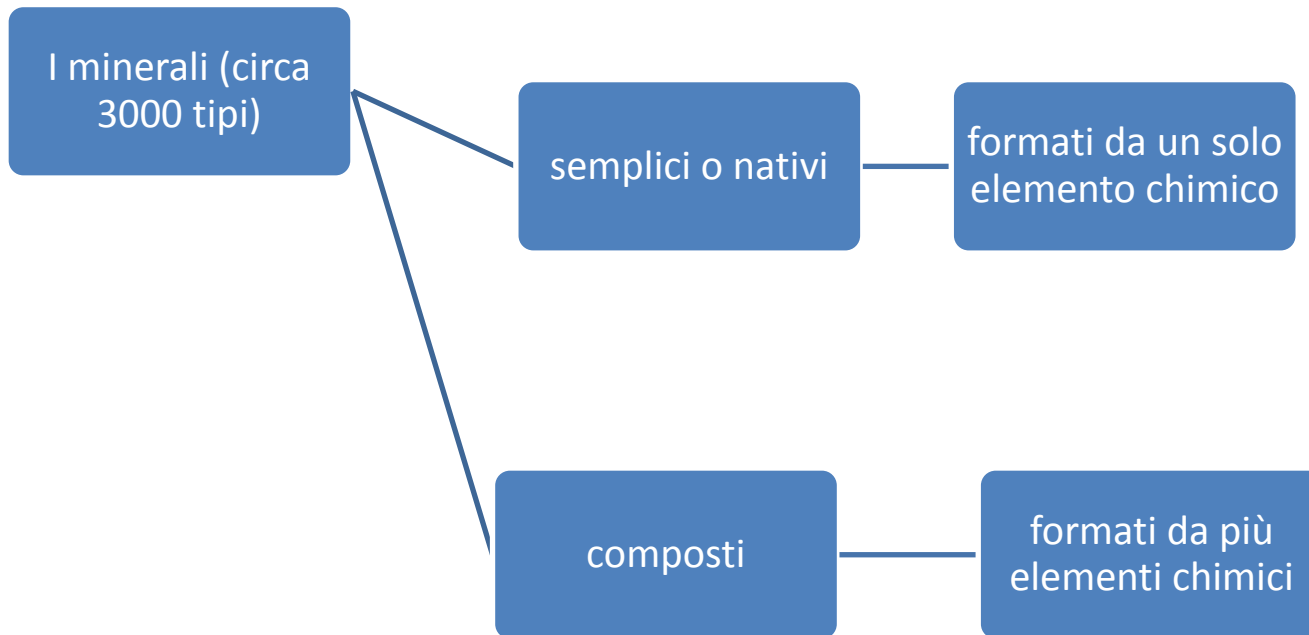


ROCCE e MINERALI

CLASSIFICAZIONE DEI MINERALI

GEOLOGIA (studio della litosfera) si divide in MINERALOGIA (studio dei minerali) e PETROGRAFIA (studio delle rocce)



I MINERALI

- I minerali sono sostanze naturali solide omogenee, inorganiche, esprimibili mediante una formula (in quanto possiedono una particolare composizione chimica), limitati da facce piane aventi abito geometrico.
- Ogni minerale è formato da particelle elementari (atomi , ioni o molecole) ordinate in modo regolare nelle tre direzioni dello spazio, tanto da fare assumere al minerale una struttura cristallina.

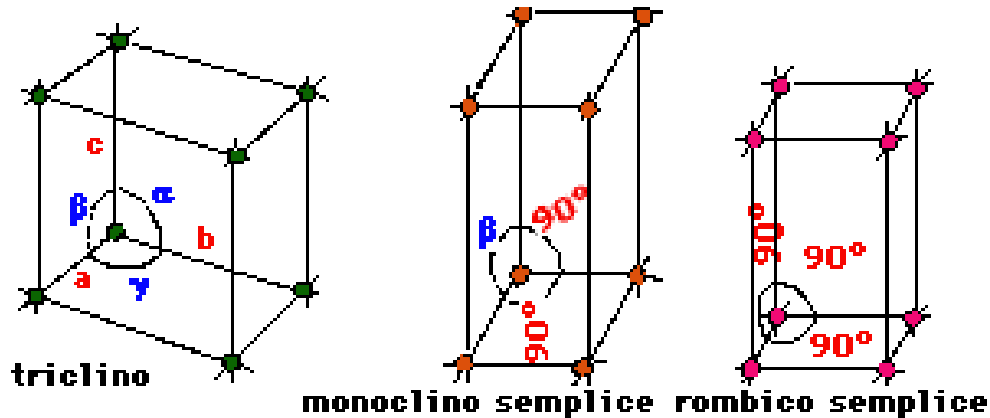


FORMAZIONE DEI MINERALI

- *cristallizzazione* da materiale fuso che si raffredda;
- *precipitazione* da soluzioni acquose ad alta temperatura;
- per *sublimazione* di vapori caldi;
- per *evaporazione* di soluzioni acquose;
- come *risultato di attività biologica*;
- per *trasformazioni allo stato solido* di minerali già esistenti che vengono sottoposti a variazioni di T e P o entrambe.

STRUTTURA CRISTALLINA DEI MINERALI

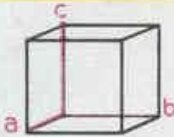
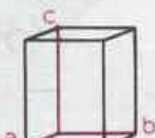
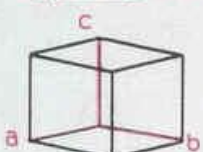
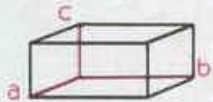
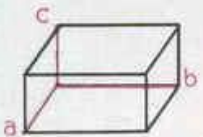
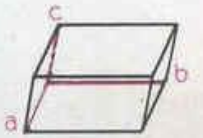
- Quasi tutti i minerali hanno una struttura cristallina, cioè un'impalcatura interna, a livello atomico, molto regolare e ordinata che spesso si riflette in una forma esterna macroscopica: **ABITO CRISTALLINO**.
- Il **CRISTALLO** è una forma poliedrica, cioè un **solido geometrico** con facce, spigoli e vertici dovuti a un regolare accrescimento.



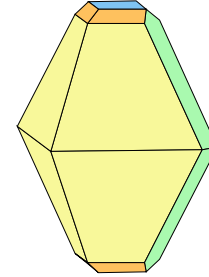
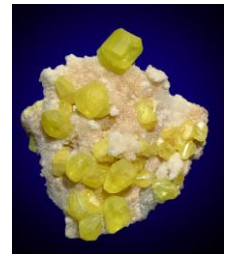
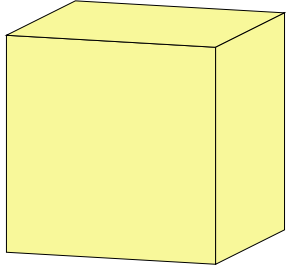
La struttura interna di un cristallo è quindi caratterizzata da una disposizione degli atomi nello spazio tale che una stessa configurazione si ripeta a intervalli regolari nelle tre dimensioni: tale struttura prende il nome di **RETICOLO**.

7 SISTEMI CRISTALLINI simmetrici:

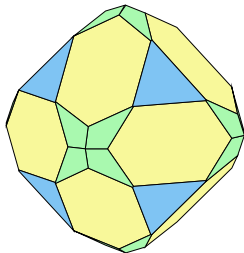
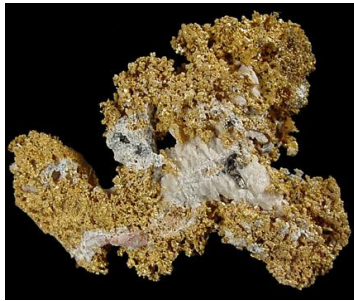
- CUBICO
- ESAGONALE
- TRIGONALE
- TETRAGONALE
- ROMBICO
- MONOCLINO
- TRICLINO

Sistema	Costanti cristallografiche	Poliedro fondamentale	Caratteristiche di simmetria
Cubico	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ $a = b = c$		3 A_4 4 A_3
Esagonale	$\alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$ $a = b \neq c$		1 A_6
Tetragonale	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ $a = b \neq c$		1 A_4
Trigonale	$\alpha = \beta = \gamma \neq 90^\circ$ $a = b = c$		1 A_3
Rombico	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ $a \neq b \neq c$		1 A_2
Monoclino	$\alpha = \gamma = 90^\circ, \beta \neq 90^\circ$ $a \neq b \neq c$		1 P
Triclino	$\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$ $a \neq b \neq c$		nessuna

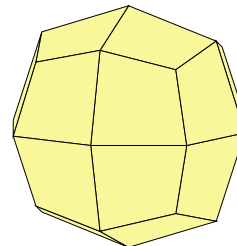
Salgemma - NaCl



**Zolfo -
S**



Oro nativo - Au



**Argento
nativo - Ag**

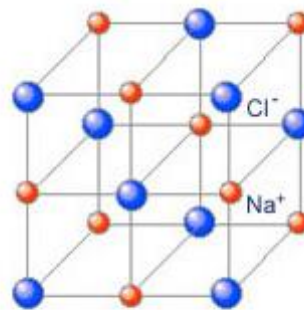
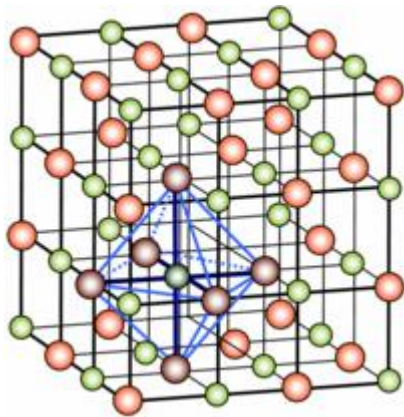
Il Sale

Il sale di sodio dell'acido cloridrico è il comune **sale da cucina**.

A temperatura ambiente si presenta come un solido cristallino incolore e inodore, dal sapore caratteristico. I suoi cristalli hanno un reticolo cubico ai cui vertici si alternano ioni sodio Na^+ e ioni cloruro Cl^- . In soluzione acquosa oppure fuso, conduce la corrente elettrica.

All'interno della struttura cubica il Na^+ occupa siti ottaedrici.

Cloruro di sodio

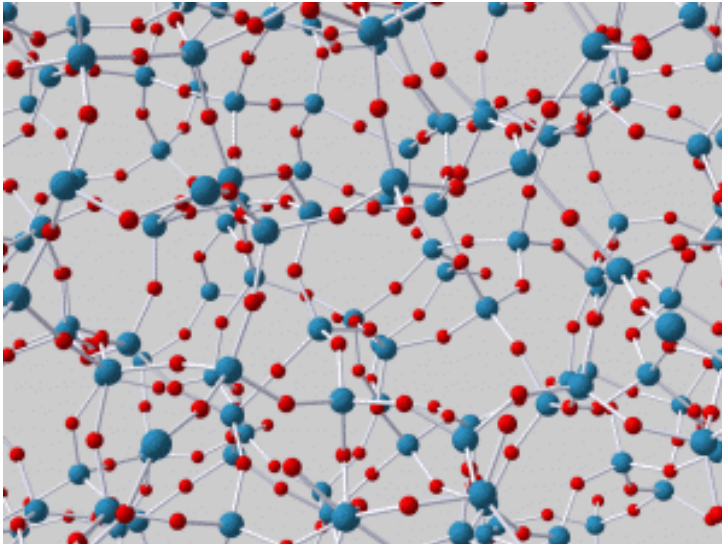


Ottaedrica: $n = 6$
 $0.73 > r^+/r^- > 0.41$



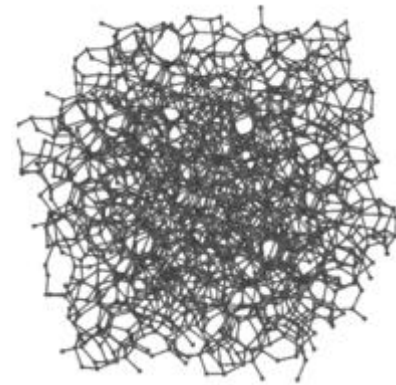
LO STATO AMORFO ovvero VETROSO

Lo stato vetroso è caratteristico di materiali solidi non cristallini



struttura tridimensionale della silice amorfa (in blu gli atomi di silicio, in rosso quelli di ossigeno)

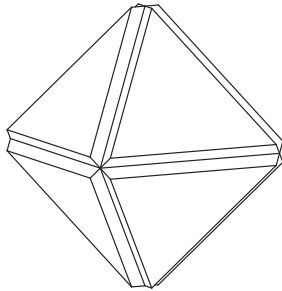
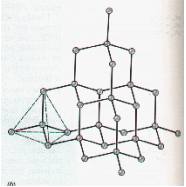
struttura molecolare del carbonio amorfo



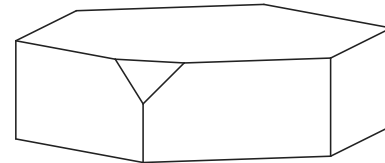
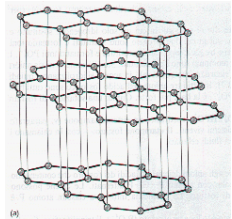
Il vetro è costituito da silice amorfa (SiO₂).

POLIMORFISMO

Polimorfismo: un elemento chimico o un composto può cristallizzare in forme diverse



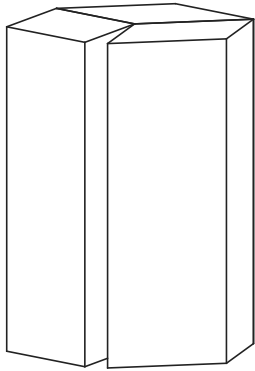
DIAMANTE



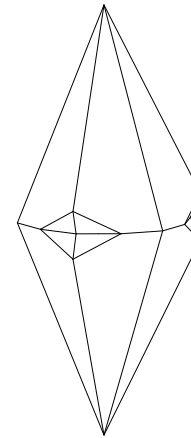
GRAFITE

Diamante e grafite sono polimorfi di uno stesso elemento: il carbonio.

POLIMORFISMO



ARAGONITE



CALCITE

Aragonite e calcite sono polimorfi di una stessa sostanza: il carbonato di calcio CaCO_3 .

IDENTIFICAZIONE DI UN MINERALE attraverso PROPRIETA' FISICHE

- **Durezza**
- **Sfaldatura/Frattura**
- Lucentezza
- Colore
- **Densità**
- Peso specifico
- Tenacità
- Elasticità
- Malleabilità
- Plasticità
- Proprietà termiche
- Suscettività magnetica
- Conducibilità elettrica



riconoscimento e classificazione di minerali

durezza: indica la resistenza opposta alla scalfitura da parte di un corpo appuntito:

dipende dalla coesione della sostanza: si misura con particolari strumenti detti sclerometri, secondo una scala standard: scala di Mohs che va da 1 a 10. Si prova la durezza usando una punta di acciaio e cercando di scalfire la superficie dei campioni di minerali noti per rendersi conto del differente comportamento:

talco 1, grafite 1, gesso 2, calcite 3, fluorite 4, apatite 5, ortoclasio 6, quarzo 7 (non provati : topazio 8 corindone 9 diamante 10). Metterli in ordine.

sfaldabilità: proprietà di certi minerali di rompersi più facilmente lungo certi piani di minor resistenza, originando frammenti simili a quelli originali: dipende dalla diversa forza dei legami in funzione delle diverse direzioni nei cristalli. Si prova su minerali facilmente sfaldabili: salgemma gesso biotite muscovite

struttura: si presenta con cristalli ben visibili, o microcristalli, o amorfa. si osservano minerali con evidente presenza di cristalli o amorfi o microcristallini

cristallina: calcite quarzo pirite gesso berillo tormalina orneblenda fluorite natrolite

Microcristalina: agata opale calcedonio selce

Amorfa: bauxite

reattività con acido cloridrico: tendenza a reagire con acidi liberando gas, talvolta colorati o con odore caratteristico

si trattano con acido cloridrico alcuni campioni per verificare la presenza o meno di reattività.

Reattivi: calcite galena blenda aragonite malachite azzurrite

non reattivi: agata quarzo selce opale calcedonio talco tormalina

Tutte le specie mineralogiche vengono raggruppate in **9 classi**:

1) ELEMENTI NATIVI

2) SOLFURI e ARSENIURI

3) ALOGENURI

4) OSSIDI e IDROSSIDI

5) CARBONATI, NITRATI e BORATI

6) SOLFATI, CROMATI e MOLIBDATI

7) FOSFATI, ARSENIATI e VANADATI

8) SILICATI

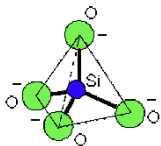
9) SOSTANZE ORGANICHE (ATT. Non nel
senso di derivazione vivente ma che contengono il
carbonio, escludendo i carbonati)

STRUTTURE DEI SILICATI

L'ossigeno e il silicio sono gli elementi più abbondanti nella crosta terrestre e nel sottostante mantello e, pertanto, molti dei minerali che conosciamo sono silicati.

Tutti i silicati presentano gruppi formati da un atomo di silicio e quattro di ossigeno (SiO_4), disposti con una geometria a tetraedro, al cui centro vi è il silicio e ai vertici l'ossigeno.

gruppo fondamentale SiO_4



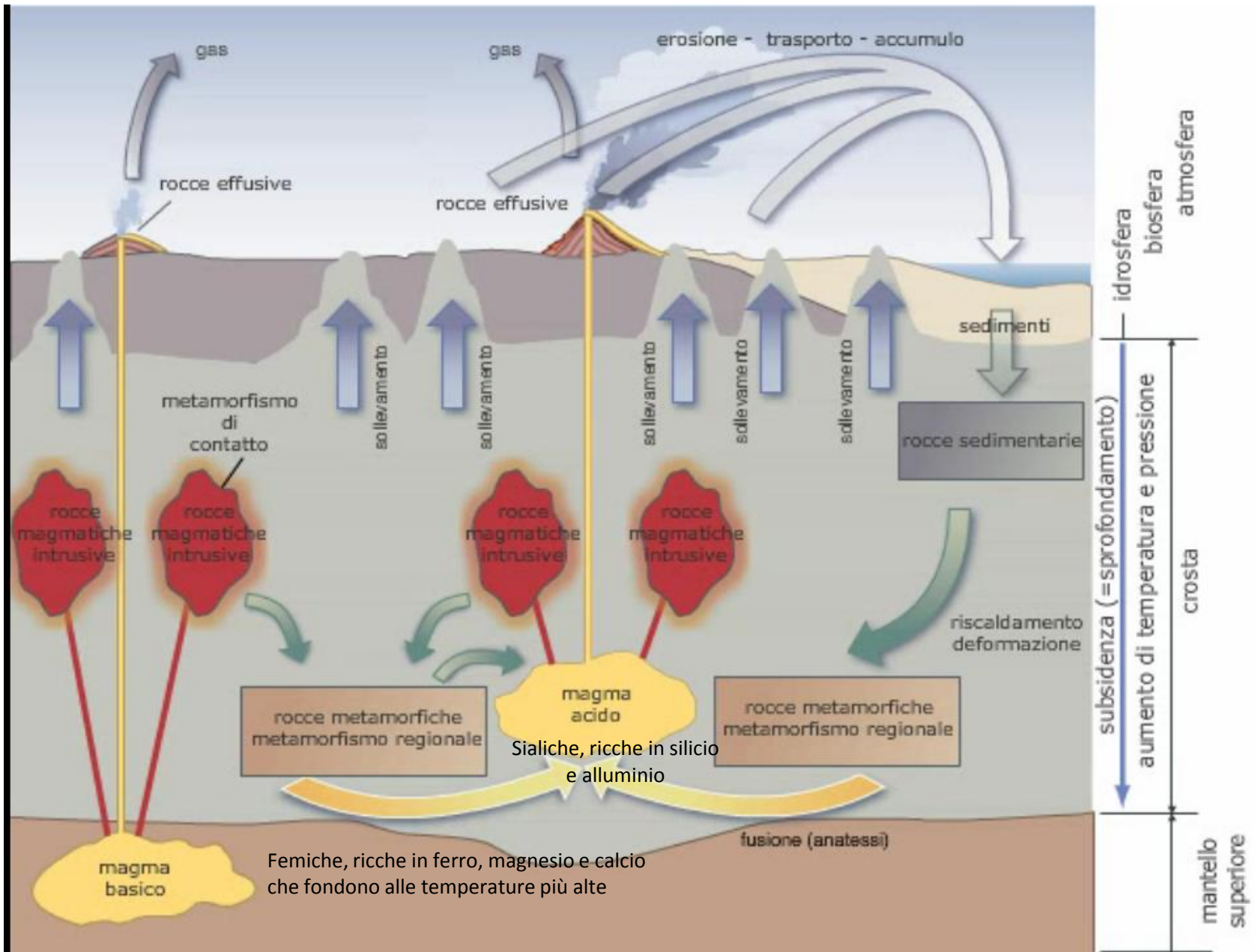
Le varie strutture dei silicati derivano dai diversi modi con cui questi tetraedri si associano.

		formula unità silicio-ossigeno	esempi di minerali
MESOSILICATI	tetraedro singolo	SiO_4	olivina granati →
	anello	Si_6O_{18}	tormalina →
CICLOSILICATI	catena semplice	SiO_3	pirosseni (augite)
	catena doppia	Si_4O_{11}	anfiboli (orneblenda) rubellite
	strati	Si_2O_5	miche talco serpentino clorite →
TETROSILICATI	i tetraedri sono uniti per tutti i vertici	SiO_2	quarzo →

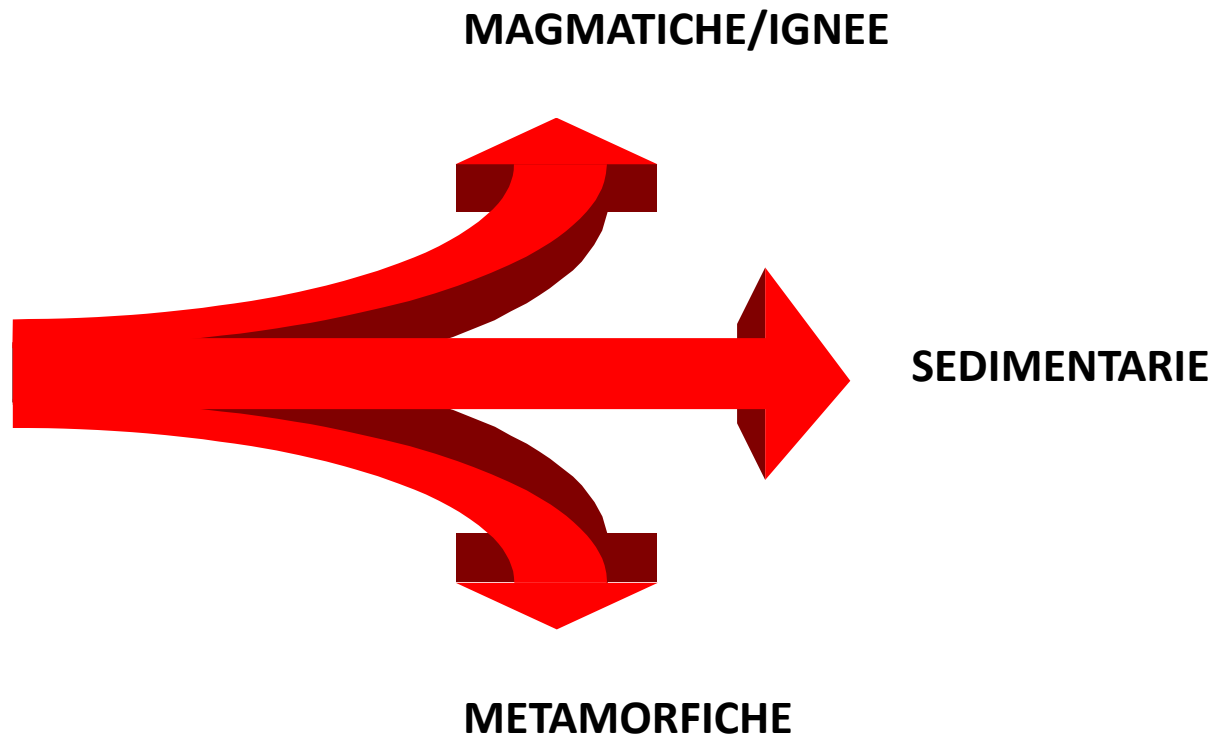
I MINERALI NON SILICATICI

- Solfuri es. Pirite, FeS ;
- solfati e composti simili es. Barite, BaSO_4 ;
- ossidi e idrossidi es. ematite, Fe_2O_3 ;
- alogenuri es. Salgemma, NaCl ;
- carbonati e composti simili es. Calcite, CaCO_3 ;
- fosfati e composti simili es. Apatite, $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$.

Ciclo litogenetico



CLASSIFICAZIONE DELLE ROCCE



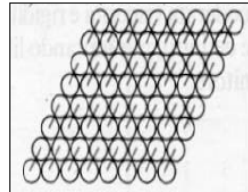
STRUTTURA

STATO CRISTALLINO

Distribuzione Ordinata Di Atomi
Omogeneità Periodica
Anisotropia



ORDINE A
LUNGO RAGGIO



- Le rocce intrusive presentano una *struttura granulare olocristallina*

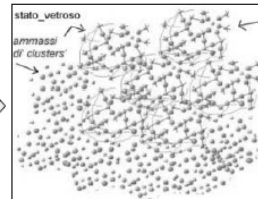


STATO AMORFO

Distribuzione Disordinata Di Atomi
Omogeneità Statistica
Isotropia

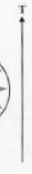


ORDINE A
CORTO RAGGIO



a) Gas				
a.) Atomico	no	no		
a.) Molecolare				
			Omogeneità statistica	
				Isotropo
b) Liquido				
	no	si		
c) Solido (cristallo)				
	si	si	Omogeneità periodica	
				Anisotropo

STATI DI AGGREGAZIONE
DELLA MATERIA



Scistosità

è la proprietà di alcune [rocce](#) di sfaldarsi secondo piani paralleli. Questa particolarità è caratteristica di [rocce metamorfiche](#) a [granulometria](#) relativamente fine o argillosa, come gli [scisti](#), da cui viene determinato l'appiattimento. Questo fenomeno è tipico nelle rocce di [ardesia](#) o [gneiss](#).

Spesso il piano di **scistosità** è marcato dalla presenza di [mica](#) cristallizzata o [ricristallizzata](#) in fogli orientati secondo il piano di frattura, fenomeno tipico delle [rocce metamorfiche](#). Questo fenomeno è quasi sistematico nelle rocce che hanno subito una deformazione sotto una [pressione litostatica](#) sufficiente.

La **scistosità** indica quindi il piano di [anisotropia](#) meccanica, tipicamente parallelo al piano assiale della [piega](#). Essa indica il piano di appiattimento massimo di queste rocce, creato dalla compressione nel corso di una [orogenesi](#).

La formazione rocciosa può presentare diverse forme di **scistosità** che rivelano le trasformazioni successive avvenute in più fasi di orogenesi.

A seconda della morfologia rocciosa, si distinguono differenti tipi di **scistosità**:

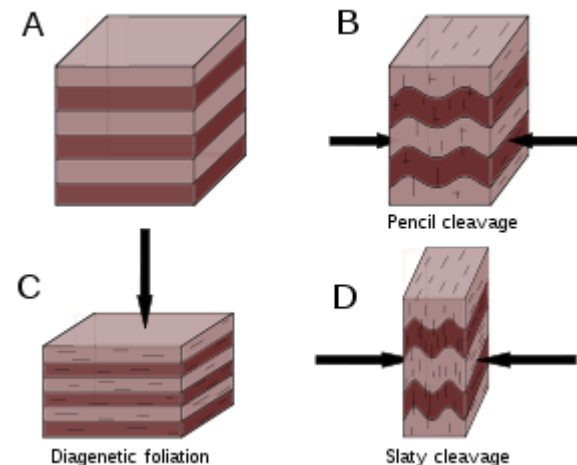
scistosità granulare

scistosità di flusso

scistosità a [foliazione](#)

Con il termine **mica** si indica un gruppo di [fillosilicati](#) dalla struttura strettamente correlata e caratterizzati da [sfaldatura](#) altamente perfetta e simile composizione chimica.

La parola "mica" si pensa sia derivata dal [latino](#) *micare*, che significa brillare, in riferimento all'aspetto brillante di questi minerali.



STRUTTURA ROCCE METAMORFICHE

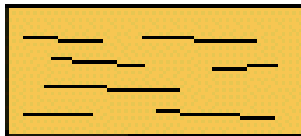
Isotropa

anisotropa

TESSITURA ROCCE METAMORFICHE



massiccia



poco scistosa



molto scistosa



**scistosa
pieghettata**



occhiadina

(modificato da Mottana et al.,
Minerali e rocce, Mondadori 1987)



Rocce magmatiche, sedimentarie o metamorfiche



Granito -
una roccia magmatica



Arenaria -
una roccia sedimentaria



Eclogite -
una roccia metamorfica

Le rocce presenti nella crosta terrestre possono essere divise in tre gruppi:

1) **Rocce magmatiche** - rocce che si sono formate durante la cristallizzazione di un magma (roccia fusa).

2) **Rocce sedimentarie** - rocce che si sono formate durante la litificazione di sedimenti.

3) **Rocce metamorfiche** - rocce che si formano durante il metamorfismo (ossia trasformazione) di rocce precedentemente esistenti.

Rocce magmatiche

Effusiva

Plutonica



Basalto



Gabbro

Il basalto e il gabbro sono rocce che contengono lo stesso tipo di minerali (pirosseno e feldspato plagioclasico), tuttavia, le dimensioni dei grani delle due rocce sono diverse. Il gabbro è una roccia a granulometria grossolana; è facile distinguere tra i granuli bianchi del feldspato plagioclasico e il pirosseno. Il basalto, invece, mostra un colore grigio omogeneo. Il motivo di ciò è che i granuli del feldspato plagioclasico e del pirosseno sono molto piccoli. Per fare distinzione fra i minerali del basalto, dobbiamo studiare la roccia sotto al

microscopio. Il gabbro è una roccia plutonica che cristallizza molti km al di sotto della superficie. Durante la cristallizzazione del gabbro, il magma si è raffreddato molto lentamente, e i minerali hanno avuto tempo sufficiente per accrescersi fino a dimensioni relativamente grandi. Il basalto è una roccia effusiva formata durante un rapido raffreddamento del magma in superficie. A causa del rapido raffreddamento, i minerali non hanno avuto sufficiente tempo per accrescersi in grossi cristalli.

Rocce sedimentarie

Sabbia e arenaria



Sabbia

La sabbia è un tipo di sedimento composto principalmente da piccoli granelli di quarzo e feldspato.



Arenaria

Quando una sabbia subisce seppellimento, i processi diagenetici porteranno alla litificazione della sabbia - si forma un'arenaria.

Argilla e argillite



Argilla



Argillite

L'argilla è un sedimento comune nel fondo oceanico. Durante il seppellimento, l'argilla subisce litificazione e si trasforma in argillite, che è una

roccia sedimentaria. Ciò avviene a profondità di circa 4-5 km e ad una temperatura di circa 150°C.

Conglomerato



Conglomerato a Torsnes, Kvaløya

Avrete probabilmente notato che i letti dei corsi d'acqua che scorrono giù dai versanti delle montagne sono in genere coperti da un misto di sabbia, ghiaia e frammenti di roccia. Le rocce sono di solito arrotondate. Il motivo di ciò è che le

rocce sono state erose dall'acqua e dalla sabbia durante migliaia di anni. Quando questo tipo di materiale subisce litificazione, si forma un conglomerato.

Metamorfismo del basalto



Basalto



Scisto verde



Scisto blu



Eclogite

Il basalto è una roccia magmatica che consiste di feldspato plagioclasico e pirosseno. Quando il basalto subisce un incremento di temperatura e pressione delle sue condizioni ambientali, avvengono reazioni chimiche tra i suoi minerali. Il pirosseno e il feldspato plagioclasico reagiscono per formare altri minerali che sono stabili sotto le condizioni di pressione e temperatura dell'ambiente

in cui si trovano. Il basalto subisce una trasformazione completa. Ad una profondità di circa 5-10 km, il basalto subisce metamorfismo in scisto verde. A 10-20 km di profondità, lo scisto verde subisce metamorfismo in scisto blu. Infine, a circa 40 km di profondità, lo scisto blu subisce metamorfismo in eclogite.

Metamorfismo dell'argilla



Argilla



Argillite - formata a 4-5 km di profondità



Fillade - formata a 5-10 km di profondità



Micascisto granatifero - formato a 10-20 km di profondità

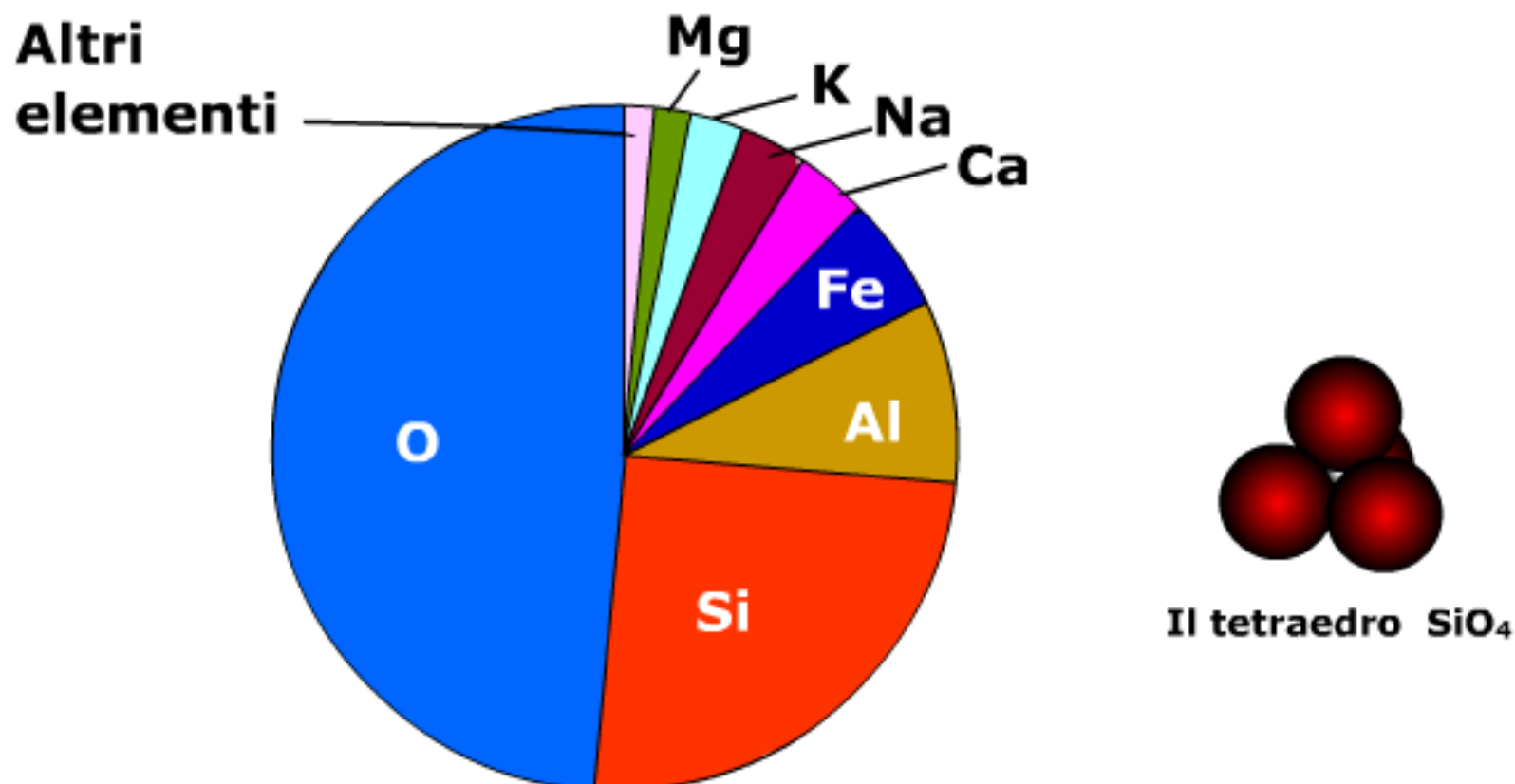


Gneiss - formato a profondità di oltre 20 km

Quando un'argilla (foto a sinistra) è portata a profondità di circa 4-5 km, subisce diagenesi, causando la formazione dell'argillite, che è una roccia sedimentaria. Se l'argillite è portata ancora più in profondità nella crosta, subisce metamorfismo - si forma una roccia metamorfica.

La fillade, il micascisto granatifero e lo gneiss nelle foto in alto sono rocce metamorfiche che hanno origine dall'argilla. Comunque, le rocce hanno subito metamorfismo in diversi livelli nella crosta.

La composizione della crosta

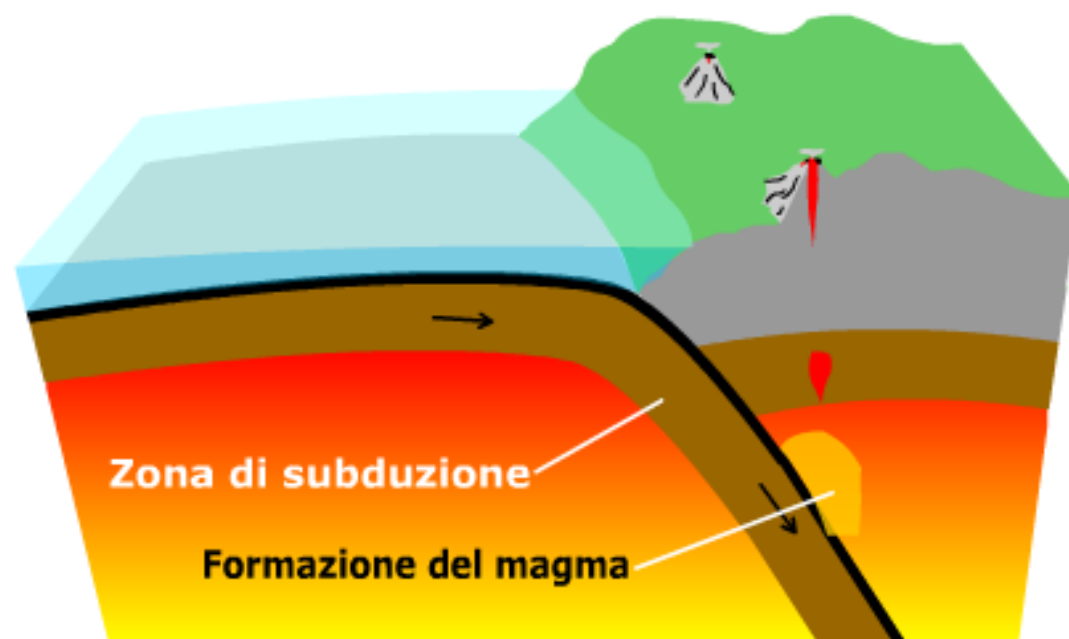


Il diagramma in alto mostra la composizione media della crosta terrestre. Il 46.6% in peso del materiale della crosta è composto da **ossigeno**. Il secondo elemento più abbondante è il **silicio** (27.2 % in peso), mentre gli elementi Al, Fe, Ca, Na, K e Mg costituiscono circa il 25 % in peso della crosta. Il resto degli elementi della tavola periodica (circa

90) costituiscono meno dell'1 % in peso della crosta.

Si e O giocano un ruolo importante nella crosta. Insieme formano il **tetraedro SiO₄**, che è la componente elementare fondamentale dei silicati - il gruppo di minerali più importante in natura.

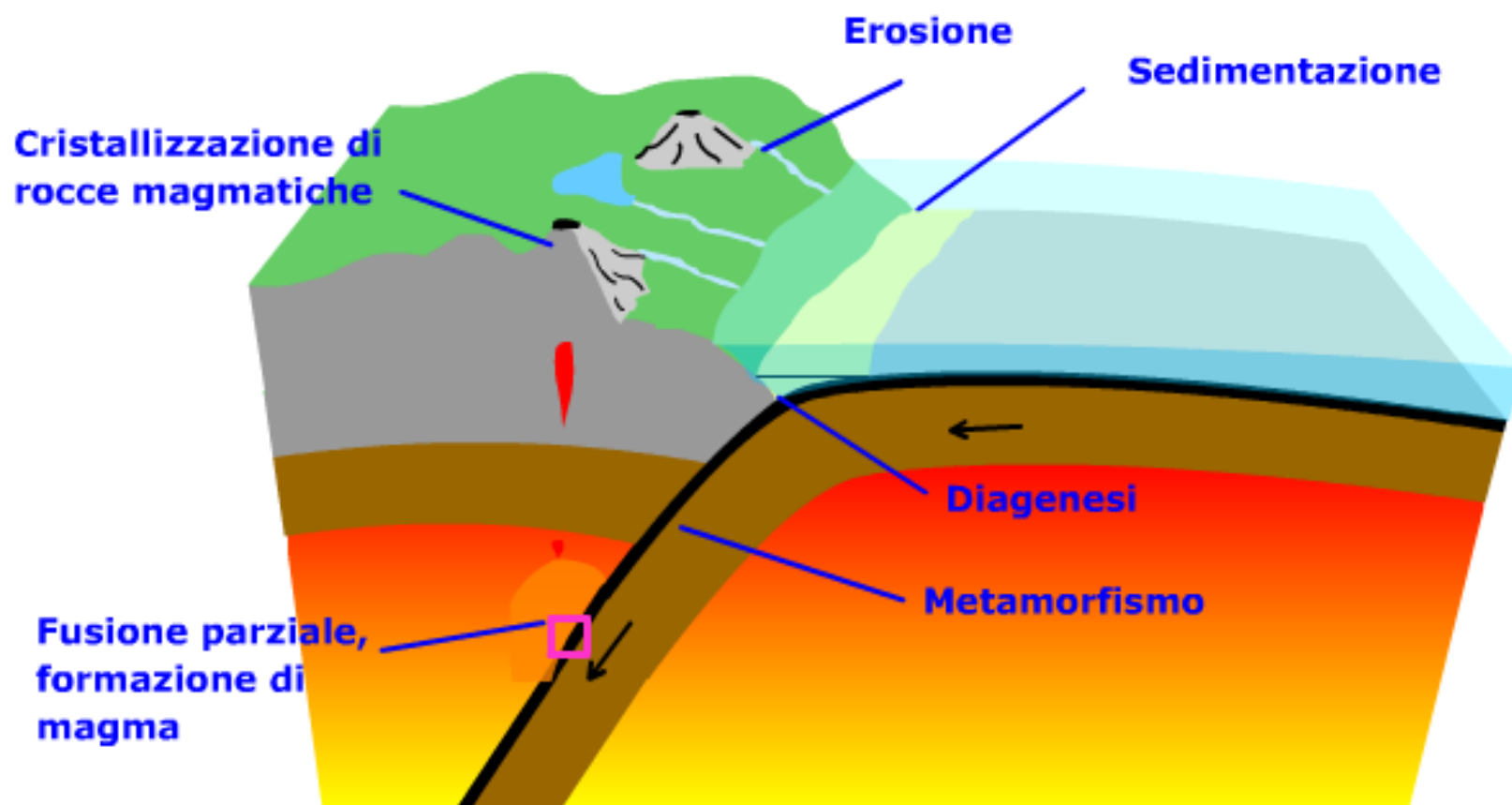
La Terra - un pianeta geologicamente attivo



I terremoti e il vulcanismo ci ricordano spesso che la Terra è un pianeta geologicamente attivo. Un motivo di ciò è che la parte più esterna della Terra consiste di diverse placche rigide - le **placche litosferiche** - che si muovono continuamente le une rispetto alle altre. Il movimento delle placche litosferiche è chiamato **tettonica delle placche**. La forza che guida la tettonica delle placche è la

convezione del mantello. La tettonica delle placche è responsabile dei cambiamenti che avvengono continuamente sulla crosta terrestre - le rocce si formano e si distruggono in continuazione per l'attività della tettonica delle placche. Nelle pagine seguenti avrete una piccola introduzione alla tettonica delle placche.

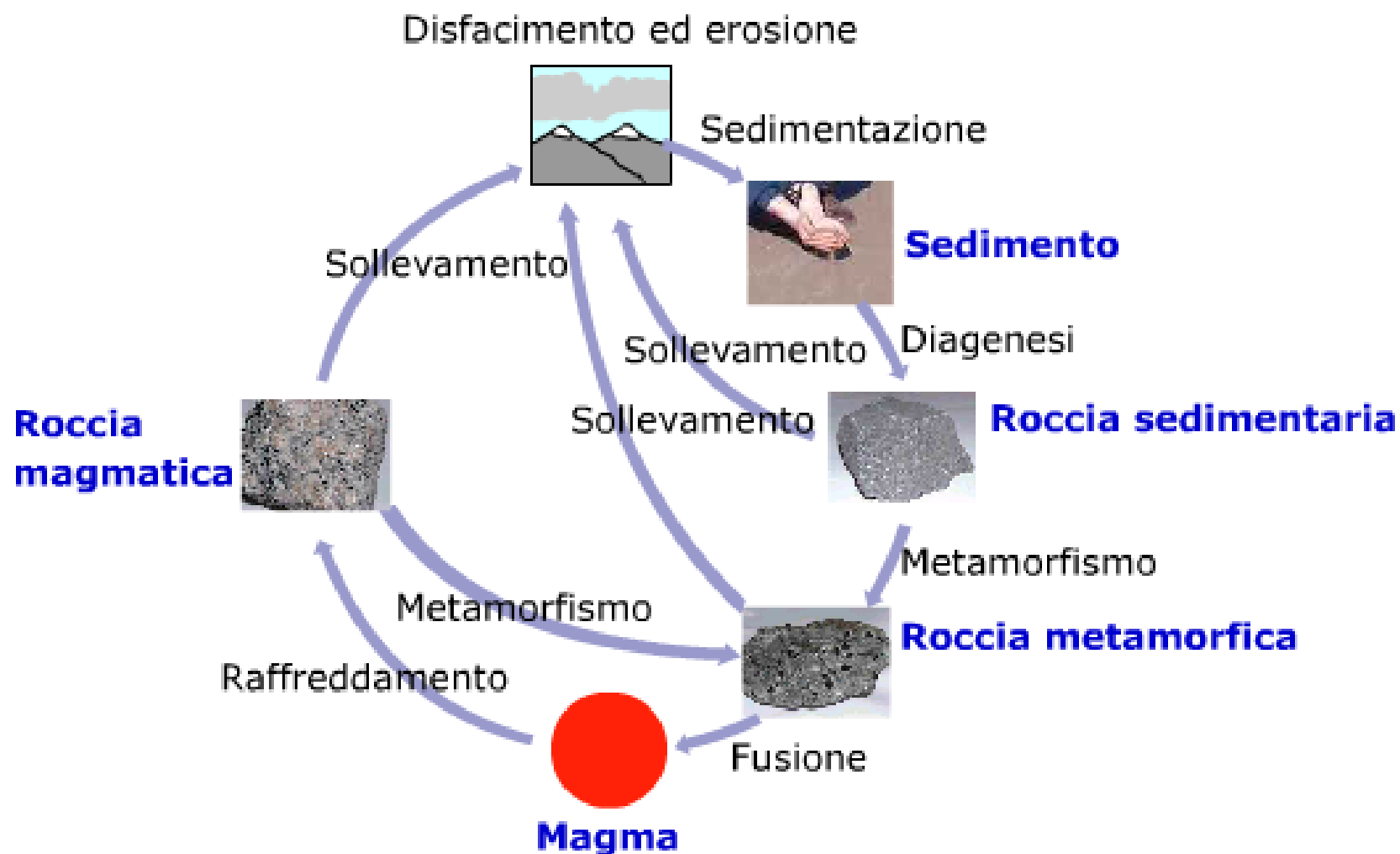
Il mutamento della crosta



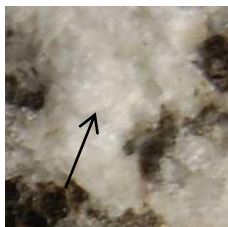
Se la roccia metamorfica è portata ancora più in profondità, inizia successivamente a fondere. Siamo tornati al punto di partenza. Il materiale che

all'inizio dell'animazione stava fondendo ha completato il ciclo. Nelle prossime pagine osserveremo meglio il ciclo di una roccia.

Il ciclo di una roccia



Minerali di rocce ignee



Il plagioclasio è il minerale più ricorrente nelle rocce ignee. Ha un colore bianco e spesso un aspetto gessoso.



Il quarzo è anch'esso un minerale molto comune in alcune rocce ignee. Si presenta con un colore che va dal grigio medio al grigio scuro ed un aspetto irregolare



Feldspato potassico. Conosciuto come ortoclasio, si presenta con il suo classico aspetto rosato e la sfaldatura a gradini tipica dei feldspati. Sfortunatamente non tutti i feldspati potassici sono rosa; il microclino di solito è bianco.



Muscovite. Non è un minerale comune nelle rocce ignee ma piuttosto un minerale accessorio presente in piccole quantità. È splendente ed argentea, ma si ossida fino a diventare dorata. Presenta una buona sfaldatura e si riga facilmente. Con l'aiuto di un chiodo si dovrebbe staccare facilmente dalla roccia. Si trova in alcuni graniti e talvolta nelle dioriti. A differenza della biotite si trova raramente come fenocristalli nelle rocce vulcaniche.

Minerali sialici (ricchi di Si e Al)

Quarzo

SiO_2

Feldspati: comprendono ortoclasio (con le varietà sanidino e microclino) e plagioclasti, miscele di albite e di anortite

KAlSi_3O_8
 $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$
 $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$

feldspatoidi: comprendono leucite e nefelina

KAlSi_2O_6
 NaAlSiO_4

Minerali femici (ricchi di Fe, Mg e Ca)

Miche: biotite (nera), muscovite (argentea) e altre miche

Silicati complessi di Fe, Mg, Al e K

Pirosseni

Silicati di Fe, Mg, Al e Ca o Na

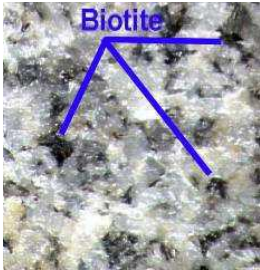
Anfiboli

Silicati di Ca, Mg, Fe, Al e gruppi OH

Olivine

Miscele di Mg_2SiO_4 e di Fe_2SiO_4

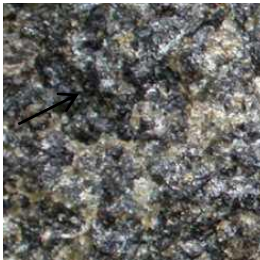
Minerali di rocce ignee



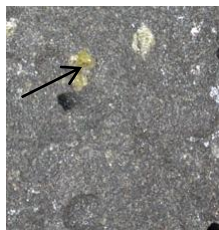
Biotite. Si trova in piccole quantità in molte rocce ignee. È nera, lucente e spesso mostra un abito esagonale. La biotite si differenzia dagli anfiboli per la forma dei cristalli (esagonali per la biotite, allungati e a forma di ago per l'anfibolo) e per la durezza (la biotite è tenera, l'anfibolo è duro). Si differenzia dal pirosseno per la durezza, il colore (la biotite è nera ed il pirosseno è grigio scuro) e per la diffusione (la biotite si trova nelle rocce chiare come il granito, la diorite e la riolite, mentre il pirosseno si trova nelle rocce scure come il gabbro ed il basalto). Aspettatevi di trovare la biotite come comune accessorio nel granito e come fenocristalli in alcune rioliti.



Anfibolo è un minerale piuttosto comune in tutte le rocce ignee presente sotto forma di cristalli aghiformi e sottili. Ha una buona sfaldatura in due direzioni e mostra quindi delle superfici a gradini molto ben visibili al microscopio binoculare. L'anfibolo è diffuso nelle dioriti, meno nei graniti e nei gabbri.



Pirosseno. È comune solo nelle rocce mafiche. Si mostra in cristalli verde scuro, corti, tozzi, equidimensionali. Si sfalda difficilmente in due direzioni e le superfici di clivaggio sono difficili da vedere persino con il microscopio. Si confonde spesso con la biotite e l'anfibolo. La biotite è più tenera, più scura ed è diffusa soprattutto nelle rocce chiare. Anche l'anfibolo è più scuro ed ha un profilo aghiforme e sottile, a differenza dell'aspetto tozzo del pirosseno. L'associazione è la migliore guida per l'identificazione del pirosseno. Si trova quasi esclusivamente nelle rocce scure come il gabbro e il basalto.



Olivina. È comune solo nelle rocce ultramafiche come la dunite e la peridotite, anche se è abbastanza diffusa anche nel gabbro e nel basalto. Si presenta sotto forma di cristalli vitrei, piccoli, di colore verde chiaro. Non presenta piani di sfaldatura. La tessitura dell'olivina nelle rocce ignee è spesso definita saccaroide. Fate scorrere le dita sui cristalli: se sentite un effetto "carta vetrata" molto probabilmente è olivina. Colore verde chiaro.

Classificazione di rocce ignee

E' chiaro che, dopo averla osservata, nel caso la roccia fosse a tessitura vescicolare, vetrosa o frammentaria, non possiamo riconoscere la tipologia dei minerali presenti. Quindi nel caso la tessitura fosse vetrosa, classificheremo la roccia semplicemente come ossidiana; una roccia con una tessitura frammentaria verrà classificata come tufo; con una tessitura vescicolare a bolle piccole, pomice; con bolle grandi (di solito con pareti più sottili) scoria.

Se invece la roccia presenta una tessitura faneritica o afanitica, possiamo cercare di individuarne i minerali.

Di solito è sufficiente identificare uno o due minerali guida; ad esempio se sono presenti quarzo e feldspati potassici, la scelta si restringe tra graniti e rioliti.

Gli anfiboli abbondano solo nella diorite e nell'andesite, benché se ne trovino piccole quantità anche nei graniti.

Come si attribuisce il nome ad una roccia ignea? Vediamo un esempio. Osservando il campione notiamo una buona struttura cristallina. Significa che deve essere una delle rocce della prima riga, cioè quella siglata come faneritica (granito, diorite, gabbro o peridotite). Con l'aiuto di un microscopio binoculare identifichiamo i minerali plagioclasio e pirosseno. Andiamo quindi a verificare in fondo alla tabella la presenza di questi minerali, trovando così in corrispondenza della terza colonna (quella delle rocce mafiche) il gabbro

		Felsiche o sialiche (colore chiaro)	Intermedie	Mafiche o femiche (colore scuro)	Ultramafiche
Tessitura	faneritica	granito	diorite	gabbro	peridotite
	criptocristallina	riolite	andesite	basalto	
	vescicolare	pomice		scoria	
	vetrosa	ossidiana			
		Minerali presenti			
		Quarzo Feldspato potassico Plagioclasio sodico	Plagioclasio sodico Plagioclasio calcico Anfibolo	Plagioclasio calcico Pirosseno	Pirosseno Olivina

Colore

E' una caratteristica inaffidabile ma l'unica che ci permette di identificare le rocce con tessitura criptocristallina. Deve essere utilizzata come ultima risorsa.

Cristallinità delle rocce

In ambito [geologico](#), le rocce possono essere classificate nelle seguenti categorie, in base al loro **grado di cristallinità**:

rocce olocristalline: completamente cristalline;

rocce ipocristalline: parzialmente cristalline; i cristalli sono immersi in una matrice amorfa;

rocce ipoialine: parzialmente amorfe;

rocce oloialine: completamente amorfe (ad esempio [ossidiana](#)).

Tessitura è la disposizione dei componenti della roccia nel volume del campione

Per le [rocce ignee](#) possiamo distinguere:

Tessitura amigdaloide: formatasi per il riempimento delle vescicole gassose da parte di minerali secondari, nella fase terminale del consolidamento del [magma](#). È caratteristica di rocce a grana fine.

Tessitura criptocristallina: (detta anche *afanitica*) formatasi per raffreddamento estremamente rapido del magma, dà alla roccia una grana finissima (es. alcuni tipi di [basalto](#) e [riolite](#)).

Tessitura faneritica: dal greco *φαίνομαι* (apparire) ossia con cristalli che appaiono ad occhio nudo (es. [granito](#)), si può anche trovare descritta come *tessitura granulare idiomorfa* o *tessitura granulare allotriomorfa* a seconda che i cristalli siano all'incirca equidimensionali con diverse dimensioni.

Tessitura porfirica: comprende [cristalli](#) di dimensioni relativamente grandi detti [fenocristalli](#), (cioè cristalli visibili ad occhio nudo), ma immersi in una pasta di fondo microcristallina o [vetrosa](#) (es. [porfido](#), [dacite](#)). I fenocristalli sono costituiti da minerali che hanno cristallizzato, differenziandosi entro una massa magmatica ancora allo stato fuso che si è quindi solidificata senza dar tempo ai suoi componenti di cristallizzare.

Tessitura vescicolare: la roccia contiene piccole cavità (vescicole) generate dalle bolle gassose contenute nel magma. Tipica delle [pomice](#) e rocce effusive acide, con lava maggiormente viscosa che quindi intrappola più facilmente i gas durante il raffreddamento.

Tessitura intersetale: i fenocristalli (di [olivina](#), [labradorite](#), [augite](#)) presenti sono di forma allungata, disposti con orientazione casuale entro una massa di fondo costituita prevalentemente da plagioclasio ([andesina](#)), tipica di rocce vulcaniche come basalto

Rocce magmatiche: mesostrutture

Rocce magmatiche: mesostrutture

● Grado di cristallinità (rapporto cristalli/vetro)

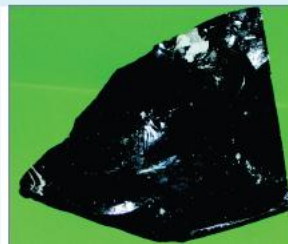
- ❖ rocce olocristalline
- ❖ ipocristalline
- ❖ ialine/vetrose



Roccia olocristallina

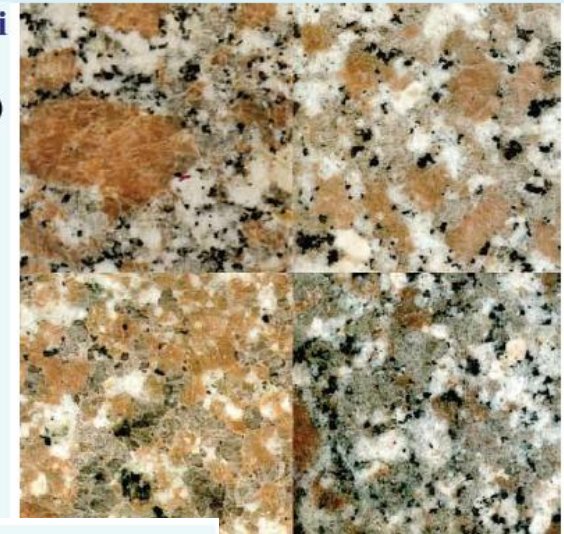


Roccia vetrosa (ossidiana)



● Granularità

- ❖ strutture granulari olocristalline (da omeo a eterogranulari) rocce plutoniche



● Grana

http://www.personalweb.unito.it/chiera.groppo/02_magmatiche.pdf

La GRANA delle rocce magmatiche è funzione della velocità di raffreddamento: un raffreddamento rapido produce cristalli di piccole dimensioni, mentre un raffreddamento lento favorisce la crescita di cristalli grandi.



➡ GROSSA > 5 mm, MEDIA: 5-1 mm, FINE: < 1 mm

Rocce magmatiche: strutture clastiche

Strutture clastiche (piroclastiti)

Ignimbrite



magessvt.free.fr/geol/petro/ignimbrite.jpg

Tufo



www.tecnosin.net/public/foto_news/tufo%2001.jpg

Rocce magmatiche: strutture vescicolari

Strutture vescicolari

Strutture dovute alla liberazione dei gas intrappolati in lave e piroclastiti che solidificano rapidamente con formazione di vescicole (cavità da sferiche ad ellissoidali)

(z.about.com/d/geology/1/0/F/W/scoria.jpg)

Scorie

(a)

Frammenti *juvenili* da poco a mediamente vescicolati, di composizione *intermedio-basica*. Sono *più dense* delle pomice ed hanno colore più scuro (da nero a rosso per la presenza di minuti xlli di magnetite/ematite)



(b)



Red scoria was used by the Rapa Nui people of Easter Island to carve the Pukao (topknots) that they put on the heads of their famous Moai (statues) (b). Picture taken by Bjarte Sorensen

Rocce magmatiche: strutture di quenching

Strutture di rapido raffreddamento (quenching)

Pomice: rocce vetrose molto vescicolate di colore generalmente bianco, di composizione *acida*

Pomice, Santorini

(www.swisseduc.ch/.../glossary/icons/pumice_2.jpg)



Ossidiana: vetro vulcanico di colore generalmente nero, di composizione prevalentemente riolitica (*frattura concoide*; *lucentezza vitrea*; presenza di minuti *cristalliti* di ossidi di Fe (magnetite) cui è dovuto il colore scuro)



Rocce magmatiche: strutture di quenching

Strutture di rapido raffreddamento (quenching)

Chilled margins:

(Left) Rapidly cooled (chilled) margin between two types of porphyritic rock. The different crystal size indicates they cooled differently (geoinfo.nmt.edu/.../g1/G1_images/G1D_S15_REV.jpg)

Chilled margins sono comuni nei *pillow* (lave a cuscino di ambiente sottomarino)



(Right) A cross-section through a single lava pillow, surrounded by yellowish hyaloclastite. Pillows are recognized as solid lava pieces with pillow-shaped forms, a chilled glassy margin and radial cooling joints. (Photo by C.J. Hickson (Geological Survey of Canada))



"La Scienza come arte dell'approssimazione" (Luca Cavalli-Sforza)

Le rocce si classificano in base alla loro genesi suddividendole in:

- eruttive
(o ignee o magmatiche o endogene)
- sedimentarie
- metamorfiche

Rocce eruttive				
	Effusive o vulcaniche		Intrusive o plutoniche	Filoniane
Consolidamento del magma	In superficie		In profondità sotto pressione	Nelle fratture della crosta terrestre e non a grandi profondità
Tipo di raffreddamento	Rapido		Lento	Intermedio tra i precedenti
Struttura cristallina	Grossi cristalli (fenocristalli) immersi in:		Cristalli più o meno visibili	Cristalli minuti o fenocristalli formati in una prima fase di consolidamento in una massa di fondo a grana minuta
	una pasta di fondo composta da piccoli cristalli (microliti)	una massa vetrosa		
Tipo di Struttura	porfirica	Ialina	Olocristallina granulare	Olocristallina minuta o porfirica

In base alla loro composizione chimica, caratterizzata dalla percentuale di silice, le rocce eruttive si distinguono in:

- Acide o persiliciche (oltre il 65% di silice)
- Neutre e mesosiliciche (dal 52% al 65% di silice)
- Basiche o iposiliciche (dal 45% al 52% di silice)

Se nella composizione chimica si tiene conto della percentuale in ossidi dei metalli alcalini e dei metalli alcalino-terrosi, le rocce eruttive si suddividono in due serie:

- Alcalina
- Alkali-calcare

In base alla loro costituzione mineralogica caratterizzata dai minerali essenziali, che sono i componenti principali accanto ai minerali accessori che non hanno importanza al fine della classificazione, le rocce eruttive si distinguono in:

- Rocce leucocrate
Contenenti in maggior quantità minerali sialici di colore bianco o comunque chiaro
- Rocce melanocrate
Contenenti in maggior quantità minerali fenici di colore scuro, bruno, verde o nero

La suddivisione delle rocce eruttive in famiglie è basata sulla diversa composizione chimica e mineralogica che risultano legate tra di loro per cui le rocce acide sono leucocrate e le basiche sono melanocrate.

Rocce sedimentarie							
Sono nella maggior parte degli aggregati di granuli minerali più o meno arrotondati, i cui interstizi sono riempiti da materiale più fine. Le dimensioni dei granuli sono un indice dell'energia meccanica dell'ambiente di deposizione.							
In base all'origine dei materiali che le compongono si suddividono in:							
CLASTICHE	COME SI FORMANO	Per deposito di materiali detritici strappati dall'erosione di rocce preesistenti					
	COME SI PRESENTANO	SCIOLTE			CEMENTATE Il cemento può essere di composizione: calcarea, silicea, marnosa, argillosa, arenacea, ferrifera, limonitica		
	DIMENSIONI DEI FRAMMENTI	Detriti grossolani di diametro superiore ai 2mm	Granuli di dimensione tra 0,10 e 2mm		Elementi argillosi minutissimi Peliti o Lutiti		
DI ORIGINE CHIMICA	COME SI FORMANO	1) In seguito a precipitazione di sostanze sciolte nelle acque 2) Per evaporazione delle acque (rocce evaporitiche formate da salgemma e altri cloruri, solfati potassici magnesiaci, da gesso, anidrite, calcare) 3) Per trasformazione in sostanze insolubili					
	SUDDIVISIONE IN BASE ALLA NATURA CHIMICA	Rocce Saline (Corrispondono alle evaporitiche eccetto i calcari)	Rocce calcaree (Calcari evaporitici, calcari concrezionati come alabastrini e travertini, calcari oolitici e pisolitici)	Dolomitiche	Ferrifere (sedimenti ferriferi oolitici)	Alluminose (lateriti)	Silicee (Geyseriti)
ORGANOGENE	COME SI FORMANO	Per accumulo di resti di organismi animali o vegetali					
	COMPOSIZIONE	Calcarea (calcari corallini, calcari a lumachella)	Silicea (diatomiti, radiolariti)	Fosfatica (fosforiti)	Carboniosa (carboni fossili)	Bituminosa (petrolio, bitume)	
PIROCLASTICHE	COME SI FORMANO	Per deposito di materiali proiettati dai vulcani durante le fasi esplosive					
	SUDDIVISIONE IN BASE AL TIPO DI MATERIALE PROIETTATO	Grossi blocchi: brecce vulcaniche		Lapilli: tufi vulcanici		Ceneri: cineriti	
	Nel complesso le suindicate rocce vengono chiamate TUFI che sono distinti, a seconda della composizione chimica, in: liparitici trachitici porfirici basaltici diabasici palagonitici						

Rocce metamorfiche			
Derivano dalla trasformazione di rocce sedimentarie o eruttive in seguito a fenomeni di metamorfismo*.			
CLASSIFICAZIONE IN BASE AL TIPO DI PROCESSO METAMORFICO	Di contatto (calcari cristallini o marmi, calcefini, cornubianiti, quarziti)	Dinamometamorfiche (brecce di frizione, miloniti)	Scisti cristallini
Le rocce metamorfiche, a parte quelle originatesi dal metamorfismo di contatto e dal dinamometamorfismo, hanno una tessitura scistosa, nella quale si ha un orientamento dei cristalli in piani paralleli che conferisce loro una divisibilità in lastre.			
*Il metamorfismo			
È l'insieme delle modificazioni di tessitura, di struttura, di costituzione mineralogica e di composizione chimica che si verifica in una roccia a causa di un aumento di temperatura o di pressione o per azioni chimiche. Si distingue in: -Metamorfismo di contatto: determinato dall'aumento di temperatura, si produce quando si verifica una intrusione per risalita di masse magmatiche in via di consolidamento. Dette masse riscaldano fortemente le rocce incassanti causando in queste modificazioni nella struttura e nella composizione mineralogica. Le masse magmatiche più acide, ricche di vapor d'acqua e di sostanze volatili, impregnano le rocce incassanti facilitando le modificazioni. Intorno all'intrusione si forma un'aureola di contatto con uno spessore variabile tra qualche centimetro e alcuni chilometri, nella quale si notano le trasformazioni, tanto più forti quanto più ci si avvicina all'intrusione. I nuovi minerali che si formano, detti minerali di contatto sono tra gli altri: andalusite, cordierite, grossularia, vesuviana, corindone. Durante il metamorfismo di contatto non si alterano soltanto le rocce ma lo stesso magma si trasforma in seguito all'assimilazione di frammenti delle rocce che lo includono: l'assimilazione è un processo chimico nel quale le rocce vengono disciolte nel magma e non semplicemente fuse. Se l'apporto di nuovi minerali è trascurabile, nella roccia si possono comunque avere variazioni mineralogiche per la perdita dell'acqua e degli elementi volatili; se l'apporto, per migrazione e sostituzione, di nuovi elementi è rilevante si ha <i>Metasomatismo</i>, ossia cambiamento sia chimico che mineralogico della roccia. -Metamorfismo dinamico o di dislocazione: Si verifica nelle zone di intensa deformazione meccanica, in corrispondenza di faglie o piani di sovrascorrimento e determina l'origine di rocce molto fratturate e parzialmente ricristallizzate: le <i>miloniti</i>. Sono rocce a grana fine con struttura molto compatta; derivano dalla frammentazione di rocce a grana più grossa che possono restare incluse in bande nella roccia non ricristallizzata. -Metamorfismo regionale: Si verifica quando rocce di qualsiasi tipo vengono sottoposte in profondità a forti aumenti di temperatura, di pressione e a sforzi di taglio (deriva dalle zolle crostali). Le rocce così generatesi appartengono alle diverse facies metamorfiche. Il metamorfismo regionale è tipico delle zone orogeniche dove è prodotto dall'elevata temperatura (al di sotto delle zone orogeniche) e dalle forti pressioni esercitate dalle spinte orogeniche. Le rocce che si formano presentano una completa ricristallizzazione con formazione di nuovi minerali e di una diversa struttura e, per lo più, una netta scistosità per cui vengono chiamate <i>scisti cristallini</i>			