

ZANICHELLI

Giuseppe Valitutti

Marco Falasca

Patrizia Amadio

Lineamenti di chimica

ZANICHELLI

Capitolo 21

Le rocce magmatiche

ZANICHELLI

Sommario

1. Le rocce: corpi solidi formati da minerali
2. Come si studiano le rocce
3. Il processo magmatico
4. La struttura delle rocce magmatiche
5. La composizione delle rocce magmatiche
6. La classificazione delle rocce magmatiche
7. Come si formano i magmi

Le rocce: corpi solidi formati da minerali

Le **rocce** sono aggregati naturali di minerali.

Possono essere:

- **eterogenee**, costituite da specie mineralogiche diverse
- **omogenee**, che contengono un solo tipo di minerale.



Le rocce: corpi solidi formati da minerali

Le rocce compatte sono dette rocce **coerenti**.

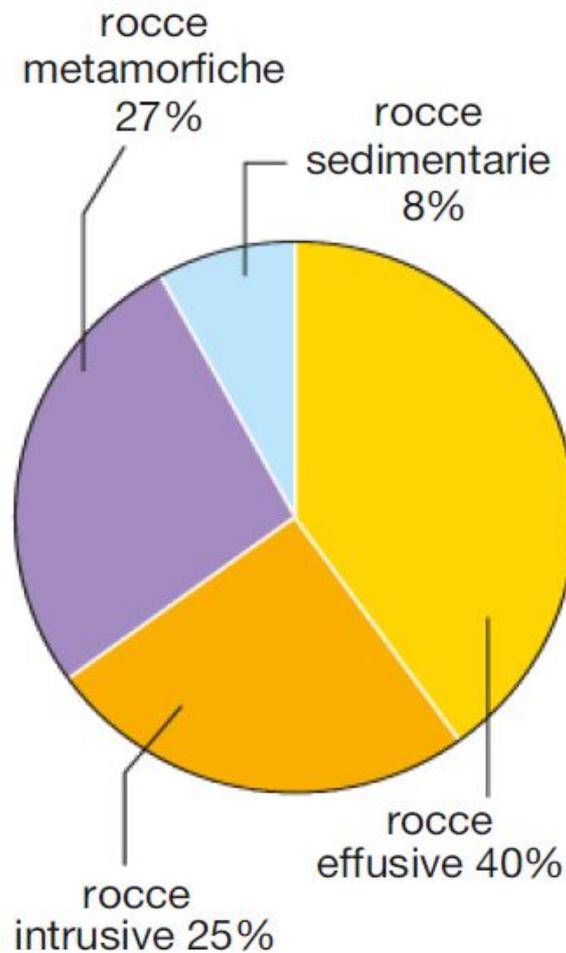
Le rocce costituite da frammenti sciolti sono dette rocce **incoerenti**.

Le rocce: corpi solidi formati da minerali

In base al **processo litogenico** che le ha originate, è possibile suddividere le rocce in:

- **magmatiche**, che si formano in seguito alla solidificazione di magma o lava (origine endogena)
- **sedimentarie**, che si formano per accumulo di detriti inorganici e organici o per precipitazione di sali (origine esogena)
- **metamorfiche**, che si formano per modificazioni di rocce preesistenti in seguito a variazioni di temperatura e pressione (origine endogena).

Le rocce: corpi solidi formati da minerali



Come si studiano le rocce

Il **riconoscimento** di un campione di roccia si basa su:

struttura mineralogica → aspetto, forma, dimensioni, orientamento dei minerali

composizione mineralogica → tipi di minerali presenti e le loro percentuali.



Il processo magmatico



Un **magma** è una miscela di sostanze allo stato fuso, in prevalenza *silicati*, associati a *vapor d'acqua* e *gas*.

Viene prodotto a 5-200 km di profondità dalla fusione di una porzione di litosfera.

Il processo magmatico

Il magma può solidificare in diverse condizioni:

- in profondità → rocce magmatiche **intrusive** (processo lentissimo, anche milioni di anni)
- dalla lava in superficie → rocce magmatiche **effusive** (processo più rapido)
- a profondità modeste → rocce magmatiche **ipoabissali** o **filoniane** (processo a velocità intermedia).

La struttura delle rocce magmatiche

Si può comprendere l'origine di una roccia magmatica osservando la cristallizzazione dei minerali presenti, che dipende da:

- **velocità del raffreddamento** (più è lenta e più la struttura interna sarà ordinata, cristallina)
- **quantità di gas** disciolti nel magma (più sono e più grandi saranno i cristalli).

La struttura delle rocce magmatiche



- Rocce intrusive: raffreddamento lento e molti gas disciolti, struttura ordinata **olocristallina**.



- Rocce effusive: raffreddamento rapido e quasi nessun gas disciolto, struttura amorfa **vetrosa** o **porfirica**.



- Rocce ipoabissali: condizioni intermedie, struttura **porfirica**, **aplitica** o **pegmatitica**.

La struttura delle rocce magmatiche

Poiché lo stesso tipo di magma può solidificare in profondità o giungere in superficie, esistono rocce intrusive, effusive e ipoabissali con la stessa composizione.

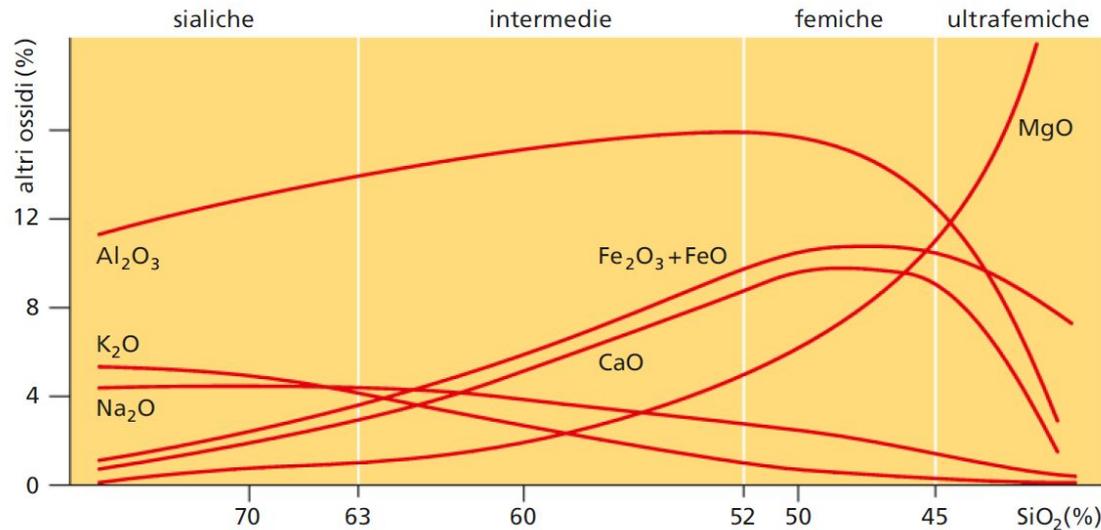
I componenti principali delle rocce magmatiche, chiamati **minerali essenziali**, sono tutti silicati.

Nella stessa roccia possono essere presenti sia **silicati sialici** (ricchi di silice) sia **silicati femici** (poveri di silice), anche se non tutte le associazioni sono possibili.

La struttura delle rocce magmatiche

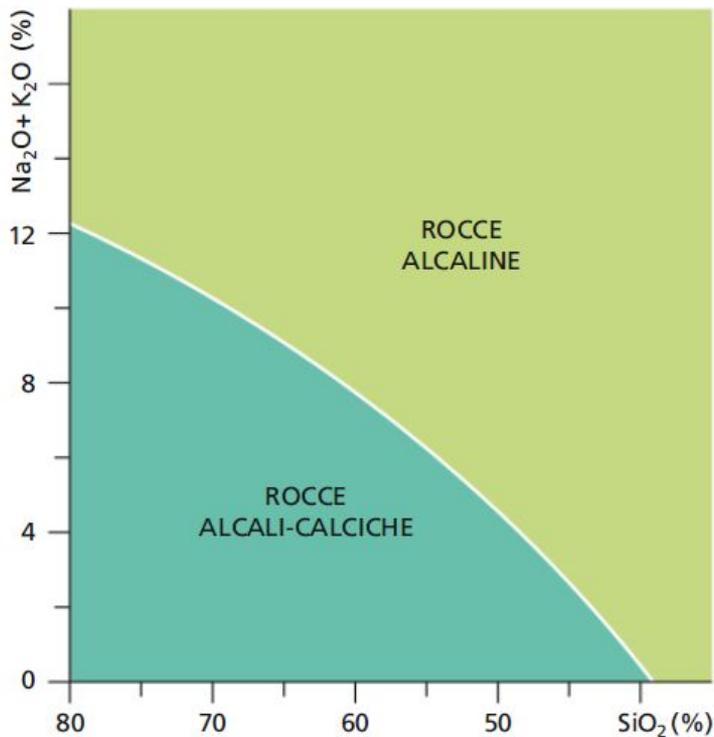
In base al **tenore** di silice si distinguono:

- **rocce sialiche**, con silice > 66%
- **rocce intermedie**, con silice al 52-66%
- **rocce femiche**, con silice al 45-52%
- **rocce ultrafemiche**, con silice < 45%.



La struttura delle rocce magmatiche

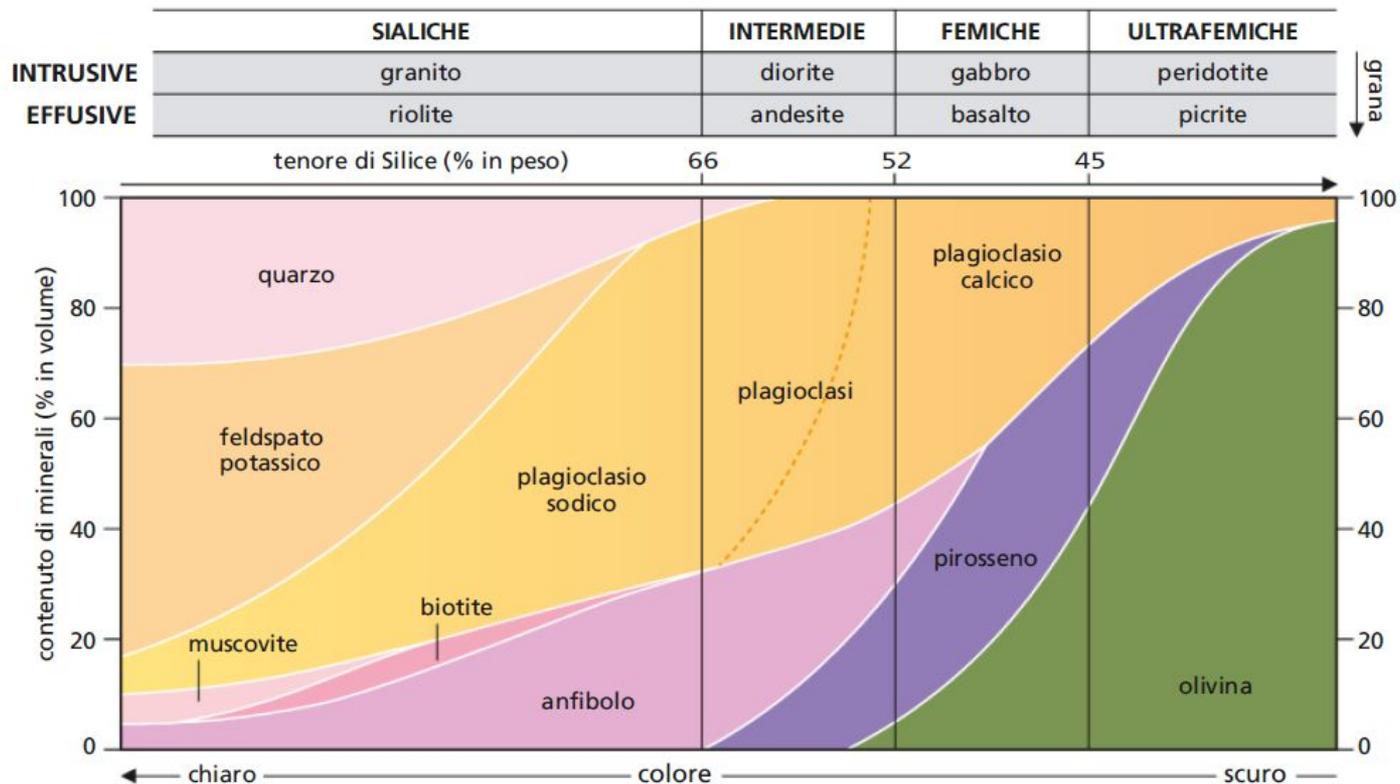
In base al rapporto silice/metalli, si distinguono magmi:



- **alcalini**, con molti minerali contenenti sodio e potassio
- **alcali-calcici**, con molti minerali contenenti calcio e magnesio.

La struttura delle rocce magmatiche

È possibile attribuire un nome alla roccia conoscendone struttura, tenore di silice e composizione mineralogica.



La classificazione delle rocce magmatiche

Le rocce magmatiche si classificano in **famiglie**, ognuna delle quali comprende rocce intrusive ed effusive con struttura diversa e *stessa composizione mineralogica*.

Ogni famiglia prende il nome della roccia intrusiva che la rappresenta.

	SIALICHE	INTERMEDIE	FEMICHE	ULTRAFEMICHE	
INTRUSIVE	granito	diorite	gabbro	peridotite	grana ↓
EFFUSIVE	riolite	andesite	basalto	picrite	
tenore di Silice (% in peso)		66	52	45	→

La classificazione delle rocce magmatiche

La famiglia dei **graniti** comprende rocce *sialiche* che derivano da *magmi alcali-calcici*, ricchi di quarzo, feldspato di potassio e plagioclasio di sodio.



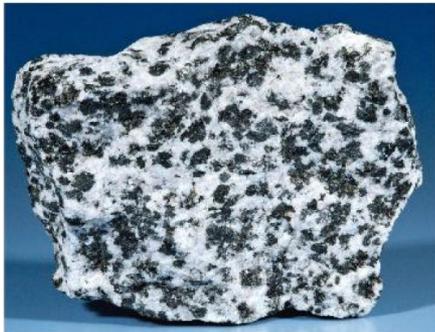
Rocce intrusive → **graniti** (con struttura olocristallina)

Rocce effusive → **rioliti** (con struttura porfirica), **ossidiane** e **pomici** (con struttura vetrosa).



La classificazione delle rocce magmatiche

La famiglia delle **dioriti** comprende rocce *a tenore di silice intermedio* che derivano da *magmi alcali-calcici*, che contengono sia minerali sialici che femici.



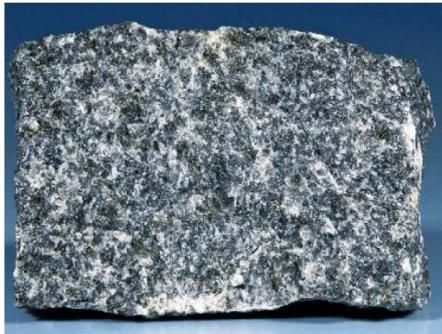
Rocce intrusive → **dioriti** (con struttura olocristallina)



Rocce effusive → **andesiti** (con struttura porfirica)

La classificazione delle rocce magmatiche

La famiglia delle **gabbri** comprende rocce *femiche* che derivano da *magmi alcali-calcici*, che contengono solo minerali femici.



Rocce intrusive → **gabbri** (con struttura olocristallina)



Rocce effusive → **basalti e leucititi** (con struttura porfirica)

La classificazione delle rocce magmatiche

La famiglia delle **peridotiti** comprende rocce *ultrafemiche* che derivano da *magmi alcali-calcici*, che contengono solo quasi esclusivamente pirosseni e olivine.



Rocce intrusive → **peridotiti** (con struttura olocristallina)

Rocce effusive → **picriti** (con struttura porfirica)

La classificazione delle rocce magmatiche

La famiglia delle **sieniti** comprende rocce *a tenore di silice intermedio* che derivano da *magmi alcalini*, che contengono soprattutto ortoclasio e miche.



Rocce intrusive → **sieniti** (con struttura olocristallina)

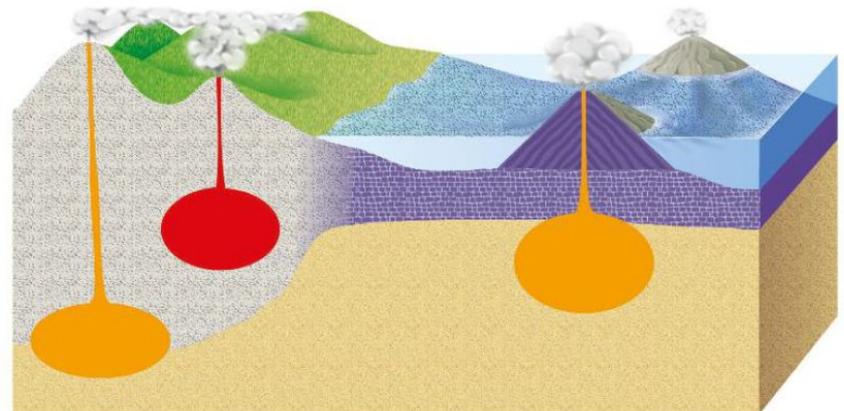


Rocce effusive → **trachiti** (con struttura porfirica o vetrosa)

Come si formano i magmi

Esistono due tipi di magma:

1. il **magma primario** si forma nel mantello superiore, in origine è femico, molto caldo (circa 1300 °C) e fluido;
2. il **magma secondario** (o di anatessi), si forma nella crosta, in origine è sialico, meno caldo (circa 700 °C) e molto viscoso.



Come si formano i magmi

La fusione di parti di crosta o mantello che da origine al magma è causata principalmente da:

- un **aumento di temperatura**
- una **riduzione della pressione** (le temperature di fusione dei minerali si abbassano).

Queste condizioni si possono realizzare in profondità, nelle regioni instabili della Terra sottoposte all'azione di forze endogene di notevole portata, che deformano la litosfera.

Come si formano i magmi

Durante la risalita il magma può modificare la sua composizione attraverso **processi di differenziazione**:

- **cristallizzazione frazionata** → i minerali che solidificano per primi (femici) cadono sul fondo e vengono abbandonati quando la massa fusa migra altrove, privandola di alcuni componenti
- **assimilazione** → il magma fonde le rocce circostanti e si contamina con i materiali fusi che si formano
- **contaminazione** → una massa di magma nella camera interna di un vulcano si mescola con un'altra massa di magma proveniente da zone profonde.