

LE ROCCE

ROCCIA: aggregato naturale di minerali di diversa natura

Rocce omogenee:

costituite da un solo tipo di minerale (es. roccia gessosa, roccia calcarea, salgemma).

Rocce eterogenee:

costituite da più specie di minerali (es. granito).

CLASSIFICAZIONE DELLE ROCCE

In funzione del loro processo di formazione le rocce si possono distinguere in:

ROCCE MAGMATICHE O IGNEE

derivano dalla solidificazione di un materiale fuso: magma

ROCCE SEDIMENTARIE

si formano per processi di deposizione, compattazione e cementazione di sedimenti

ROCCE METAMORFICHE

derivano da trasformazioni (composizione mineralogica e/o struttura) di rocce preesistenti sottoposte a pressioni e temperature elevate

ROCCE MAGMATICHE O IGNEE

derivano dalla solidificazione di un materiale fuso: magma

Magma

massa fusa, costituita da una miscela di silicati (composti ricchi in silice) e ricca di gas, che si forma ad una profondità compresa tra i 15 e i 100 km, nella crosta o nella parte alta del mantello.

Rocce intrusive o plutoniche

i processi di cristallizzazione avvengono in profondità

Rocce effusive o vulcaniche

la solidificazione avviene in superficie a contatto con l'atmosfera

ROCCE INTRUSIVE O PLUTONICHE

Il processo di solidificazione avviene lentamente, tutta la massa fusa riesce a cristallizzare. La roccia intrusiva che ne deriva presenta una struttura granulare, in quanto risulta formata da tanti cristalli visibili ad occhio nudo.

I fattori che regolano la progressiva solidificazione di una massa magmatica sono:

→ Temperatura

Il magma cristallizza a seguito di una lenta diminuzione della temperatura che comunque si mantiene sempre superiore a 650°C

→ Pressione

Il magma diventa solido sotto la forte pressione esercitata dalle rocce sovrastanti

→ Componenti volatili

Sono elementi allo stato aeriforme (vapore acqueo, idrogeno, cloro, acido cloridrico, anidride solforosa, ecc.) abbondanti nella massa fusa che conferiscono fluidità alla massa magmatica, facilitando la mobilità delle molecole e quindi la cristallizzazione

ROCCE EFFUSIVE

Il processo di solidificazione avviene rapidamente. Durante il processo di risalita solo una piccola parte della massa magmatica riesce a formare cristalli di dimensioni apprezzabili che prendono il nome di fenocristalli. La maggior parte del fuso consolida sotto forma di piccoli cristalli (visibili solo al microscopio) o sotto forma di una sostanza in parte vetrosa o amorfa perché i vari atomi non hanno il tempo di organizzarsi in reticoli cristallini. In alcuni casi tutta la massa può risultare vetrosa.

→ Temperatura

Diminuisce istantaneamente passando da valori di 1000-1200°C a quella ambientale

→ Pressione

Scende rapidamente da migliaia di atmosfere a quella ordinaria (1 atm)

→ Componenti volatili

Si disperdono per degassazione nell'aria

Le rocce magmatiche si possono classificare in funzione della **composizione** del magma da cui derivano. In funzione del contenuto di silice (SiO_2) si distinguono:

→ Rocce acide o sialiche

Derivano da magmi ricchi in silice e alluminio (Si e Al). Queste rocce presentano un colore chiaro, un peso specifico di 2.7, sono ricche di allumosilicati (composti formati principalmente da silice e alluminio) e presentano una certa quantità di silice libera (SiO_2) che solidifica sottoforma di cristalli di quarzo. La quantità di silice è maggiore del 65%.

→ Rocce basiche o femiche

Derivano da magmi poveri in silice (inferiore al 52%) e ricchi in ferro (Fe), magnesio (Mg) e calcio (Ca). Queste rocce hanno un colore scuro, dal verde al grigio scuro, al nero, un peso specifico prossimo a 3. Non contengono silice libera.

→ Rocce neutre

Derivano da magmi con composizione intermedia.

→ Rocce ultrabasiche o ultrafemiche

Derivano da magmi con un contenuto di silice inferiore al 45%, sono di colore molto scuro e hanno un peso specifico pari o superiore a 3.

Le rocce acide e le rocce basiche sono le rocce più abbondanti in natura.

Le rocce acide costituiscono gran parte della crosta continentale mentre le rocce basiche costituiscono la crosta oceanica.

Tra le rocce intrusive predominano le rocce acide (95%)

Tra le rocce effusive predominano le rocce basiche (98%)

FAMIGLIE DI ROCCE MAGMATICHE

ROCCE ACIDE O SIALICHE (famiglia dei graniti)

Rocce intrusive:
GRANITI

Sono le rocce più diffuse tra tutte le rocce intrusive. Le masse fuse di tipo granitico si generano a grande profondità (decine di km) e consolidano lentamente (milioni di anni), dando origine ad ammassi di rocce durissime nella crosta continentale che prendono il nome di *batoliti*.

Rocce effusive:
RIOLITI o LIPARITI

Hanno la stessa composizione delle rocce granitiche ma modalità di cristallizzazione diversa.

GRANITI

Sono formati da cristalli di quarzo (traslucido e incolore), feldspati (alumosilicati) di colore bianco o rosa, e poche laminette cristalline di mica nera (biotite: silicato di ferro e magnesio).

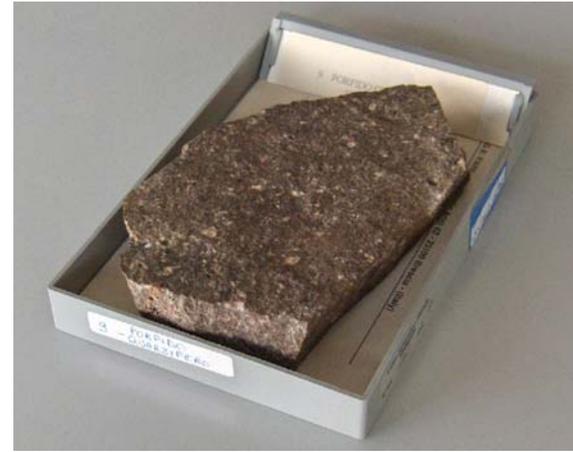


Rocce effusive: RIOLITI o LIPARITI

Porfido: presenta una struttura in cui si riconoscono i fenocristalli immersi in una pasta di fondo microcristallina o vetrosa.

Ossidiana: presenta un colore nero, spesso traslucido, una frattura concoide a bordi assai taglienti e non si riconosce nessun cristallo. Ha una struttura vetrosa dovuta alla rapidità del raffreddamento.

Pomice: si presenta sottoforma di masserelle rotondeggianti biancastre leggere, ricche di cavità un tempo occupate da bolle di gas. La struttura è bollosa ed è dovuta ad un rapido degassamento.



FAMIGLIE DI ROCCE MAGMATICHE

ROCCE BASICHE (famiglia dei gabbri)

Rocce intrusive:
GABBRI

Presentano una struttura granulare e un colore scuro.



Rocce effusive:
BASALTI

Rappresentano le rocce più diffuse tra quelle effusive e costituiscono il pavimento degli oceani.

I basalti presentano un colore scuro, fino a nero, una struttura porfirica in cui si riconoscono pochi cristalli immersi in una pasta di fondo microcristallina.



ROCCE SEDIMENTARIE

Rocce clastiche o detritiche

si formano per litificazione di frammenti di rocce preesistenti

Rocce biocostruite organogene

si accrescono *in situ* e sono generate dall'attività di organismi costruttori (alghe, coralli, ecc.)

Rocce di origine chimica

derivano dalla precipitazione di sali da una soluzione sovrasatura

ROCCE SEDIMENTARIE

Si formano per processi di deposizione, compattazione e cementazione di sedimenti

Le rocce sedimentarie posseggono tre proprietà base:

Composizione:

composizione mineralogica (quarzo, carbonato di calcio, gesso, ecc.)

Tessitura:

dimensioni dei granuli (granulometria), selezionamento e forma dei granuli

Struttura:

disposizione dei granuli (es. stratificazione)

CLASSIFICAZIONE DELLE ROCCE SEDIMENTARIE

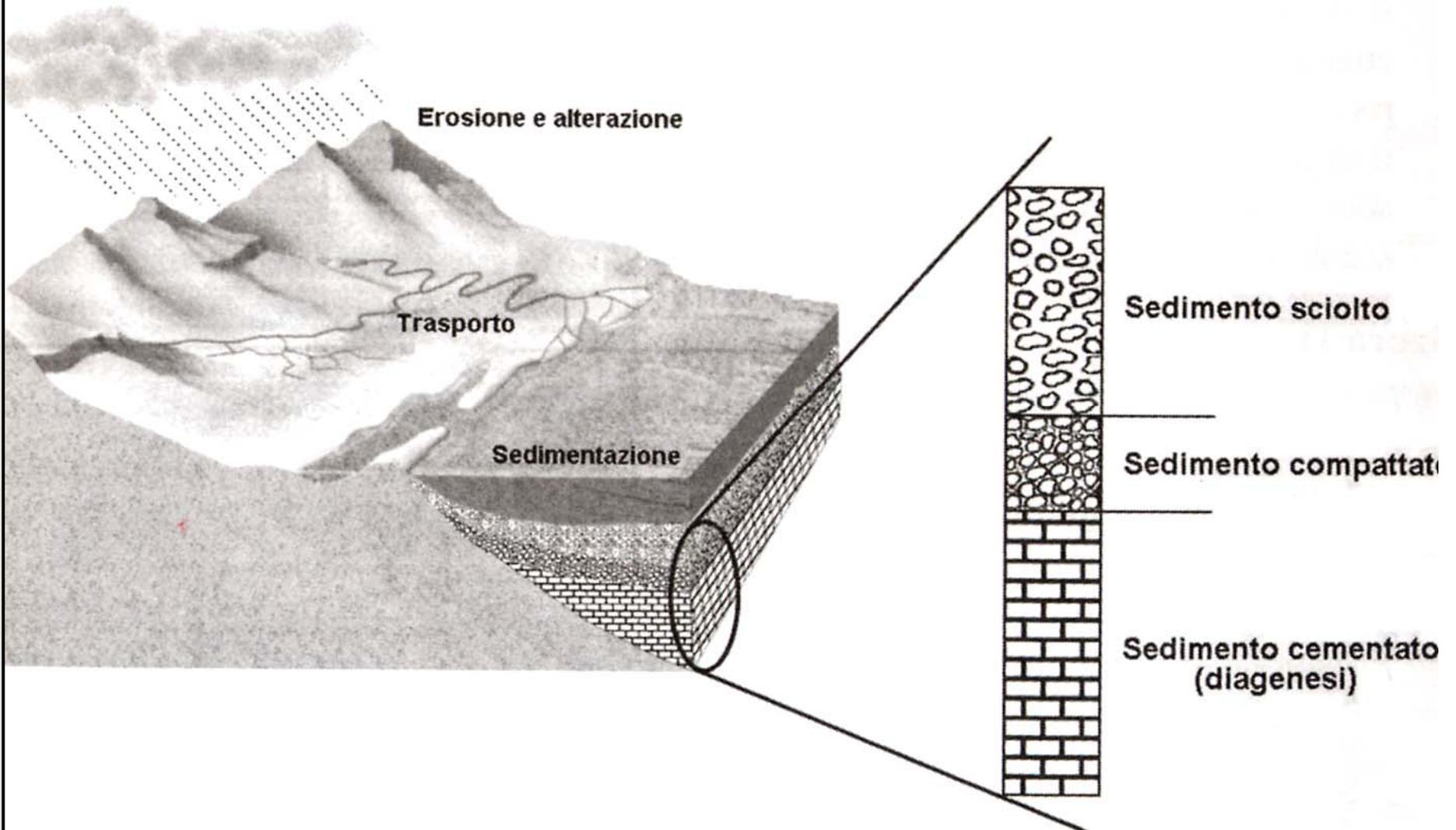
TIPO	PROCESSO	DESCRIZIONE
Detritica	Processi idrodinamici	Si formano da materiale eroso e trasportato in diversi modi (fiumi, vento, forza di gravità, ecc.) e accumulato sopra terre emerse (<u>depositi continentali</u>) o sul fondo di bacini marini (<u>depositi marini</u>) o lacustri. I sedimenti sciolti si trasformano in roccia attraverso lunghi processi di compattazione e litificazione. La roccia che ne deriva è porosa ed è stratificata (es. conglomerati, arenarie, ecc.)
Di origine chimica	Processi chimici	Derivano da processi chimici a seguito di variazioni di temperatura e concentrazione delle soluzioni. Non sono porose (es. salgemma, calcari concrezionati, gesso, ecc.).
Biocostruita	Secrezione biochimica	Si accrescono in situ e sono "fabbricate" interamente da organismi (alghe, coralli, ecc.). Non sono stratificate ma sono porose. Possono essere costituite da scheletri secreti dagli organismi (scogliere).
Residuale	Degradazione chimica/fisica	Si formano <i>in situ</i> per degradazione o decomposizione di materiali preesistenti. Hanno subito trasporto scarso o nullo, sono mal stratificate possono essere porose (es. suoli)

ROCCE DETRICHE o PARTICELLARI

I singoli granuli che compongono le rocce sedimentarie detritiche possono essere di qualsiasi natura, a seconda che l'erosione iniziale abbia interessato preesistenti rocce sedimentarie, metamorfiche o magmatiche.

Tra le fasi di erosione, trasporto, deposizione delle particelle e i processi di litificazione che portano al risultato finale, possono intercorrere anche centinaia di milioni di anni, nel corso dei quali la crosta terrestre è continuamente interessata da grandi movimenti. Pertanto, l'ambiente di formazione di molte rocce sedimentarie presenti sulla superficie terrestre non coincide con quello in cui si trovano attualmente.

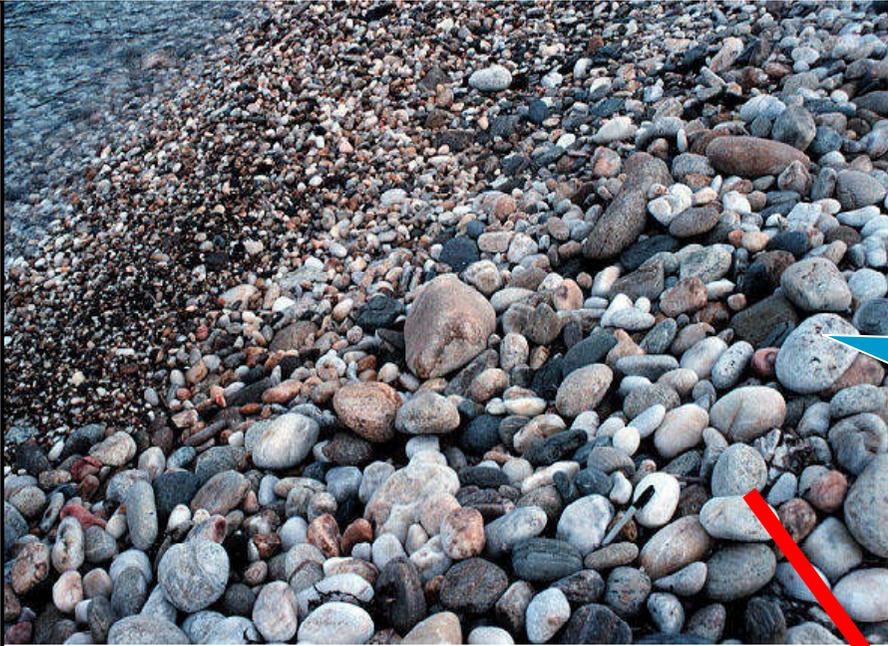
Processo sedimentario



CLASSIFICAZIONE DELLE ROCCE DETRICHE o PARTICELLARI

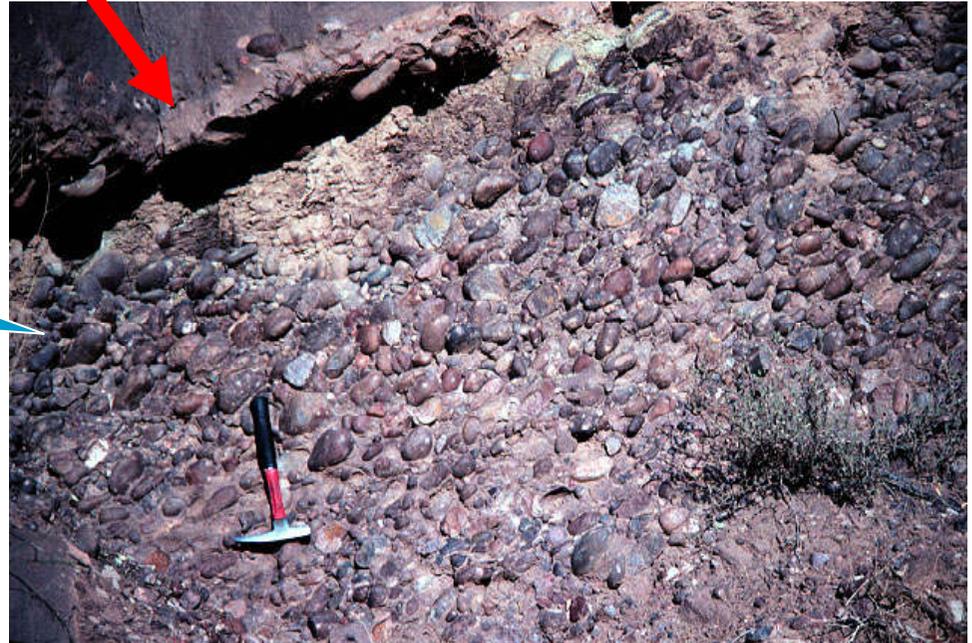
Le rocce sedimentarie detritiche prendono nomi diversi in base alla dimensione dei granuli che le compongono.

GRANA	MATERIALE SCIOLTO	DIMENSIONI GRANULI	ROCCIA
Grossa	Ghiaia	> 2 mm	Conglomerato e Breccia
Media	Sabbia	0,062 mm - 2 mm	Arenaria
Fine	Argilla	< 0,062 mm	Pelite



Ambiente di sedimentazione:
spiaggia ghiaiosa
con ciottoli arrotondati

Roccia:
CONGLOMERATO





Ambiente di sedimentazione:
continentale
falda detritica



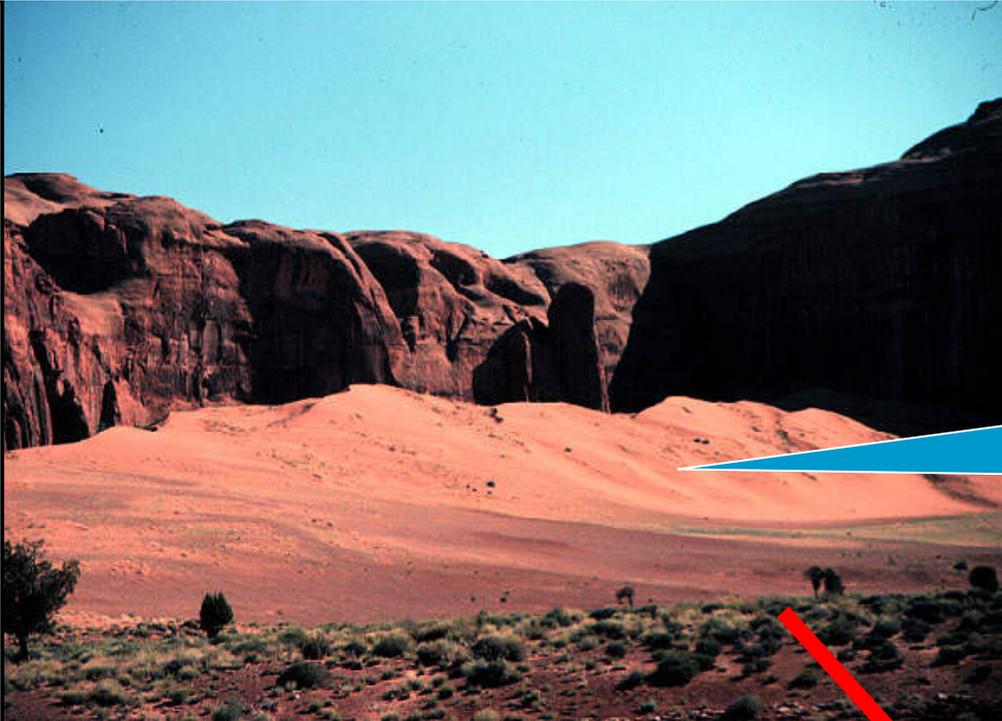
Roccia:
BRECCIA



Ambiente di sedimentazione:
spiaggia sabbiosa

Roccia:
ARENARIA





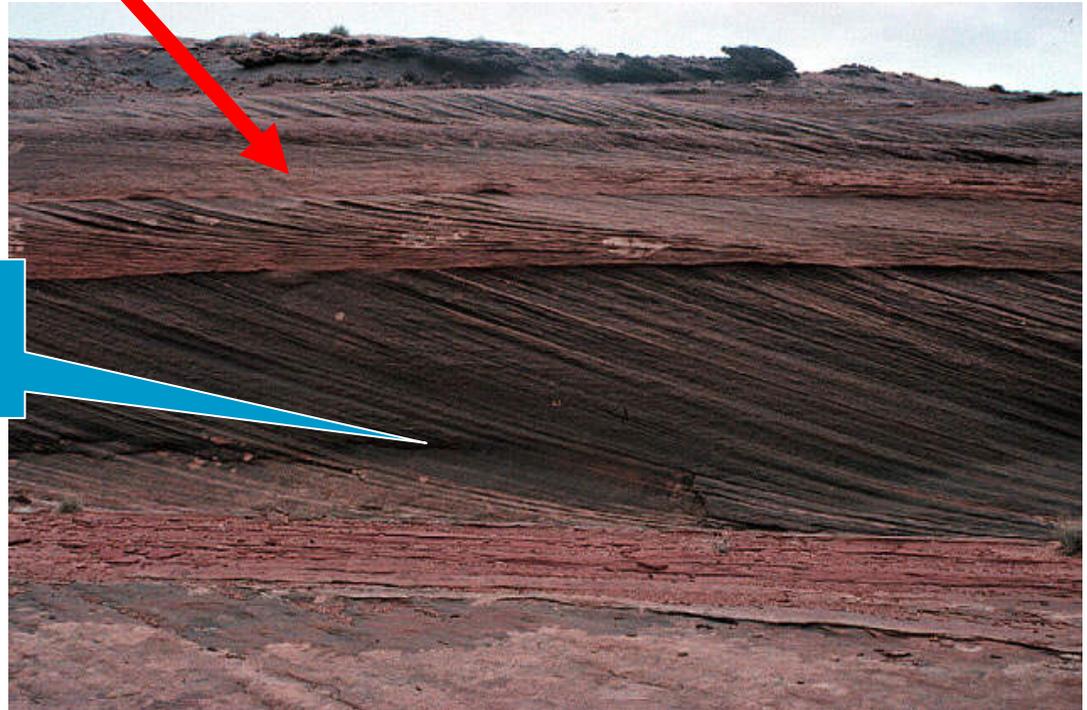
Ambiente di sedimentazione:
continentale
duna desertica

Roccia:
ARENARIA

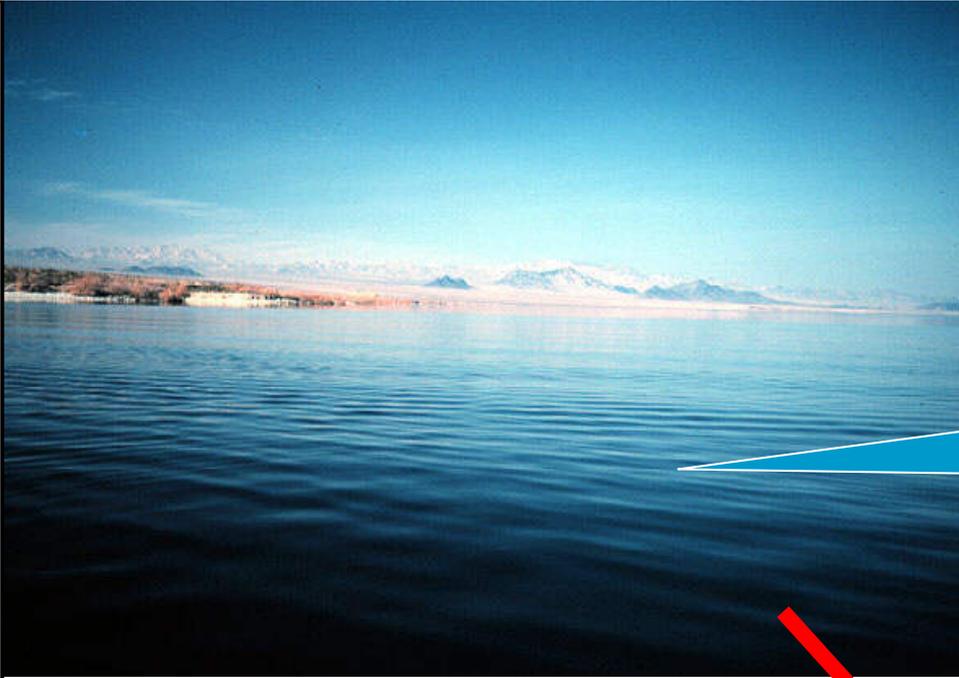




Ambiente di sedimentazione:
marino
ripples

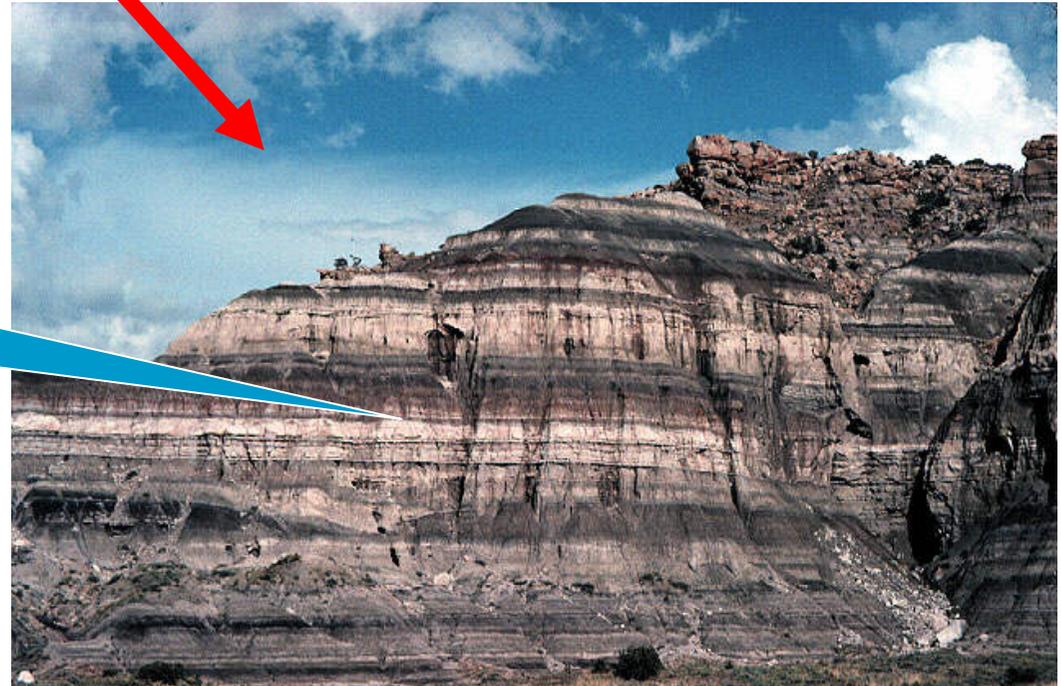


Roccia:
ARENARIA



Ambiente di sedimentazione:
lacustre
argilla

Roccia:
PELITE



ROCCE DI ORIGINE CHIMICA

Derivano da processi chimici a seguito di fenomeni di precipitazione dei sali per variazioni di temperatura e/o concentrazione delle soluzioni.

Non sono porose e si formano *in situ* (es. salgemma, calcari concrezionati: travertino e speleotemi, gesso, ecc.).

salgemma



travertino



gesso





Ambiente di sedimentazione:
lago salato

Roccia:
SALE



Ambiente continentale: SPELEOTEMI



Archivio SSI

ROCCE BIOCOSTRUITE

Si accrescono *in situ* e sono "fabbricate" interamente da organismi (alghe, coralli, ecc.).

Non sono stratificate ma sono porose.

Possono essere costituite da scheletri secreti dagli organismi (scogliere).

Ambiente marino: scogliera corallina



Ambiente marino: scogliera corallina



Roccia: calcare biocostruito



Foto di G. Ferruzza

Roccia: calcare biocostruito



ROCCE METAMORFICHE

derivano da trasformazioni (composizione mineralogica e/o struttura) di rocce preesistenti sottoposte a pressioni e temperature elevate

METAMORFISMO

processo di trasformazione (in termini di specie di minerali e di struttura interna) che interessa le rocce quando vengono cambiate le condizioni dell'ambiente in cui si trovano.

Si sviluppa a profondità variabili all'interno della crosta terrestre sotto valori di temperatura e pressione relativamente elevati (200-800°C). I valori di temperatura e pressione entro i quali si sviluppa il metamorfismo sono compresi tra quelli tipici del processo magmatico e quelli del processo sedimentario.

Le trasformazioni avvengono senza passaggio di stato, cioè le reazioni che lo caratterizzano avvengono allo stato solido.

Quando le variazioni ambientali superano le condizioni per cui tutti i minerali di una roccia sono stabili, le rocce sono sottoposte a processi di **cristallizzazione metamorfica**:

insieme di reazioni chimiche e di trasformazioni fisiche che portano alla comparsa di nuove specie mineralogiche, e quindi di una nuova roccia.

Al termine di tali reazioni la roccia avrà raggiunto nuove condizioni di equilibrio con l'ambiente e quindi una nuova stabilità.

In una roccia metamorfica cambiano i tipi di minerali, ma la composizione chimica generale della roccia rimane immutata.

METAMORFISMO DI CONTATTO

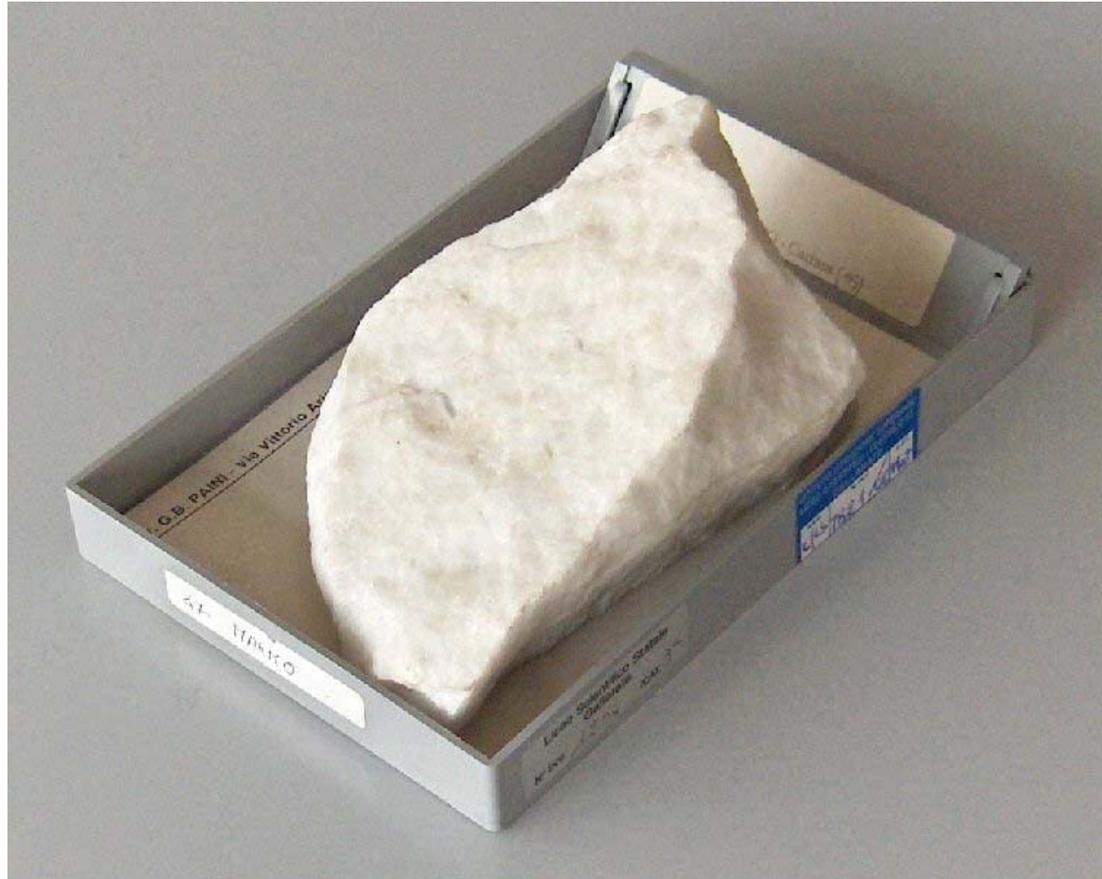
Si verifica nella zona di contatto tra una massa magmatica e la roccia circostante. È causato essenzialmente da un aumento della temperatura.

Le trasformazioni sono tanto più intense quanto più si è vicini alla massa magmatica e si attenuano con la distanza man mano che ci si allontana dalla zona di contatto.

La zona interessata alle modificazioni può variare da pochi centimetri (intorno a piccoli corpi intrusivi, come i filoni) al chilometro (in prossimità di grandi ammassi batolitici).

Un esempio di roccia metamorfica di contatto è il **MARMO** che deriva da processi di ricristallizzazione di una roccia carbonatica.

Un esempio di roccia metamorfica di contatto è il **MARMO** che deriva da processi di ricristallizzazione di una roccia carbonatica.



METAMORFISMO DINAMICO

Si verifica in corrispondenza di grandi faglie, cioè in corrispondenza di grandi fratture lungo le quali due masse rocciose scivolano l'una sull'altra.

Lungo la superficie di contatto (per uno spessore da pochi centimetri a molti metri) le rocce vengono sgretolate, polverizzate e si può verificare una fusione di parte della roccia per il calore liberato dal fortissimo attrito.

Le rocce più comuni sono le **MILONITI**.

METAMORFISMO REGIONALE

E' un fenomeno di vaste dimensioni che interessa volumi imponenti di rocce e che si verifica quando rocce sedimentarie o magmatiche, sprofondate in seguito a movimenti della crosta terrestre, vengono sottoposte a pressioni e temperature crescenti.

Quando prevale l'azione di forti pressioni (quindi a profondità relativamente basse) si formano minerali appiattiti e lamellari orientati tutti nello stesso modo (perpendicolarmente alla direzione delle pressioni) e le rocce che ne derivano presentano una tipica scistosità, cioè la proprietà di suddividersi in lastre secondo piani paralleli (piani di scistosità).

Esempi sono l'**ARDESIA** e le **FILLADI** che derivano da metamorfismo di rocce argillose. Si parla di **metamorfismo di basso grado**.



Ardesia



Fillade

Con l'aumentare della profondità, e quindi della temperatura e della pressione, si formano dei minerali dall'aspetto granulare, le rocce sono più massicce e si perde la sistosità. Un esempio è lo **GNEISS** che deriva da metamorfismo di rocce argillose. Si parla di metamorfismo di alto grado.



Il tipo di roccia metamorfica che si forma dipende dal punto in cui il processo di sprofondamento della roccia originaria si arresta.

Rocce di partenza uguali possono, quindi, dare origine a diversi tipi di rocce metamorfiche a seconda della profondità a cui sono arrivate prima di essere risollevate in superficie.

