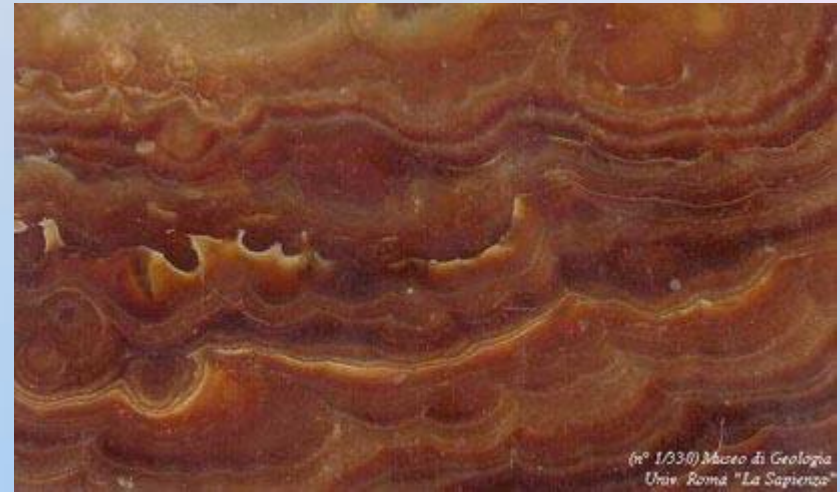
## Rocce evaporitiche

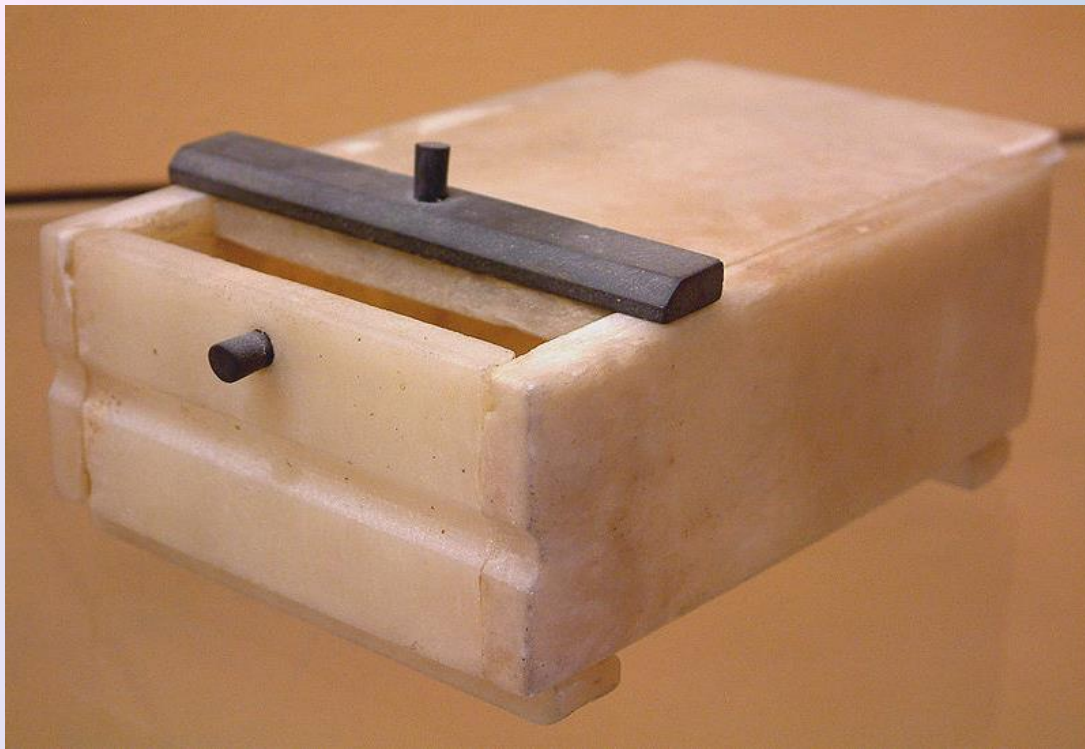
Le **evaporiti** si formano per evaporazione di ristrette masse d'acqua sulla superficie della Terra. Sebbene tutte le masse d'acqua sia superficiali che sotterranee contengano sali disciolti, per formare dei minerali è necessario che l'acqua evapori nell'atmosfera ed i sali precipitino. Perché ciò avvenga, la massa d'acqua deve finire in un ambiente ristretto in cui gli apporti di nuova acqua siano inferiori al tasso di evaporazione. In genere questo processo avviene principalmente in ambienti aridi con piccoli bacini scarsamente alimentati, come i bacini endoreici o lagune. Man mano che l'acqua evapora, la concentrazione salina aumenta e quando si giunge a sovrassaturazione, i sali precipitano dando origine ai minerali.

<http://it.wikipedia.org/wiki/Evaporite>

# Alabastro

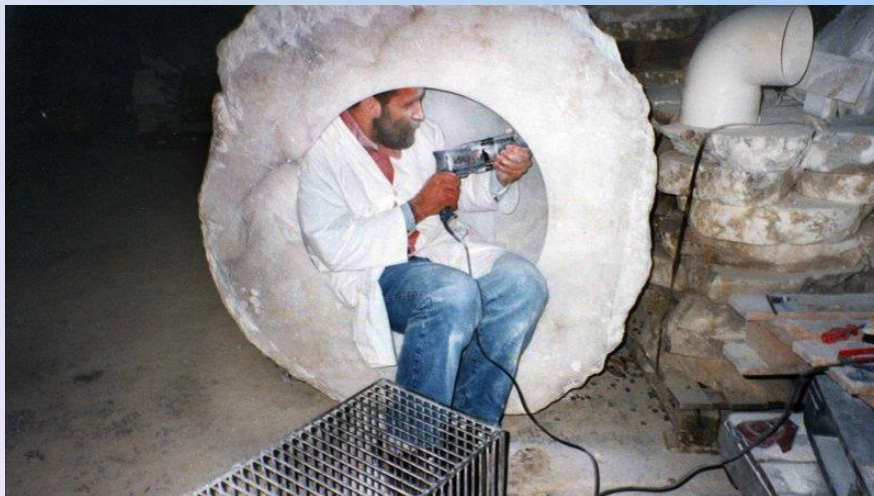
L'alabastro è un minerale di origine evaporitica di origine gessosa (solfato di calcio idrato) o calcitica (carbonato di calcio), che si presenta in aggregati concrezionati, zonati o fibroso-raggiati, di aspetto cereo, depositi in ambienti sotterranei da acque particolarmente dure.





*Cofanetto in alabastro dell'antico Egitto (museo del Louvre)*

*Manufatti in alabastro di Volterra*



enze e tecn  
Chiara Tu



# Calcare

<http://it.wikipedia.org/wiki/Calcare>

Il **calcare** è una roccia sedimentaria, da cristallina a microcristallina, il cui componente principale è rappresentato dal minerale calcite. Le rocce calcaree sono più o meno compenstrate da impurità argillose o quarzitiche.

La parte prevalente delle rocce calcaree va inclusa nei sedimenti organogeni, una parte minore si è formata per precipitazione da soluzioni acquose soprasature come sedimenti chimici. Infine, possono anche formarsi **sedimenti calcarei clastici**, qualora le rocce formatesi originariamente per via chimica o organogena vengano distrutte fisicamente e poi ricomposte in altro luogo.



*Vette Feltrine, gruppo del Cimònega*



*La Pietra di Bismantova, a Castelnuovo ne' Monti, è una tipica formazione di calcarenite (roccia clastica derivante da roccia chimica)*

In calcari clastici a grana molto fine (silt e/o argilla originaria) è molto frequente trovare dei fossili ben conservati



Fossili conservati in un calcare clastico a grana finissima



La **fossilizzazione** è l'insieme dei processi biologici ed ambientali che modificano i resti degli esseri viventi, impedendo il loro disfacimento, e li trasformano nel prodotto chiamato **fossile**.



*Formica inglobata in  
ambra fossile*

Il requisito fondamentale per la conservazione allo stato fossile delle spoglie è che vengano sottratte più rapidamente possibile a tutta una serie di agenti biologici, chimici, fisici e meccanici che tendono a distruggerle o decomporle.

In genere, le spoglie vengono preservate da un rapido seppellimento, che le sottrae all'ossidazione e putrefazione aerobica; ciò avviene meglio nel fango o in acqua (mare, laghi, paludi ecc.), dove la sedimentazione è più veloce della decomposizione. Le spoglie possono essere sottratte all'aria anche in altri modi, ad esempio per inglobamento nella resina che poi si è trasformata in **ambra fossile** o per il rivestimento con le ceneri derivanti dalle eruzioni vulcaniche.

Le componenti dure, sia quelle mineralizzate, come denti, ossa e gusci, sia quelle non mineralizzate, come chitina e lignina, hanno maggiori probabilità di superare l'intervallo di tempo critico tra la morte e l'inclusione nel sedimento rispetto alle componenti molli quali muscoli, grassi. Per questo motivo, la fossilizzazione preserva questi ultimi solo raramente.

# Fossilizzazione

<http://it.wikipedia.org/wiki/Fossilizzazione>

**Riempimento** - Processo che porta dei sedimenti o della materia a riempire il resto evitando una decomposizione rapida.

**Mineralizzazione** - Durante tale processo la composizione chimica dell'organismo viene modificata chimicamente per azione delle soluzioni che circolano tra i sedimenti. Il caso più frequente è quello di organismi che restano sepolti sul fondo di un lago o di un mare: poco alla volta, per le reazioni chimiche tra le parti dure dell'organismo e le soluzioni circolanti, i minerali presenti in soluzione vanno a sostituire quelli presenti nell'organismo.

**Carbonificazione** - Questo è un processo molto diffuso di fossilizzazione riguardante soprattutto i vegetali, che ha portato alla formazione dei grandi giacimenti di carbone fossile del periodo Carbonifero, risalenti ad almeno 340 milioni di anni fa. Questo processo è dovuto all'azione di particolari batteri anaerobici, che attaccando i resti vegetali, eliminano l'ossigeno e l'azoto e li arricchiscono così indirettamente di carbonio.



*Scheletro fossilizzato di  
Tirannosauro Rex*



Sezione di conchiglia di ammonite fossilizzata mostrante diversi tipi di processi di fossilizzazione avvenuti sullo stesso resto fossile:

- quasi tutto il materiale componente il guscio, nella spirale esterna, è stato sostituito da pirite, oggi alterata in limonite, riconoscibile nelle linee color ruggine che delineano il profilo del fossile;
- le cinque camere più esterne sono state riempite da sedimento fine, frammisto a frammenti di piccoli gusci di altri organismi, penetrato dall'apertura naturale della conchiglia, lo stesso riempimento è avvenuto negli ultimi giri interni della spirale, ove il sedimento si è infiltrato presumibilmente tramite piccole fratture nel guscio più debole;
- nella zona mediana della spirale, i setti del guscio hanno funzionato come paratie stagne impedendo l'ingresso di materiale detritico; queste cavità rimaste libere hanno permesso la crescita di cristalli di calcite da parte di acque di strato ricche in carbonato, a partire dalle loro pareti; il resto del guscio è stato completamente mineralizzato da calcite.

<http://www.rai.tv/dl/RaiTV/programmi/media/ContentItem-20c3b6ee-71f8-4369-bf54-91138629931b.html>

Foresta fossile della Patagonia

## Utilizzo del calcare come materiale da costruzione





*Lucca Romana (Toscana)*

*Lucca, teatro romano, particolare del paramento in blocchetti di calcare*



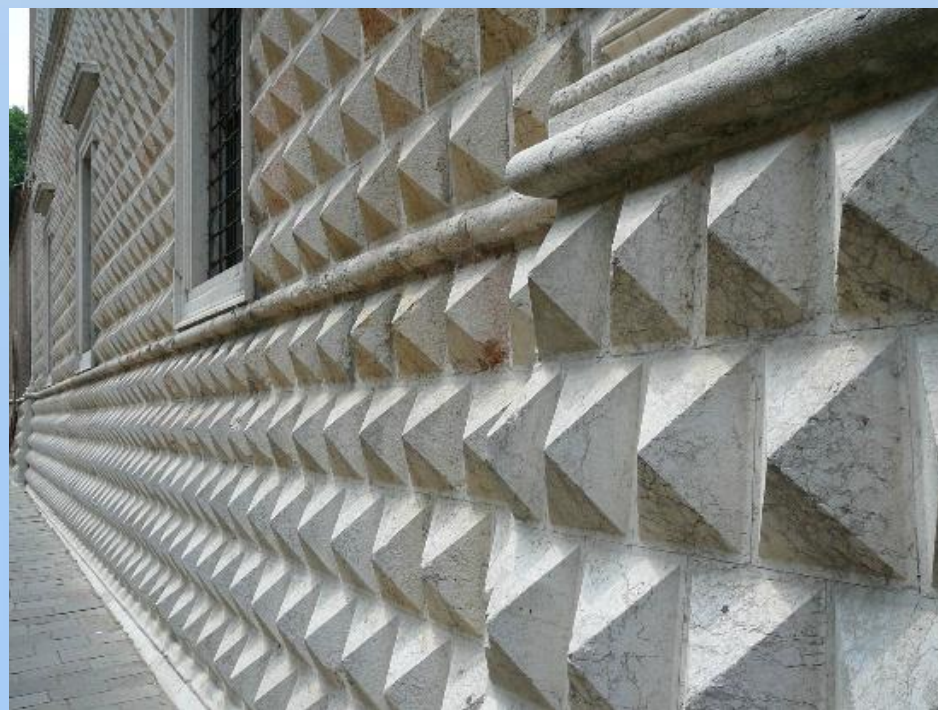
*Chiamonti (Sardegna), Chiesa di Santa Maria Maddalena*

*La facciata è costituita da pietre vulcaniche e calcare*



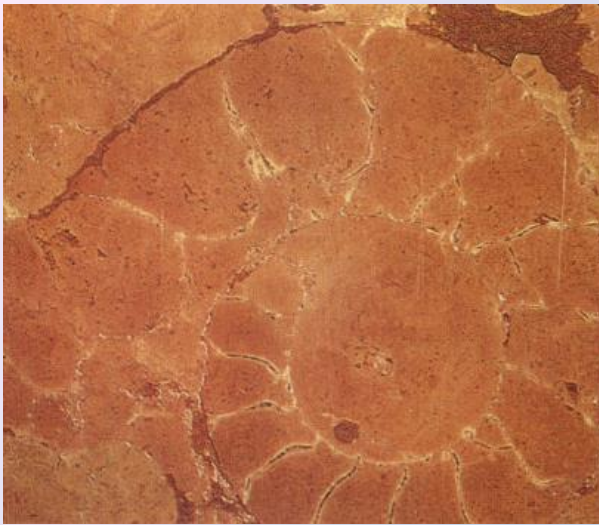
*Il Palazzo dei Diamanti è uno dei monumenti più celebri di Ferrara e del Rinascimento italiano, situato in Corso Ercole I d'Este 21, nel Quadrivio degli Angeli, proprio al centro dell'Addizione Erculea.*

*Il palazzo fu progettato da Biagio Rossetti per conto di Sigismondo d'Este, fratello del duca Ercole I d'Este, nel 1492*

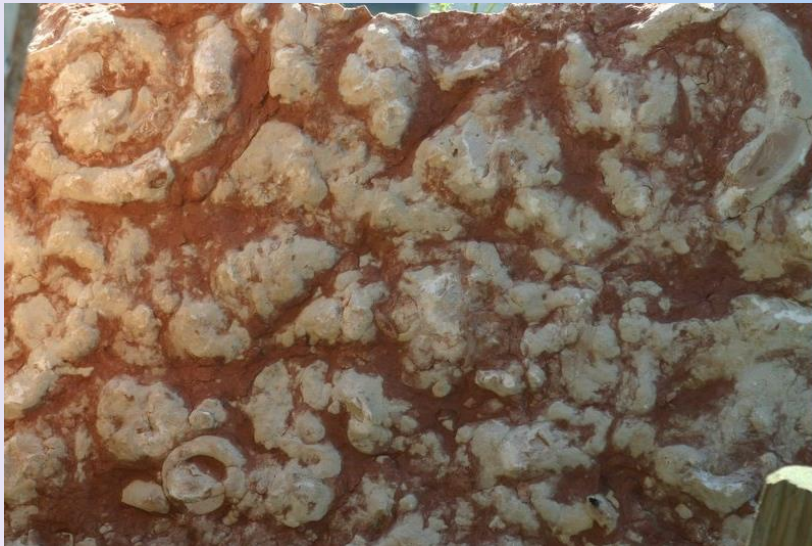




## Ammonitico rosso veronese



*Ammonite*



*Superficie di strato*



*Sezione verticale*

# Formazione geologica

Unità litostratigrafica fondamentale, caratterizzata da una precisa fisionomia litologica (tipologia di rocce), cartografabile come complesso a sé stante e distinguibile per caratteri litologici, mineralogici e sedimentologici dalle unità contigue e sovra-sottostanti. Le formazioni geologiche, se riunite per costituire delle unità litostratigrafiche a grossa scala, prendono il nome di gruppi; se sono suddivisibili in unità minori, sono chiamate membri, a loro volta organizzati in strati, orizzonti, lingue, lenti.

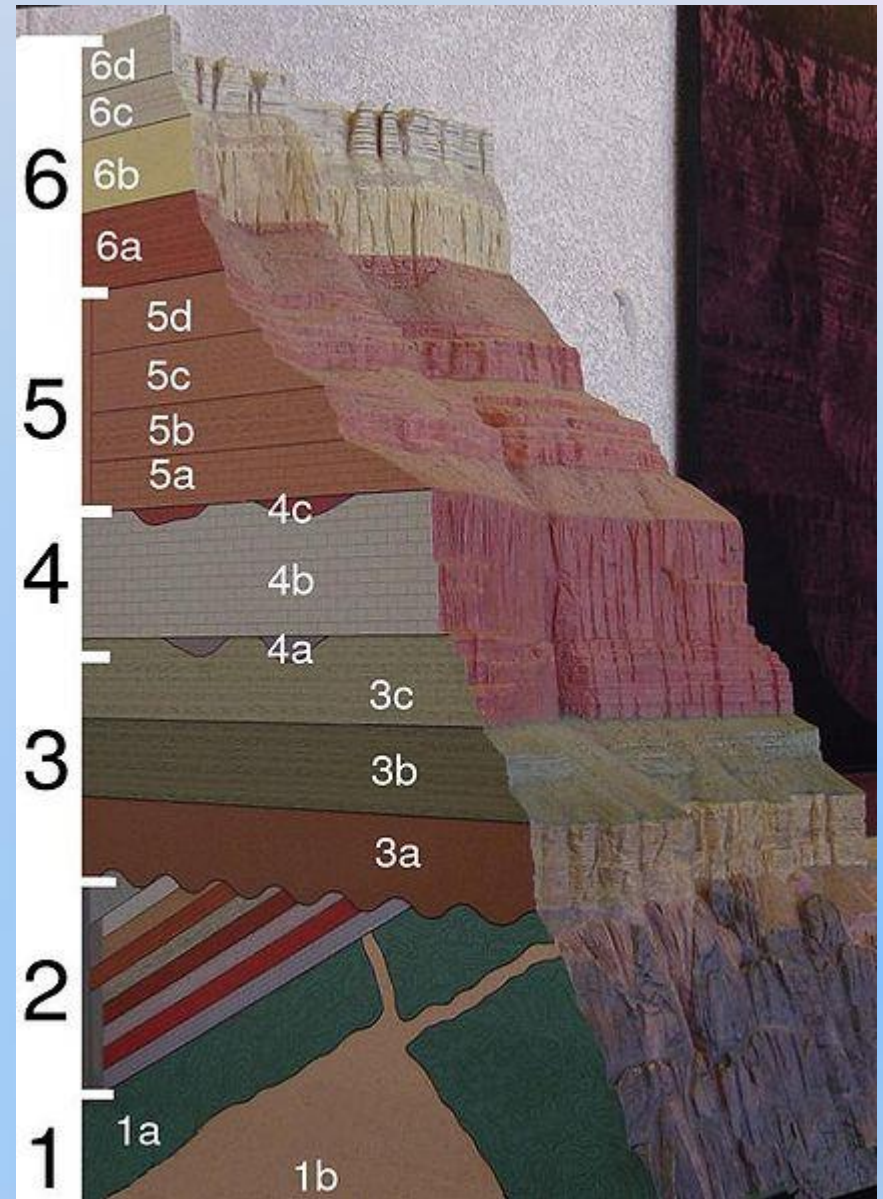
<http://www.treccani.it/enciclopedia/formazione-geologica/>



<http://vulcan.fis.uniroma3.it/lisetta/adamello/gif/cadino.gif>

Una formazione geologica è l'unità fondamentale della litostratigrafia. Essa consiste in un certo numero di strati rocciosi che presentano una litologia comparabile o caratteristiche simili. Le formazioni non sono definite in base allo spessore del livello roccioso, quest'ultimo anzi può variare nettamente da una formazione all'altra. Il concetto di strati o superfici divisi formalmente è al centro della disciplina geologica della **stratigrafia**. Una formazione può essere divisa in **membri** e più formazioni a loro volta sono organizzate in **gruppi**.

*Una sezione trasversale del Grand Canyon. I numeri in nero corrispondono ai gruppi di formazioni, mentre quello in bianco designano le formazioni*



# Travertino



Il travertino è una roccia biancastra e porosa, di carbonato di calcio, depositata in formazioni stratificate sub-aeree, da acque sorgive calde e fredde. La varietà compatta di travertino viene usata come pietra da costruzione fin dai tempi dei romani, mentre quella porosa è oggi usata per rivestire pareti interne. Grandi depositi di travertino si trovano in Italia (presso Tivoli) e negli Stati Uniti (Wyoming, California e Colorado)

Sotto il profilo genetico si riconoscono due tipi principali: i travertini “termali” e quelli formatisi da acque a temperatura ambiente.

I **travertini termali** si formano in conseguenza della precipitazione di sali a partire da acque mineralizzate calde. Il raffreddamento di queste acque e la diversa pressione di diossido di carbonio (anidride carbonica) tra l’atmosfera ed il sistema acquifero termale determinano intensi fenomeni di precipitazione in prossimità delle emergenze sorgentizie, con formazione di placche di travertino molto estese (fino a qualche chilometro) e molto spesse (anche centinaia di metri). In queste condizioni la partecipazione al processo di precipitazione da parte della vegetazione è assai modesta: l’eventuale ruolo della vegetazione è quello di impalcatura per la precipitazione del carbonato di calcio. Questo tipo di travertini è assai frequente nell’Italia centrale, per la diffusa presenza di acque termali associate ad un vulcanismo recente.

I **travertini formatisi da acque a temperatura ambiente** sono in genere associati a sorgenti con contenuto salino elevato. L’arricchimento in bicarbonato di calcio delle acque sotterranee è in equilibrio con la pressione di diossido di carbonio nei suoli, più elevata che in atmosfera. Quando le acque sotterranee vengono a giorno, la quantità di diossido di carbonio disciolto si riequilibra con la pressione parziale del medesimo gas in atmosfera; la perdita di  $CO_2$  spinge l’equilibrio carsico verso la precipitazione del carbonato di calcio, con formazione di incrostazioni di calcite.

<http://www.parcocurone.it/files/retenatura/travertino2003/2%20UGG%20ERI%20geologia%20travertini.pdf>



*Roma – Il teatro di  
Marcello*

*Getty Center - Los Angeles*



*Ascoli Piceno*



*Porta laterale della Cattedrale di S. Emidio*

Travertino usato come pietra  
ornamentale



Fontana di Trevi del Bernini



# Rocce organogene

Sono rocce formate quasi solamente dall'accumulo di sostanze legate a un'attività biologica. Sulla base del modo in cui si è formato l'accumulo si distinguono in tre categorie, che riflettono diversi ambienti di origine.

- Rocce bioclastiche, formate da semplici accumuli di gusci e apparati scheletrici (ad esempio gli ammassi di conchiglie che si osservano anche oggi lungo le coste).
- Rocce biocostruite, formate da ammassi di organismi «costruttori», i cui apparati scheletrici esterni possono saldarsi l'uno all'altro (ad esempio le scogliere e gli atolli costruiti da spugne e coralli in mari tropicali).
- Depositi organici, formati da accumuli di sostanza organica vera e propria, vegetale o animale, in mare o su terre emerse, dalla cui trasformazione nel tempo prendono origine depositi particolari (carboni e idrocarburi).



Elementi di Geologia - Scienze e tecnologie  
per i Beni Culturali - Maria Chiara Turrini -  
Università degli Studi di Ferrara

<http://ebook.scuola.zanichelli.it/lupiagloboblu/volume-minerali-e-rocce-vulcani-terremoti/la-crosta-terrestre-minerali-e-rocce/rocce-sedimentarie#36>





*Calcàre organogeno bioclastico, costituito da un ammasso di gusci di lamellibranchi. La matrice in cui sono disseminati i gusci è detritica molto fine e il cemento è calcitico. Rocce come queste sono chiamate «lumachelle» e vengono spesso impiegate, levigate e lucidate, come pietre da decorazione.*

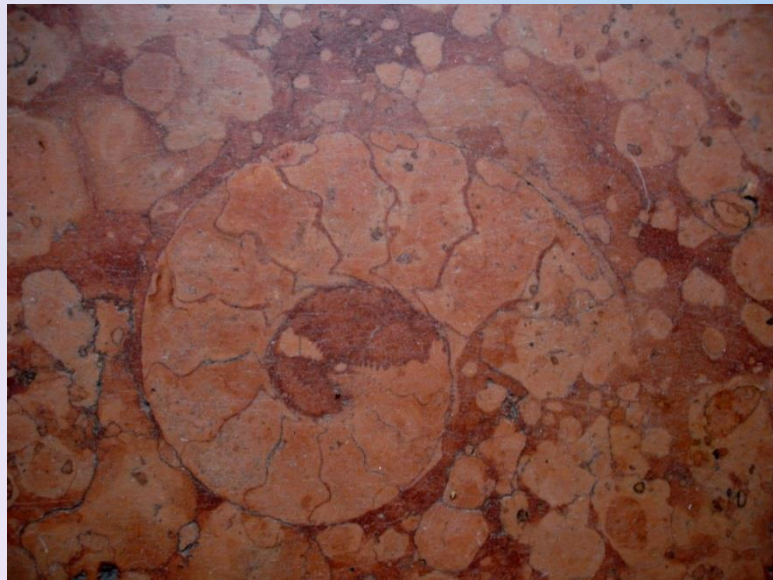
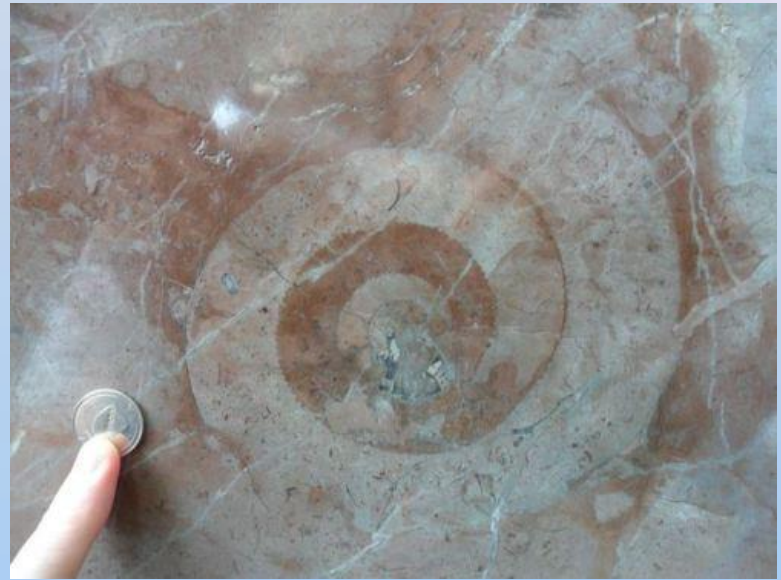
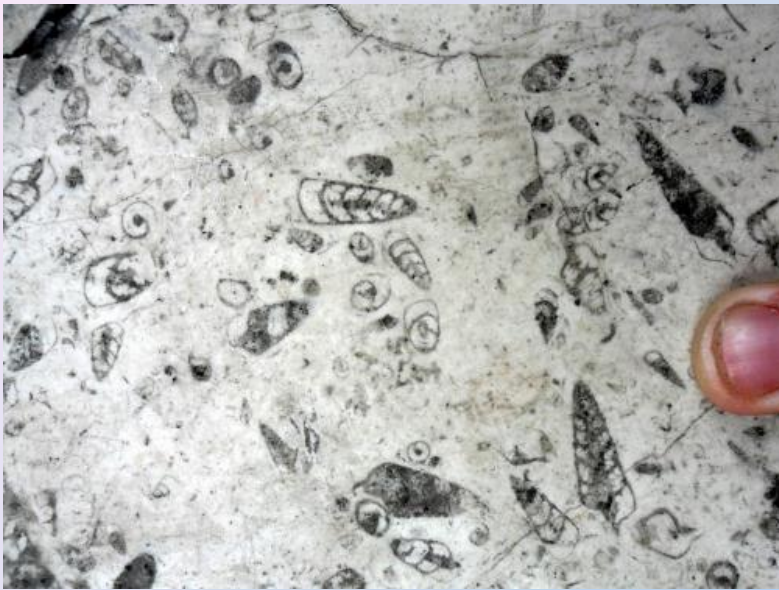
<http://ebook.scuola.zanichelli.it/lupiagloboblu/volume-minerali-e-rocce-vulcani-terremoti/la-crosta-terrestre-minerali-e-rocce/rocce-sedimentarie#37>

La **lumachella** è il nome merceologico di una roccia sedimentaria organogena caratterizzata da una abbondante e ben visibile presenza di conchiglie fossili che conferisce pregio alla pietra; lo stesso termine viene usato anche in campo geologico descrittivo per indicare una roccia composta quasi esclusivamente da gusci di conchiglie fossili, anche se inadatta ad essere utilizzata a scopi ornamentali.

<http://it.wikipedia.org/wiki/Lumachella>



*Lumachella di articoli di crinoidi, superficie naturale con i fossili evidenziati dall'erosione naturale selettiva*



# Rocce organogene biocostruite



Le Dolomiti sono scogliere coralline del Triassico (circa 180 milioni di anni fa) e sono costituite principalmente dalla **dolomia**, ottenuta dal calcare per sostituzione di un atomo di calcio con un atomo di magnesio. Tale sostituzione ha cancellato completamente ogni traccia di fossili.

Rocce organogene silicee. L'accumulo di gusci di organismi che utilizzano la silice per costruirsi il guscio invece della calcite, porta alla formazione di rocce organogene silicee. Tra queste la più diffusa è la **selce**, una roccia dura, formata da  $\text{SiO}_2$  (**silice amorfa**), che può presentarsi in strati regolari, in genere di modesto spessore, o può essere contenuta entro masse calcaree in forma di lenti, noduli e masserelle sferoidali.



*Livelli di selce all'interno di uno strato di calcare. La selce, di colore scuro, è molto dura e si rompe con una frattura scagliosa e lucente (grandezza naturale). In questo caso il tipo di frattura non ne avrebbe consentito l'utilizzo da parte degli uomini preistorici per fare strumenti*

<http://ebook.scuola.zanichelli.it/lupiagloboblu/volume-minerali-e-roccie-vulcani-terremoti/la-crosta-terrestre-minerali-e-roccie/roccie-sedimentarie#> modificato

## Selce

Questa roccia si forma in due modi:

- per accumulo di resti di organismi a guscio o scheletro siliceo quali radiolari, diatomee e spugne, prendendo il nome di radiolarite o diatomite.
- per segregazione e accumulo di silice, proveniente da rocce terrigene e rocce carbonatiche.



La selce tende a concentrarsi in lenti estremamente compatte e pressoché inattaccabili dagli agenti atmosferici, peculiarità che, insieme con la relativa abbondanza, la durezza e la frattura concoide ne hanno fatto il materiale principe delle prime industrie litiche.

*Sezione verticale*



Noduli di selce in affioramento





Manufatti in selce

Frattura concoide

<http://www.youtube.com/watch?v=u8LP8P6jANo>