

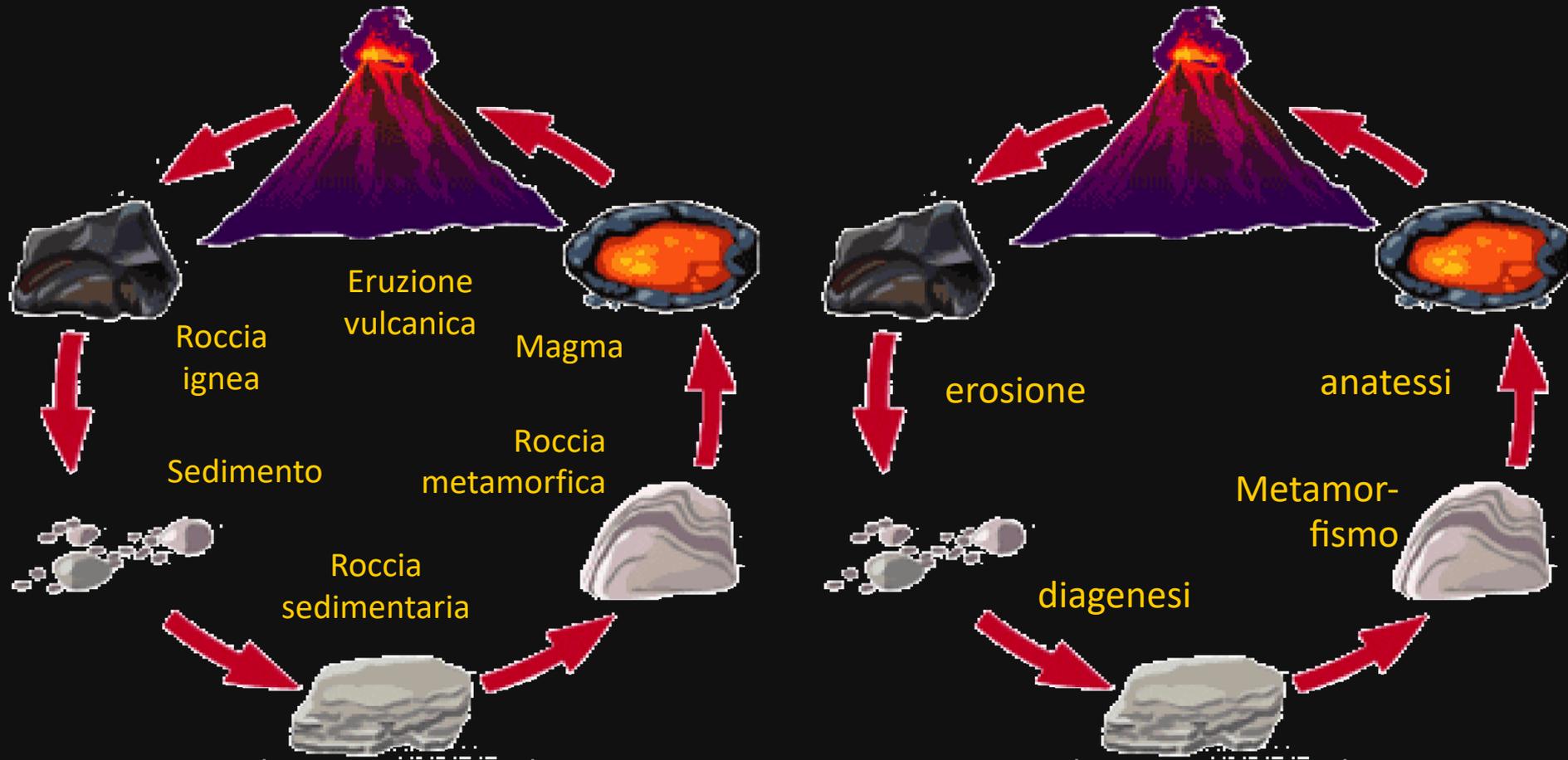
Le rocce

3.1 Generalità

Le rocce e i minerali che le costituiscono. Minerali silicatici e carbonati. Strumenti e metodi per lo studio delle rocce.

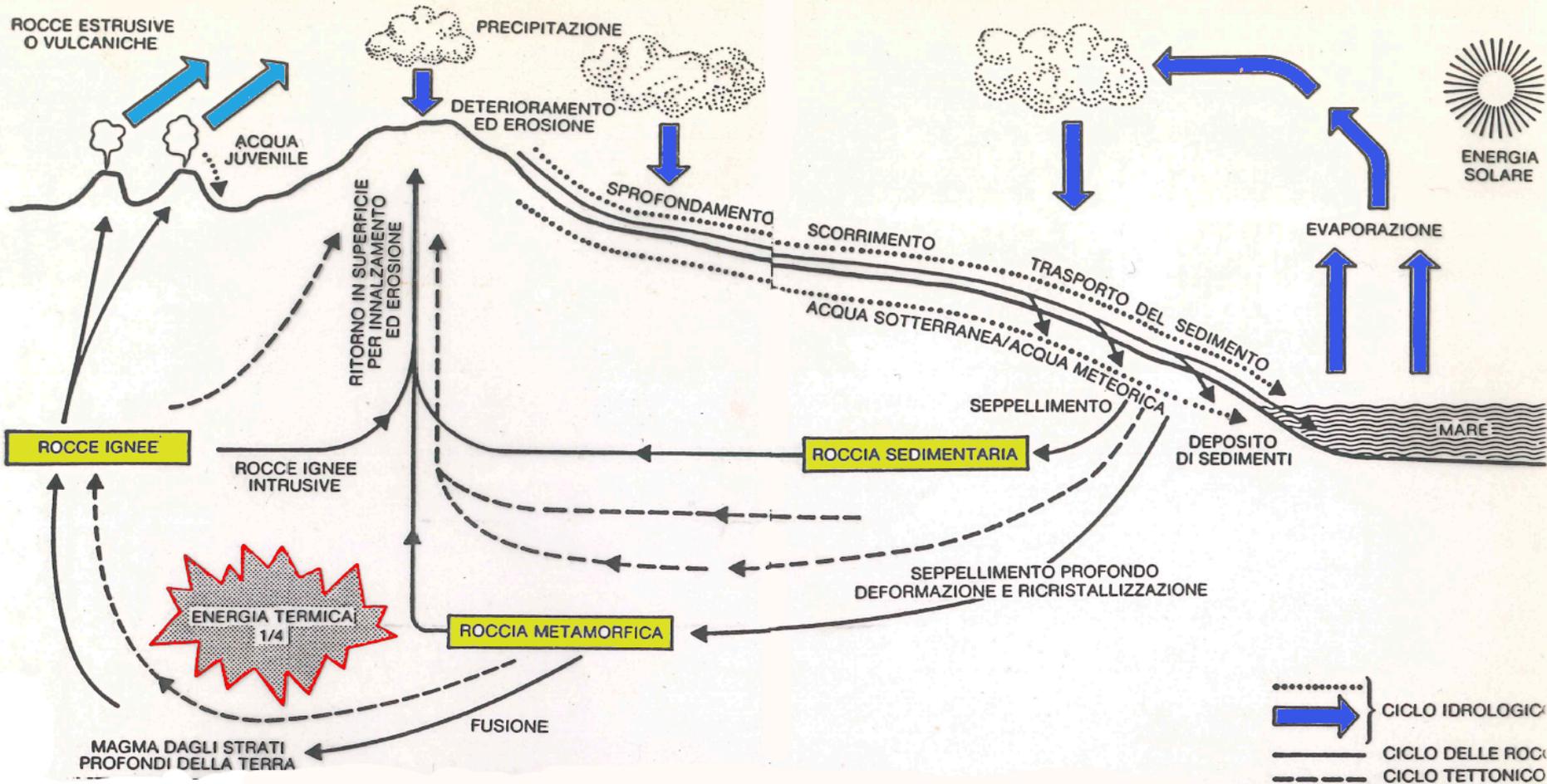
3.2 Il ciclo delle rocce

Cristallizzazione e fusione, metamorfismo e anatessi, erosione e sedimentazione.



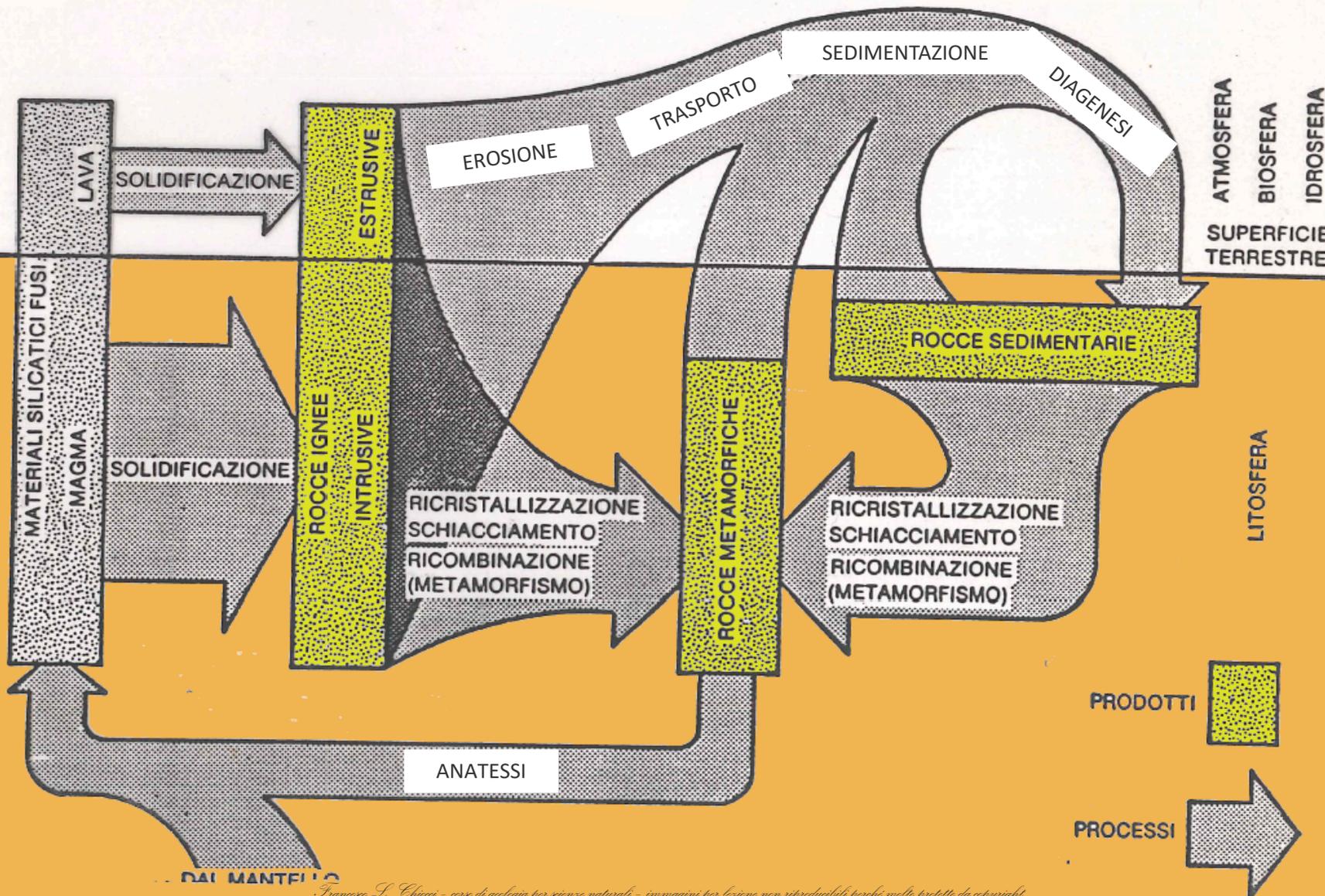
La geologia può essere vista come un dualismo tra forze esogene che distruggono il rilievo e forze endogene che lo creano.

Forze esogene (pioggia, vento, ghiaccio) energia dal Sole

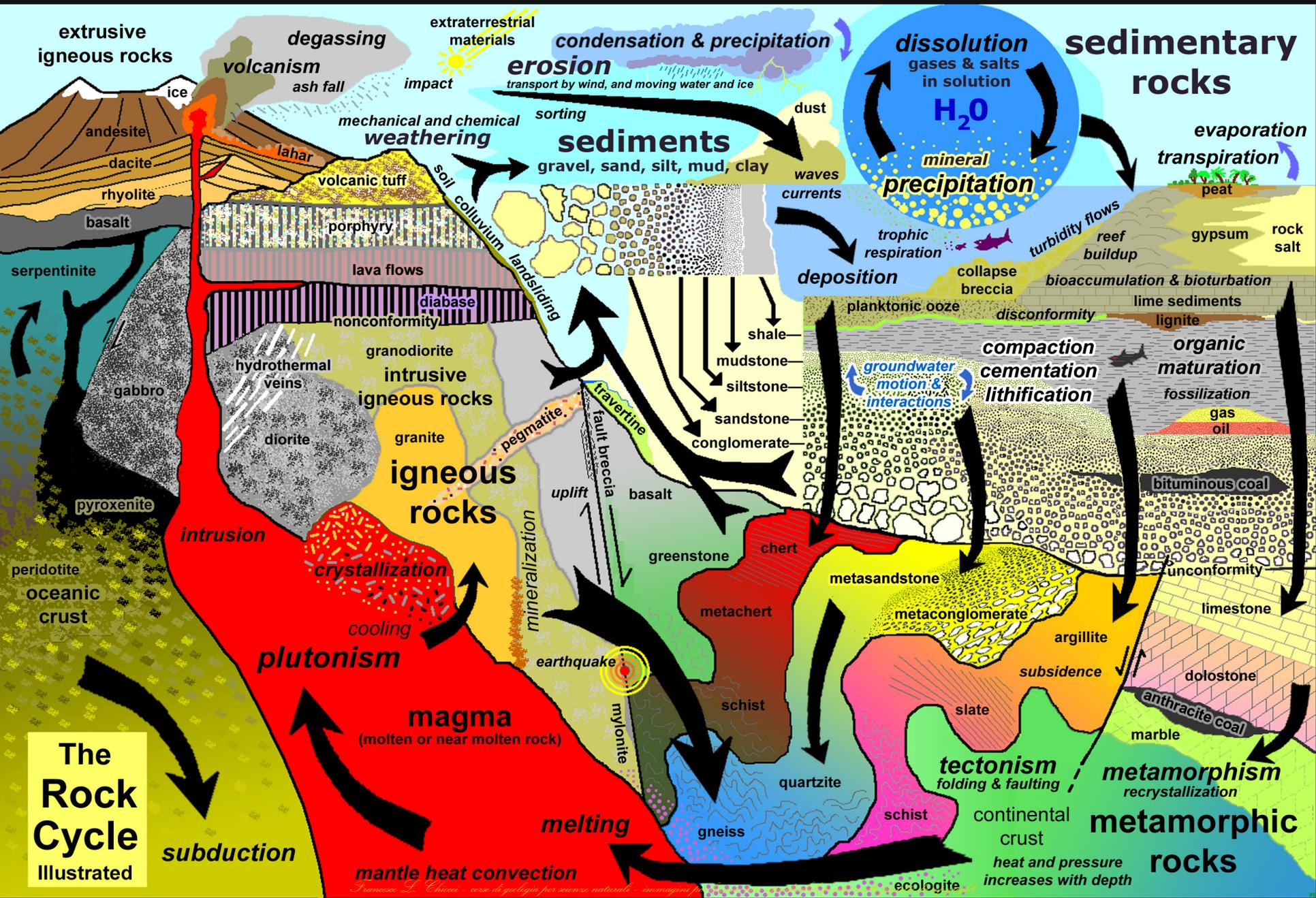


Forze endogene (calore, movimento placche) energia interna

Il ciclo delle rocce ha molte interconnessioni (ad es. le rocce metamorfiche possono rifondere, le ignee essere metamorfosate).



Ed è molto più complesso di quello che sembra.



rocce metamorfiche

microcristallino, chiaro, reagisce con HCl? si — marmo

no

presenta evidente scistosità e cristallizzazione?

si

gneiss
beola

no

presenta evidente laminazione e cristalli?

si

micascisto

no

fillade, argilloscisto

rocce sedimentarie

presenta fossili vegetali?

si

travertino

no

fossili animali?

si

organogena

coralli
bivalvi
gasteropodi
ammoniti
diatomee
radiolari

presenta frammenti cementati?

si

grandi

conglomerato

medi

arenaria

piccoli

argilla
marna

presenta struttura cristallizzata, concrezionata?

si

reagisce con HCl?

si

calcite

salgemma

no

si

gesso

scalfito da temperino?

no

selce

reagisce con HCl?

si

calcare
dolomia

no

salgemma

Le Rocce (non sassi, né serci)

sono aggregati naturali di diversi minerali
varia numero, tipo, forma, relazioni,
abito cristallino dei minerali componenti

non esistono in natura due rocce uguali



rocce ignee da raffreddamento di un fuso. struttura cristallina in funzione delle condizioni di raffreddamento

rocce sedimentarie aggregati di granuli con interstizi riempiti di matrice, in genere marine, le dimensioni dei granuli dipendono dall'energia

rocce metamorfiche da ricristallizzazione allo stato solido struttura cristallina dimensioni crescono con intensità del metamorfismo

olivine, pirosseni, anfiboli, miche, feldspati, quarzo, calcite

Rocce ignee

Rocce metamorfiche

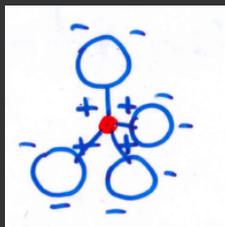
Rocce sedimentarie

i minerali costituenti le rocce sono in associazioni ben definite e ci danno informazioni sull'ambiente e modalità di formazione di una roccia

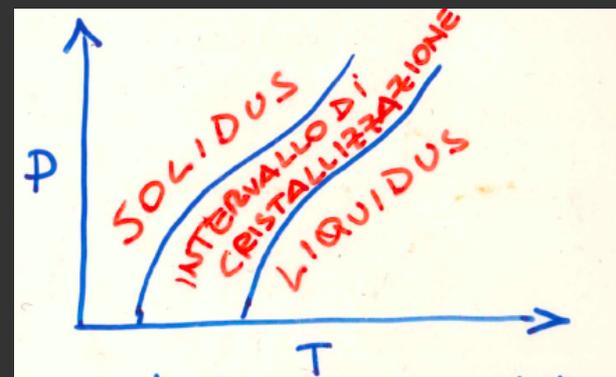
le rocce ignee (magmatiche)

magma fuso anche parziale

- 1) fase liquida
- 2) fase solida
- 3) fasi gassose

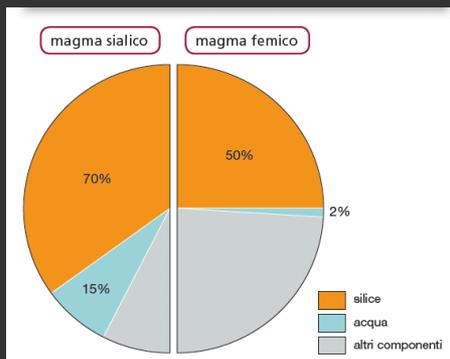


nell'intervallo di cristallizzazione coesistono fasi solide e liquide. Importante per cristallizzazione frazionata.



Composizione del magma: in genere silicatica (raramente carbonatica) in cui sono presenti i tetraedri $[\text{SiO}_4]^{4-}$ con ossigeni ponte che polimerizzano (neo, ino, meso, fillo, tettosilicati)

L'entità della polimerizzazione aumenta all'aumentare del SiO_2
Il contenuto in silice definisce l'acidità dei magmi e delle rocce



ROCCHE ACIDE $\text{SiO}_2 \geq 66\%$ (213)
ROCCHE INTERMEDIE $66\% > \text{SiO}_2 > 52\%$
ROCCHE BASICHE $52\% > \text{SiO}_2 > 45\%$
ROCCHE ULTRABASICHE $\text{SiO}_2 \geq 45\%$

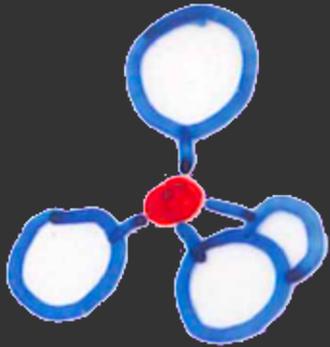
LE ROCCE ACIDE
SONO PIU' CHIARE
LE BASICHE PIU'
SURE (Fe, Mg)

I minerali silicatici (i più diffusi nella crosta terrestre)

il tetraedro $[\text{SiO}_4]^{4-}$ è negativo e tende a legarsi stabilmente a cationi oppure ad altri tetraedri tramite ossigeni ponte formando catene (polimeri)

Maggiore il numero di ossigeni ponte, maggiore il tenore in silicio

Acidità (contenuto in SiO_2)



NEOSILICATI

TETRAEDRI ISOLATI
 OLIVINE, GRANATI
 SiO_4
 Nessun ossigeno ponte

CICLOSILICATI

ANELLI DI TETRAEDRI
 TORMALINA, BERILLIO
 Si_6O_{18}
 2 ossigeni ponte

INFOSILICATI

CATENE SEMPLICI
 PIROSSENI
 Si_2O_6
 2 ossigeni ponte

CATENE DOPPIE
 ANFIBOLI
 Si_4O_{11}
 2 1/2 ossigeni ponte

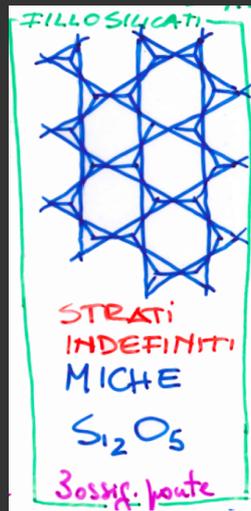
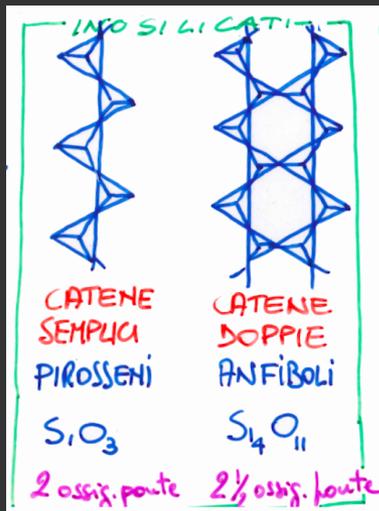
FILLOSILICATI

STRATI INDEFINITI
 MICHE
 Si_2O_5
 3 ossigeni ponte

TETROSILICATI

INTELLAIATURE TRIDIMENSIONALI
 QUARZO, FELDSPATI
 SiO_2
 4 ossigeni ponte

Acidità (contenuto in SiO₂)



OLIVINA
(Fe,Mg)SiO₄
Cristallizzazione di magmi poveri in silice

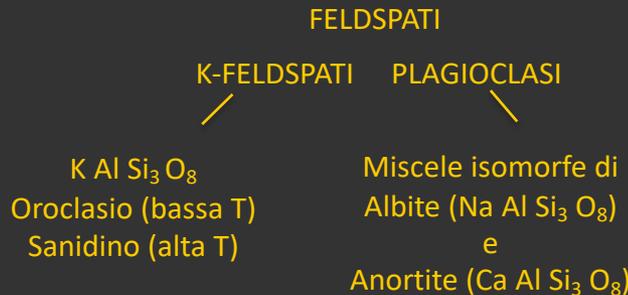
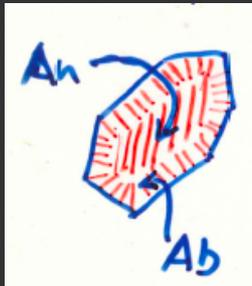
PIROSSENI Ca, Fe, Mg, principali costituenti basalti

ANFIBOLI Ca, Fe, Mg, OH, in rocce anattetiche

MICHE minerali argillosi Bioie (nera) Muscovite (bianca)

SILICE poco densa, dura, molto stabile

Plagioclasio zonato



CRISTALLIZZAZIONE FRAZIONATA

Durante la cristallizzazione coesistono cristalli e magma. Prima si formano i cristalli a T_f più alta poi gli altri in maniera ordinata. La temperatura di fusione varia da 750° C (quarzo) a 1200° C (Olivina).



Fattori che controllano il comportamento del magma

la temperatura è inversamente proporzionale al grado di acidità (SiO_2)

magmi basici (basalti) fino a 1200°C

magmi acidi (rioliti) fino a 750°C

la pressione controlla i processi di cristallizzazione e fusione

è importante anche la pressione parziale dei gas

la solubilità dei gas (H_2O , CO_2 , H, O, S) dipende da P (\uparrow) e da T (\downarrow)

Se la pressione esterna diminuisce posso avere eruzioni esplosive per espansione improvvisa dei gas disciolti che formano bolle nel magma

la densità è importante per meccanismi messa in posto

densità liquido minore densità del solido

densità diminuisce con T e aumenta con P

nel sottosuolo aumenta T e le rocce fondono in profondità

la viscosità diminuisce con aumento T e con diminuzione polimerizzazione (acidità).

magmi acidi più viscosi dei magmi basici

H_2O ha potere dipolimerizzante e quindi fluidificante

IL CONTROLLO PRINCIPALE E' DATO DAI MINERALI
CHE COSTITUISCONO IL MAGMA



Quarzo



Plagioclasio



**Feldspato
potassico**



Biotite



Anfibolo



Muscovite



Pirosseno



Olivina

Felspatoidi



Leucite



Noseana (sodalite)