

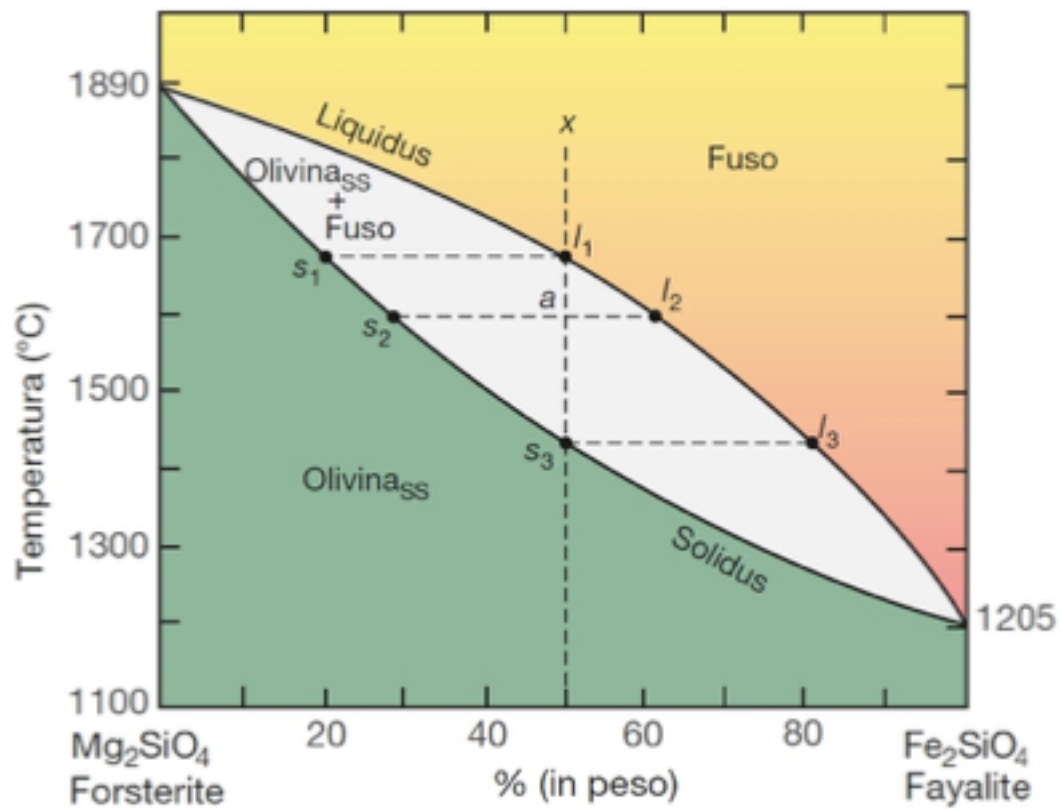
# Cristallochimica

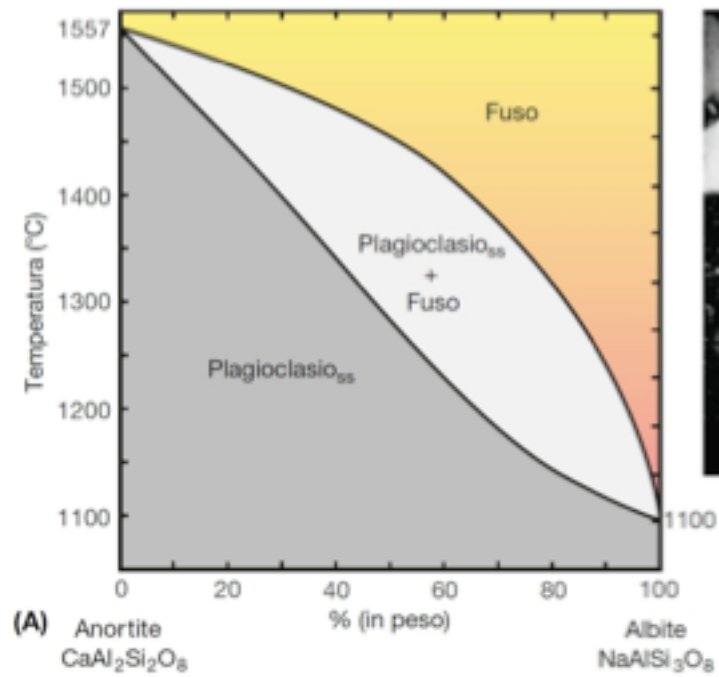
# Isomorfismo

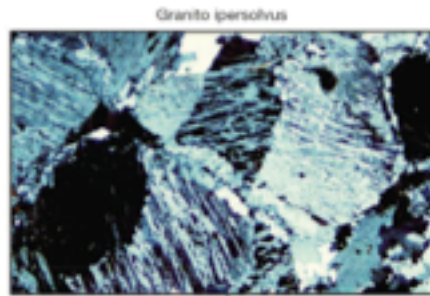
- 1) Dimensione degli ioni vicarianti
- 2) Carica degli ioni
- 3) Temperatura e pressione
- 4) Grado di simmetria della struttura

Soluzioni solide complete: olivine,  
plagioclasti, ecc.

Soluzioni solide parziali: feldspati alcalini

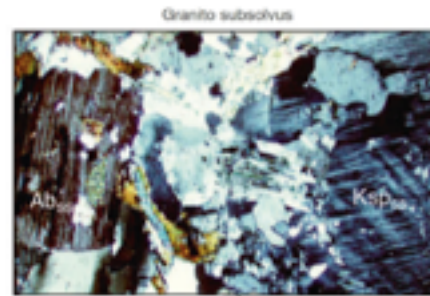






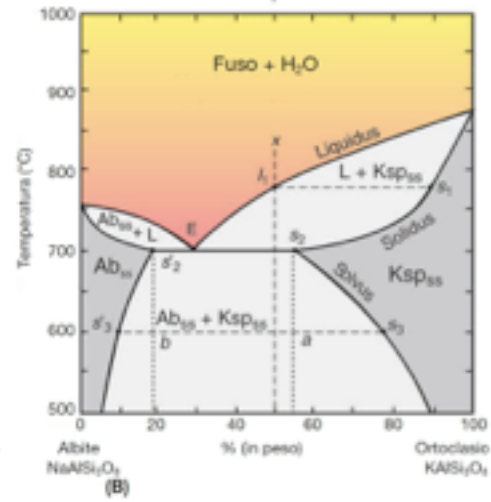
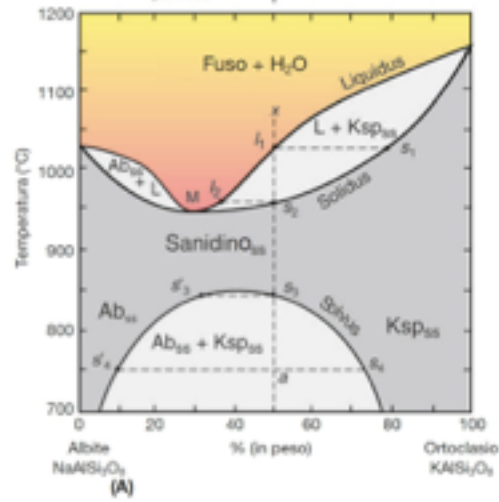
(C) Smicolamento peritico

1 mm



(D) Due feldspati

1 mm



# Polimorfismo

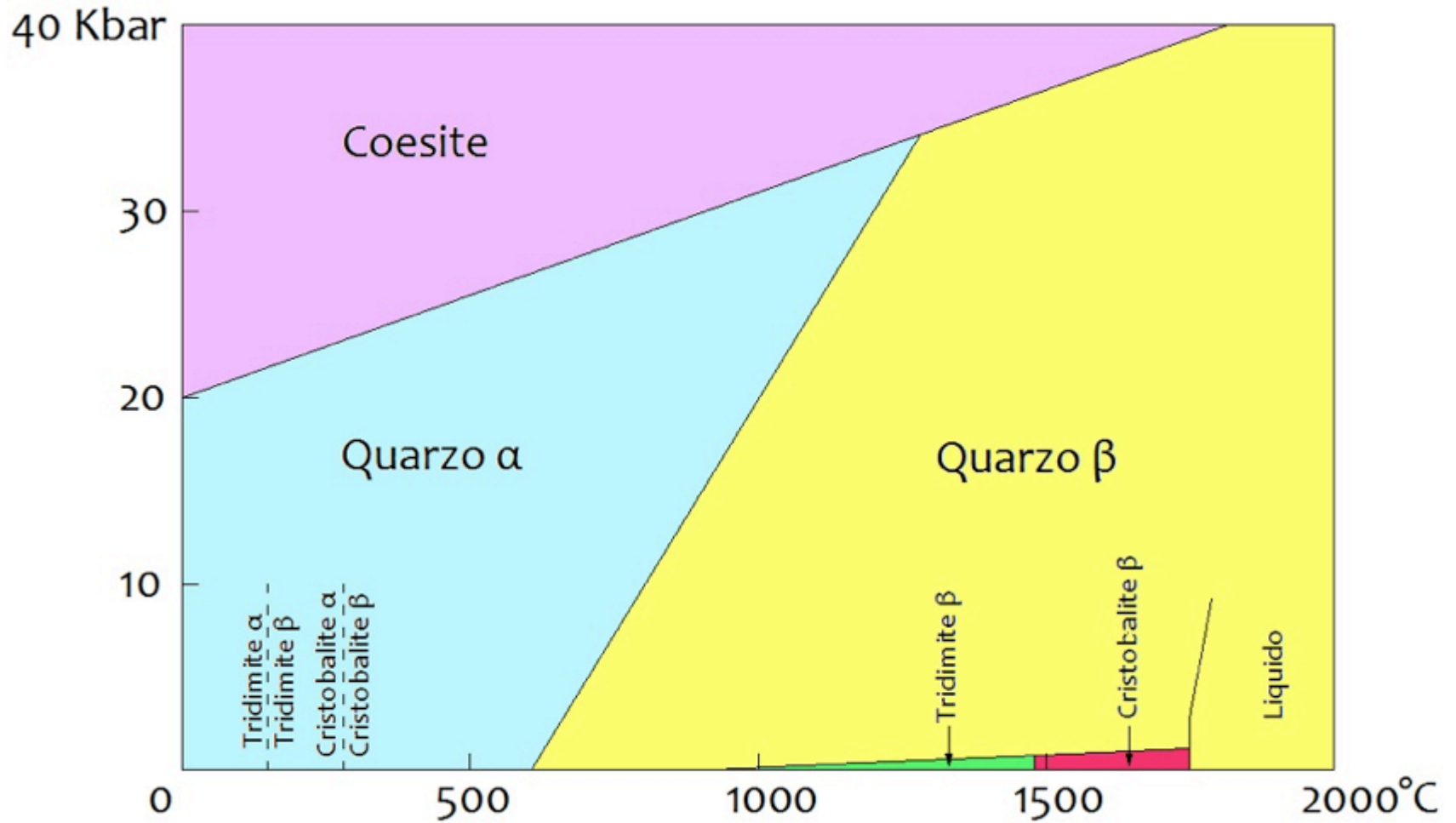
Vi sono 3 forme di polimorfismo:

*Polimorfismo distorsivo*: è una riorganizzazione strutturale meno drastica che non implica la rottura dei legami, quindi necessita minor dispendio energetico; avviene istantaneamente ed è facilmente reversibile.

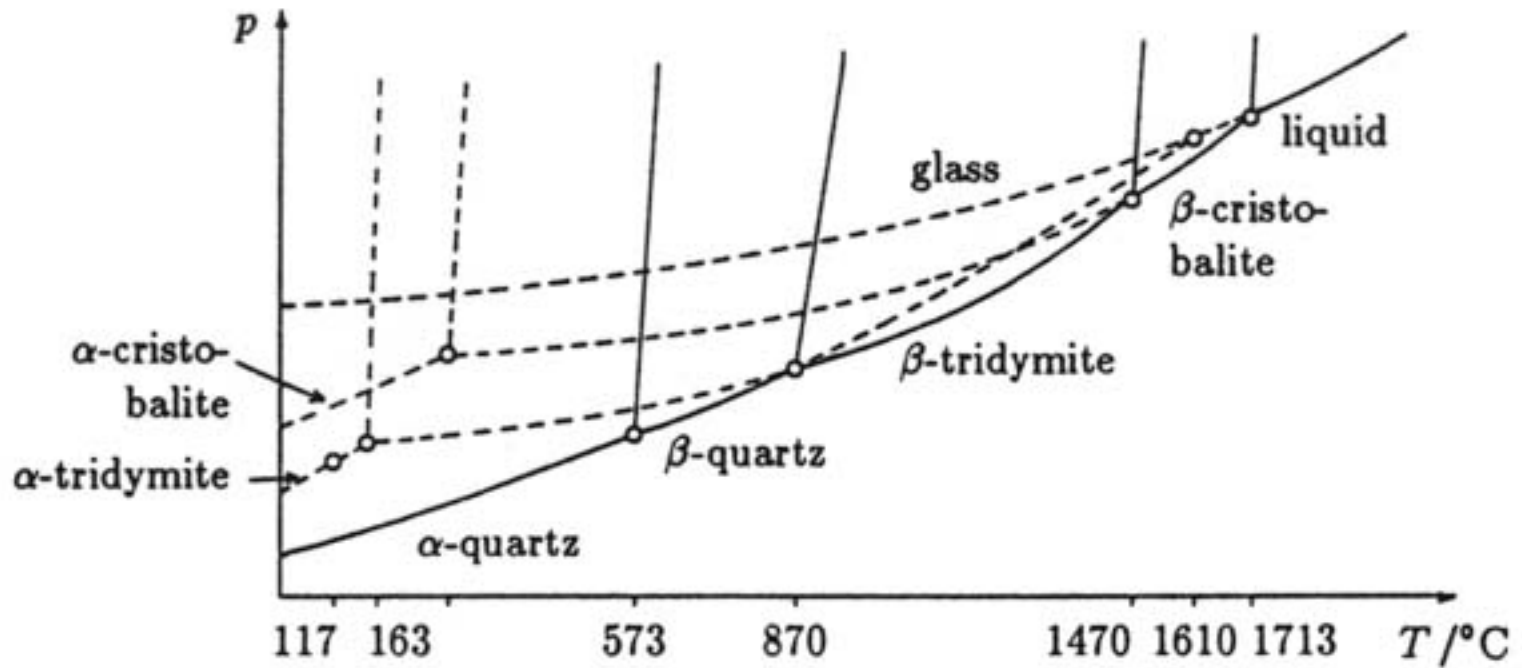
*Polimorfismo ricostruttivo*: necessita molta energia poiché determina una completa riorganizzazione della struttura cristallina ed una evidente rottura dei legami presenti nel reticolo.

*Polimorfismo ordine-disordine*: frequente nelle leghe metalliche si presenta anche in alcuni minerali quali i feldspati.

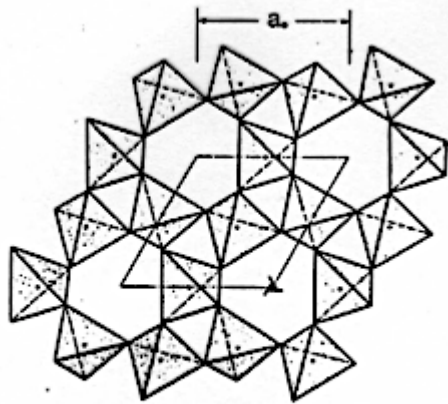
# Polimorfismo



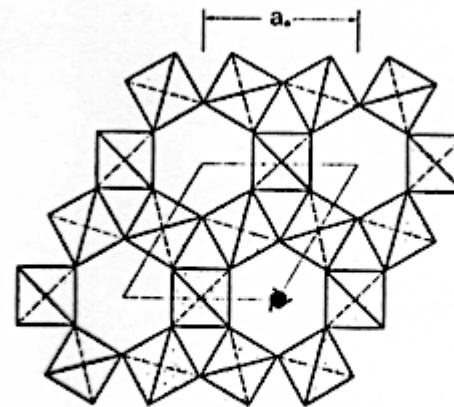
# Polimorfismo



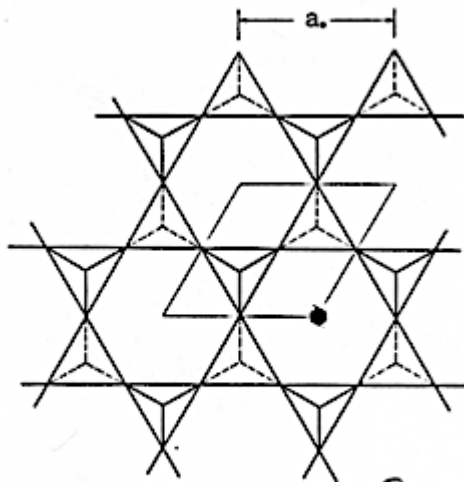




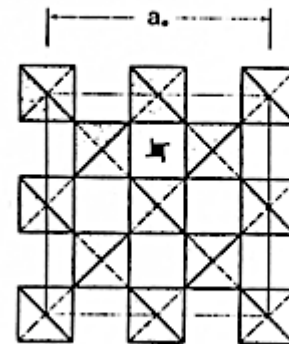
quarzo  $\alpha$  *Trig.*  
Fig. 197.2



quarzo  $\beta$  *Erag*  
Fig. 197.3

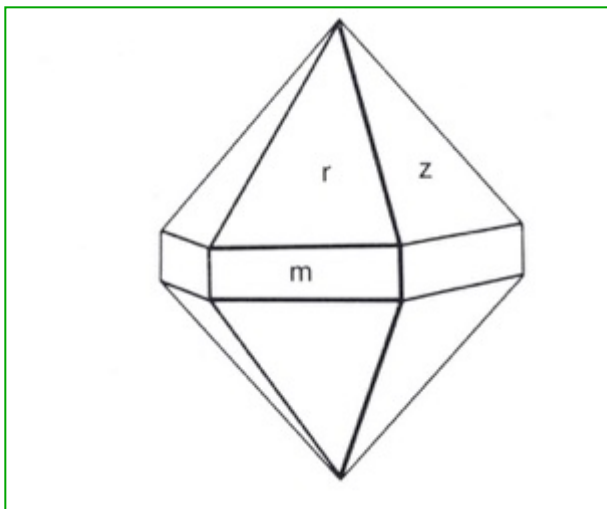
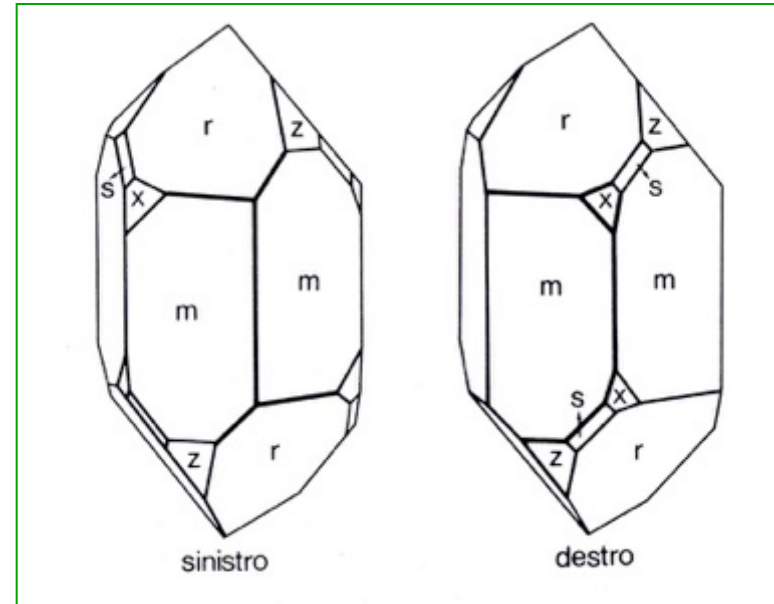
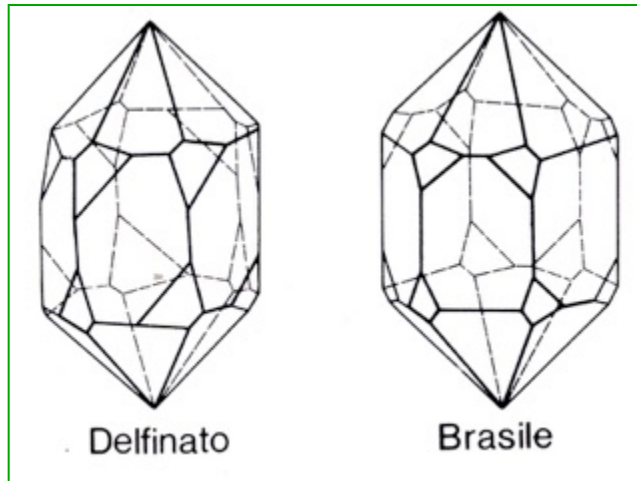


tridimite  $\beta$  *Erag.*  
Fig. 197.4



cristobalite  $\beta$  *cubico*  
Fig. 197.5

# Habitus Quarzo



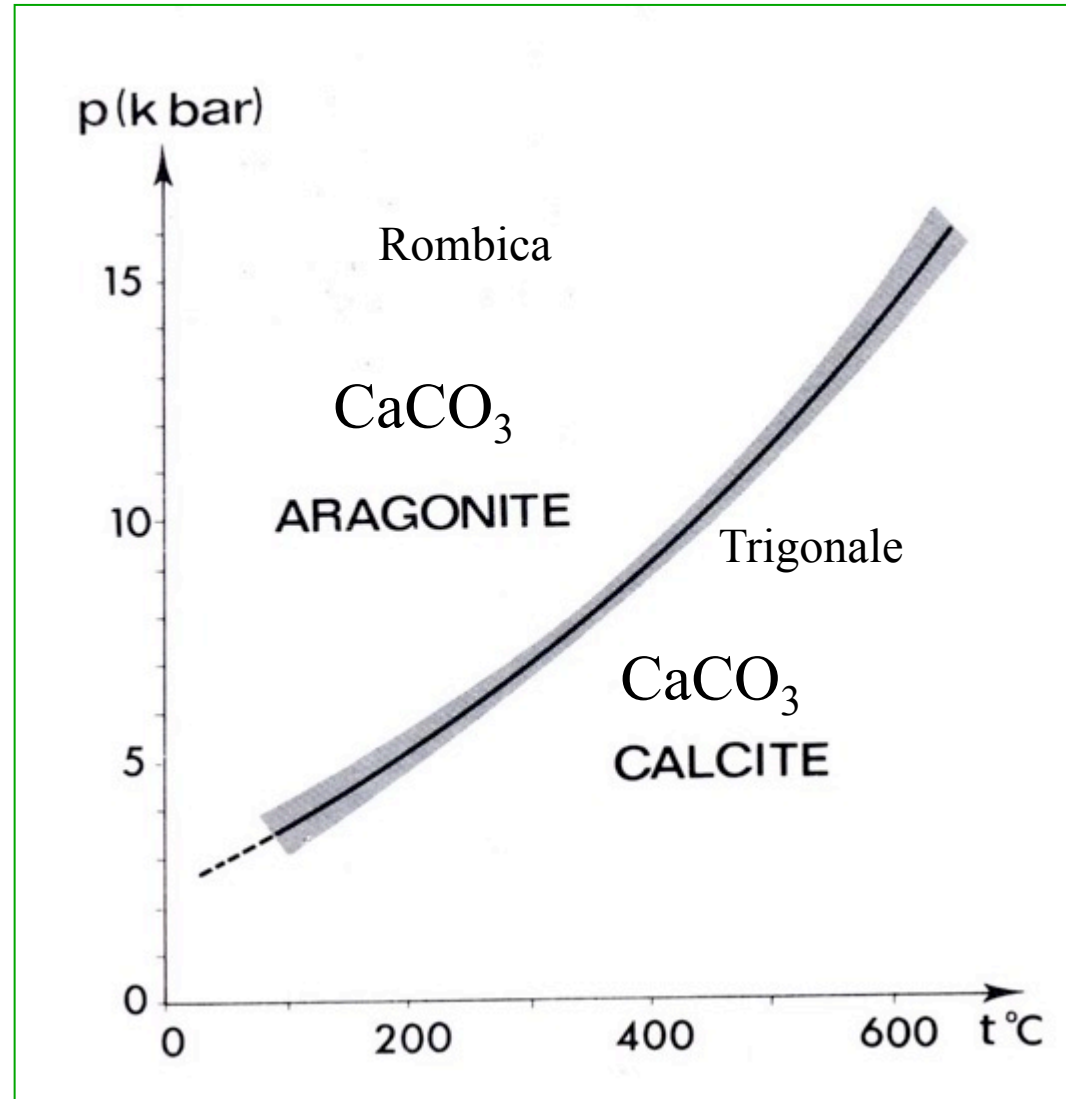
# Diagramma di stato calcite-aragonite

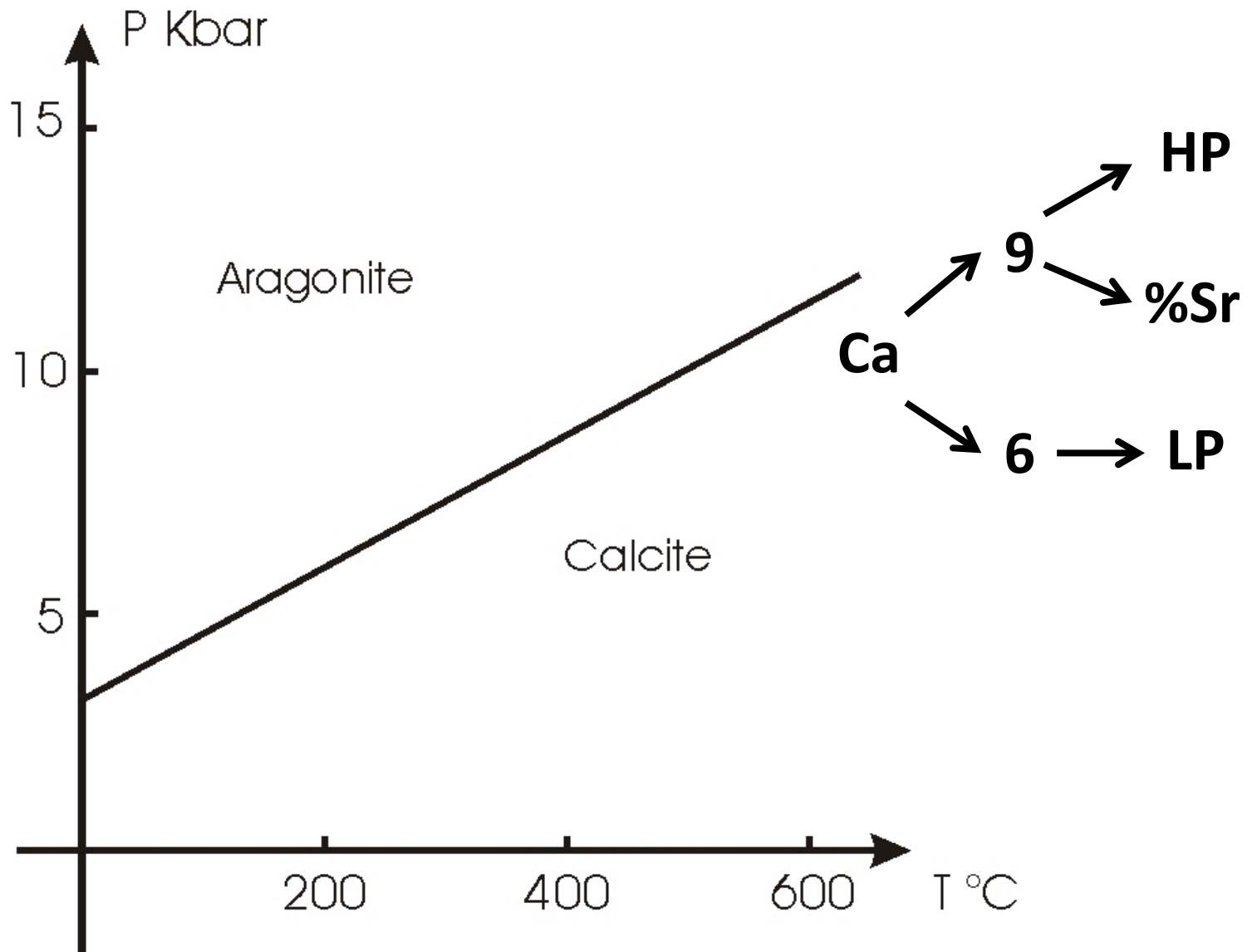
**Calcite** è il carbonato più comune

Gusci di aragonite, perle, (metastabile)

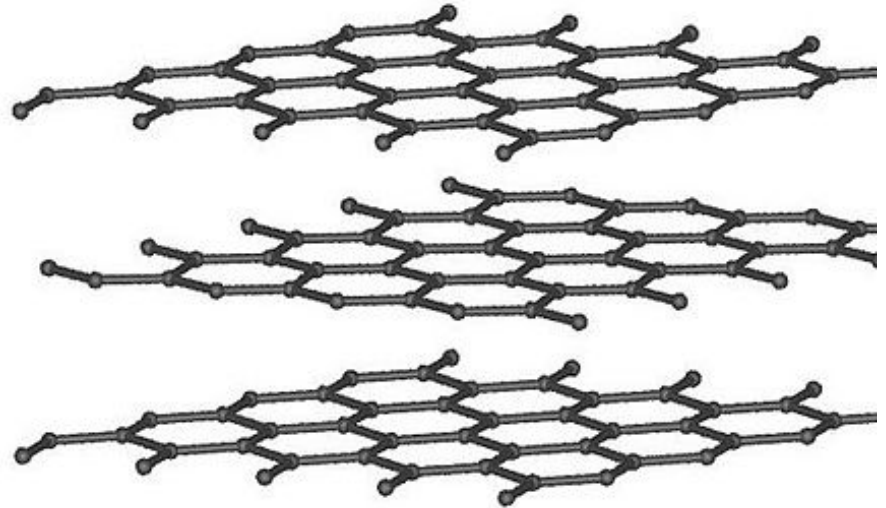
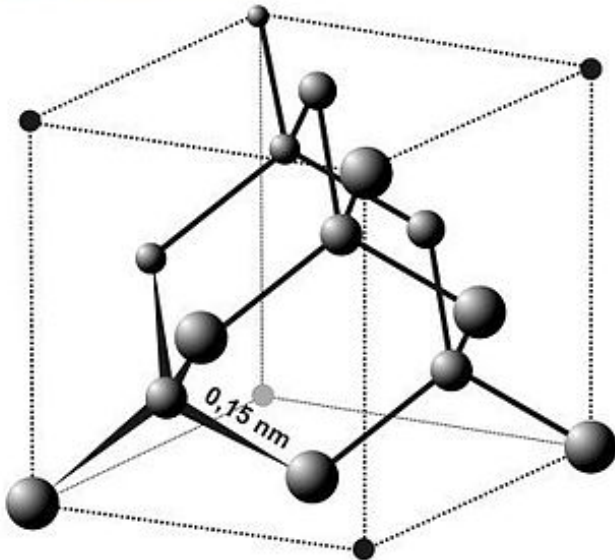
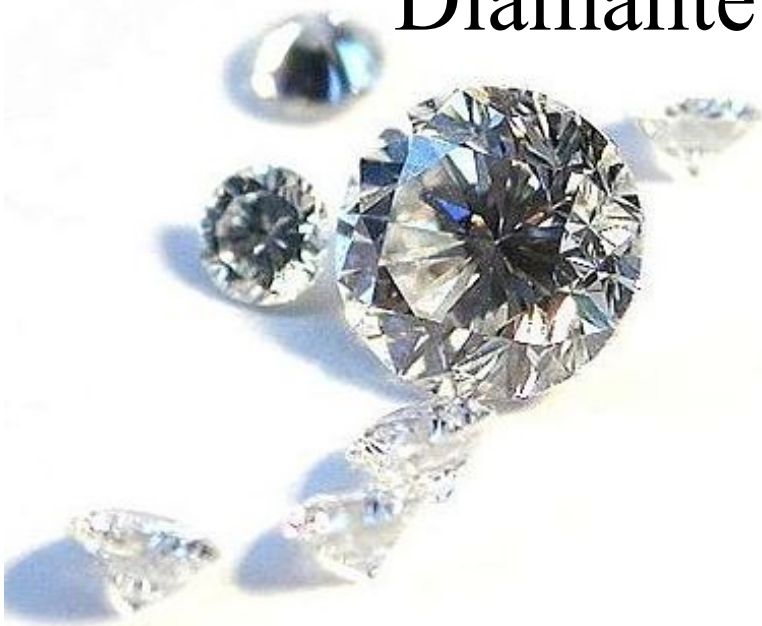
$\text{Ca}^{+2}$  presenta due numeri di coordinazione : **6** nella calcite e **9** nell' aragonite

**Energie elevate**





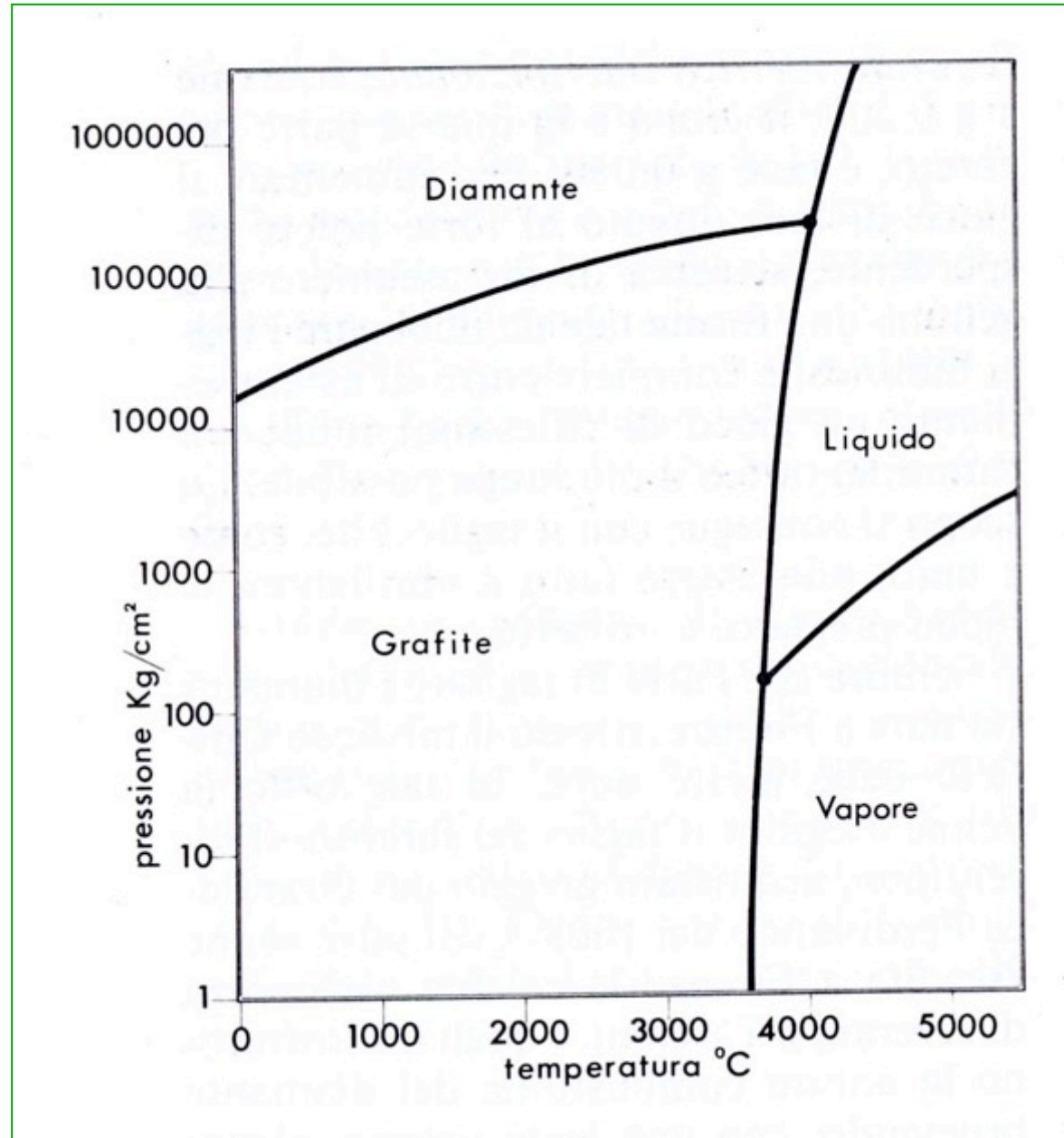
# Diamante Grafite



# Diagramma di fase del C

Diamante: ha un campo di stabilità molto ampio nelle regioni ad alta P e si estende alle alte T sino a valori massimi di 4000°C e 150 kbar

Grafite: è stabile in un ampio intervallo di T ma a P relativamente basse.



# NESOSILICATI

## Silicati anidri di Al: $\text{Al}_2\text{SiO}_5$

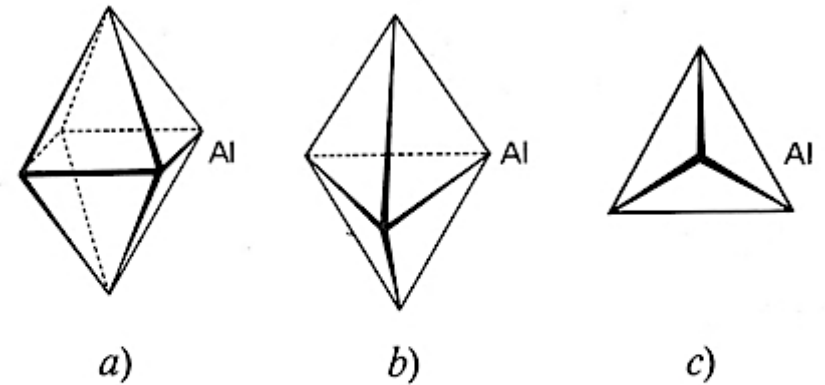
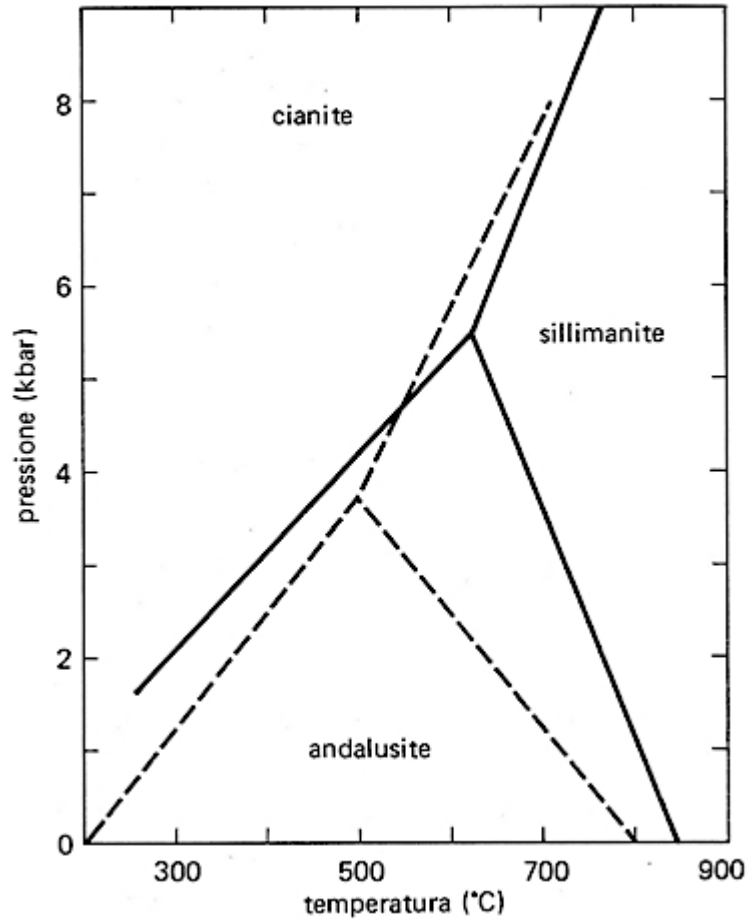
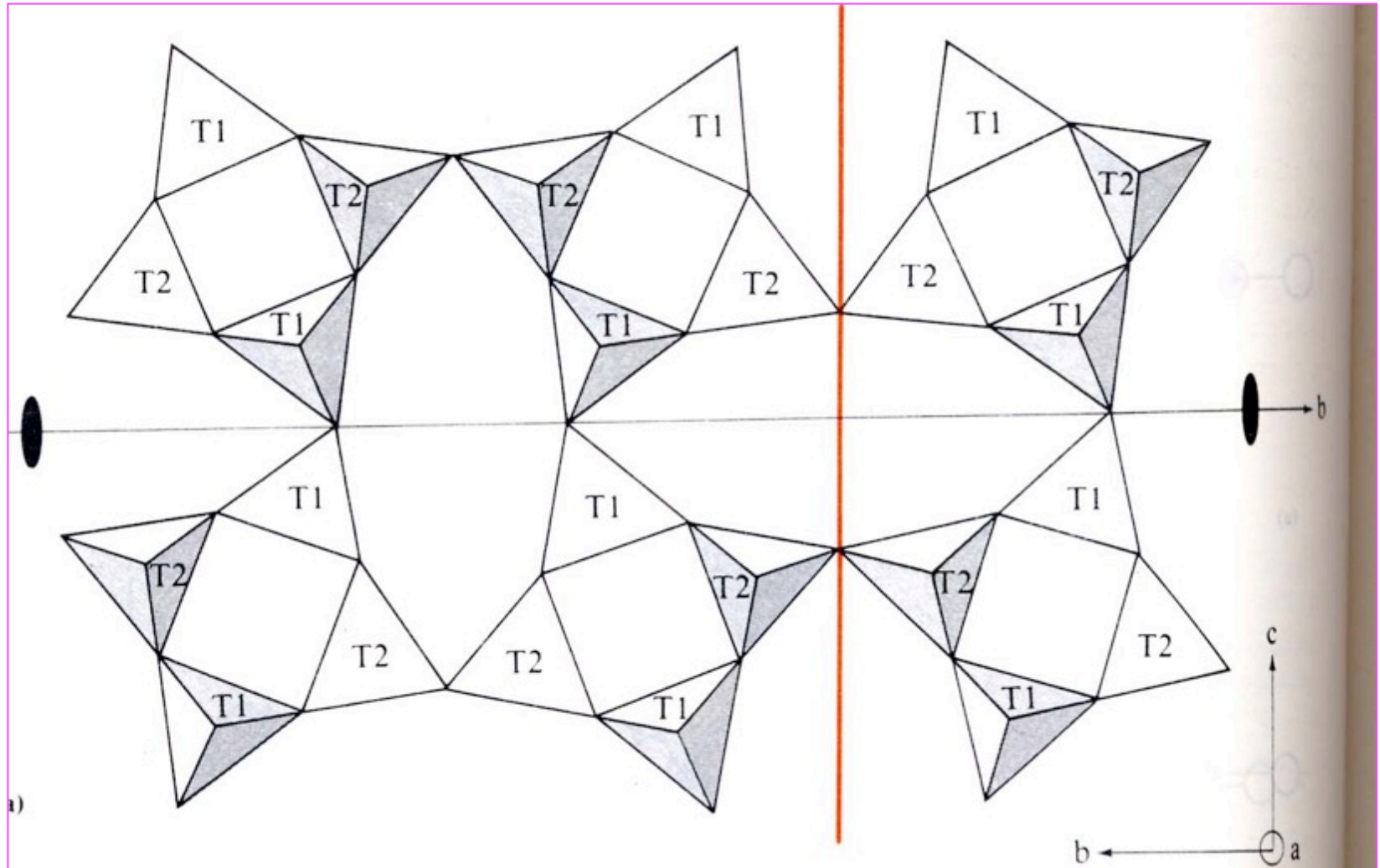


Fig. 73.11 Coordinazione di uno dei due atomi di Al: *a)* cianite; *b)* andalusite; *c)* sillimanite.

# Sanidino

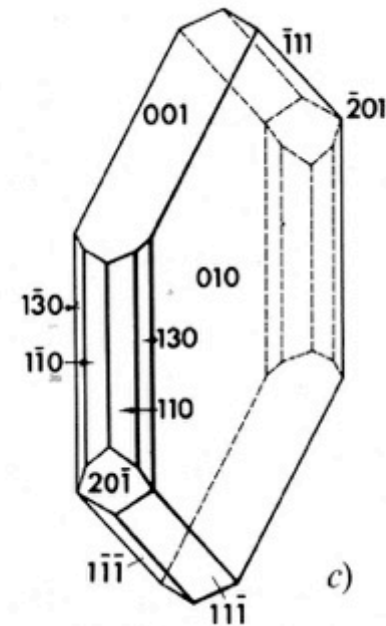
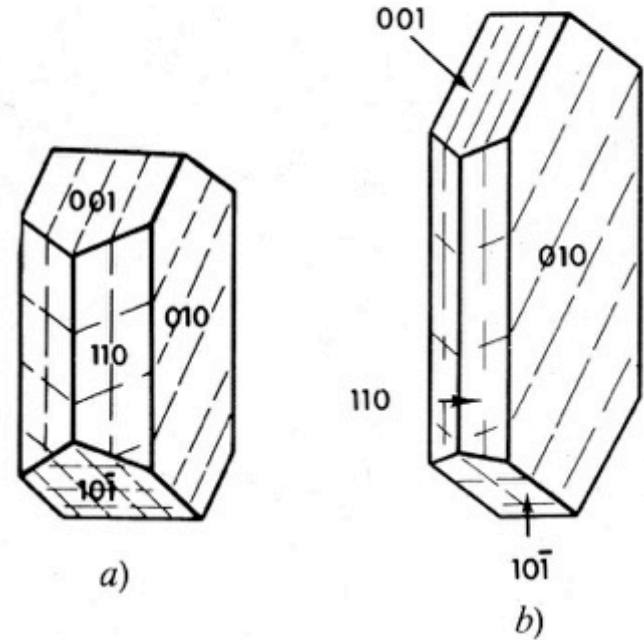




# Morfología del K-feldspato



- a) ortoclasio monoclinico
- b) sanidino monoclinico
- c) microclino triclinico

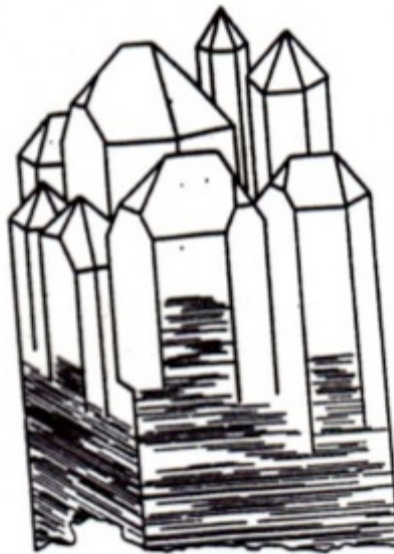


# Associazioni



## ASSOCIAZIONI REGOLARI:

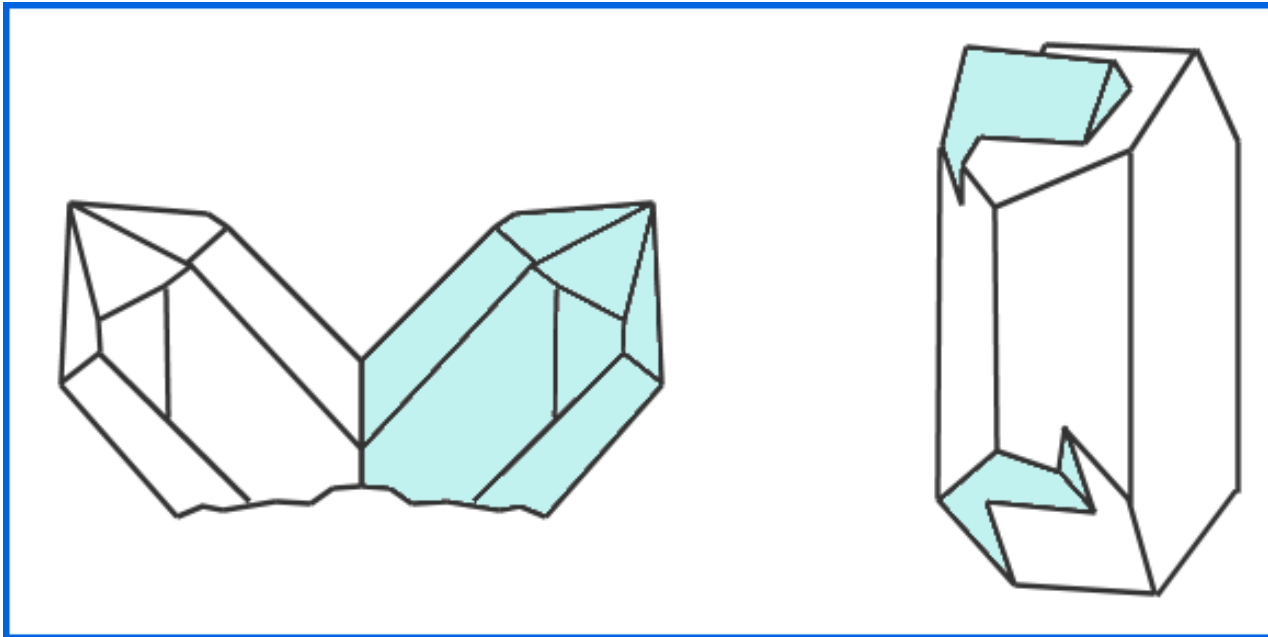
**PARALLELA:** unione di due o più individui della stessa specie, con parallelismo nelle direzioni cristallografiche.



**Fig. 29.1**

## ASSOCIAZIONI REGOLARI:

**GEMINATI:** unione di due o più individui della stessa specie, con diverse orientazioni cristallografiche, correlabili da un'operazione di simmetria, peculiare del geminato e non dei singoli individui.



## ASSOCIAZIONI REGOLARI: GEMINATI

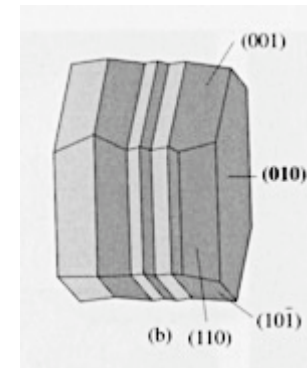
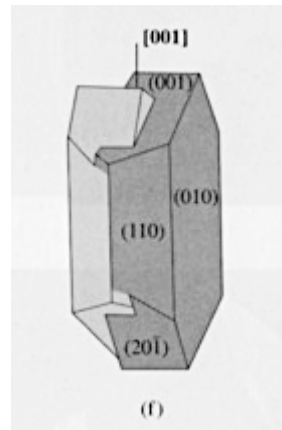
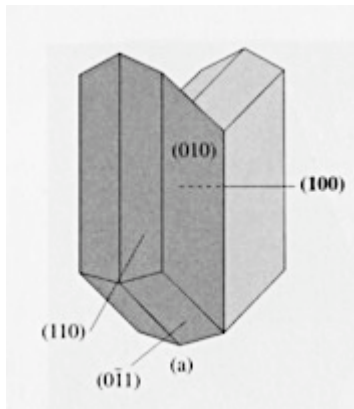
Piano di contatto: piano secondo il quale si uniscono i due individui.

LISCIO:                   geminati di contatto.

SINUOSO:                geminati di compenetrazione.

Geminati di più individui: poligeminati o geminati polisintetici

Talvolta i geminati presentano particolari caratteristiche come angoli rientranti e striature, che ne permettono il riconoscimento.

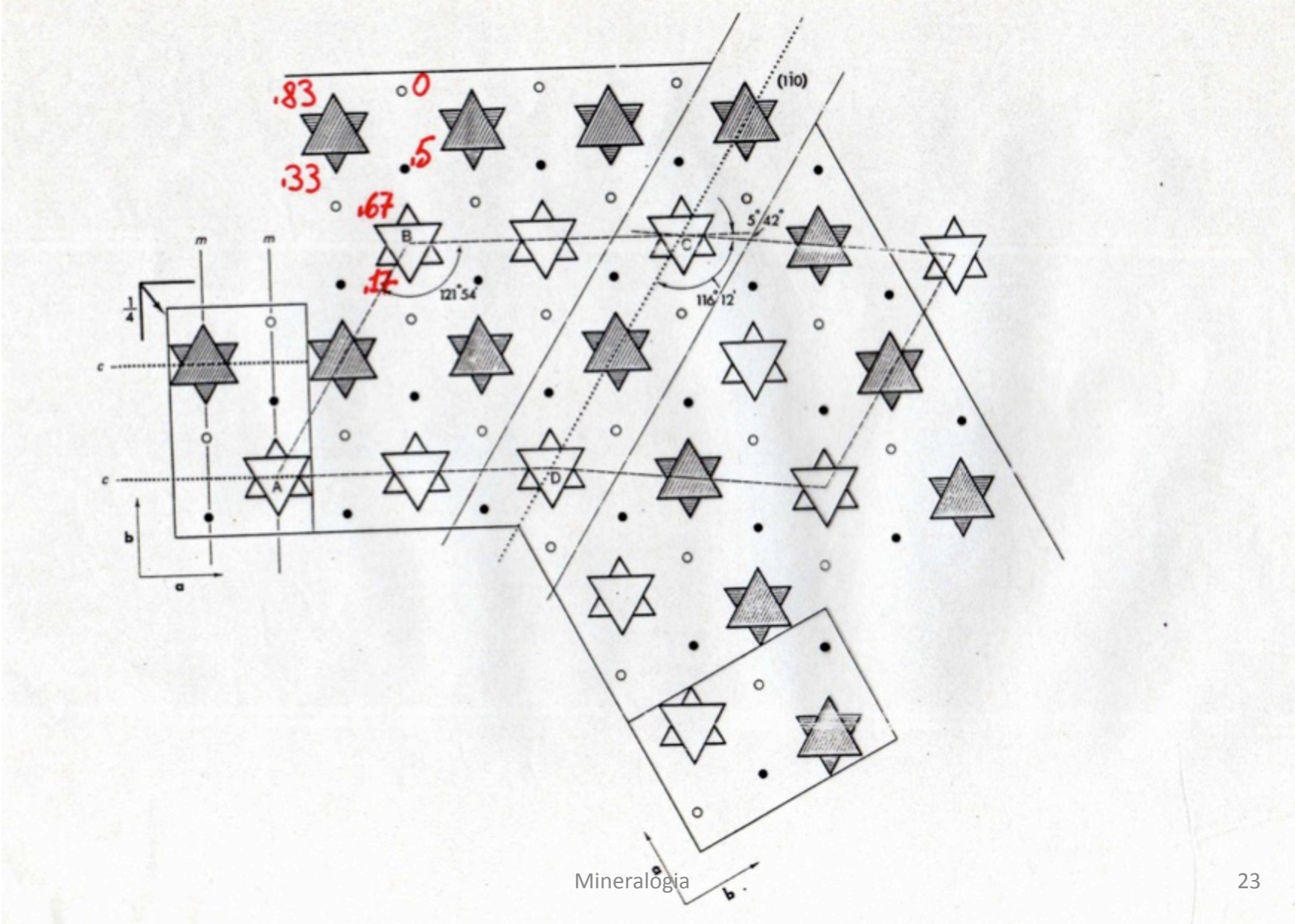


## ASSOCIAZIONI REGOLARI: GEMINATI

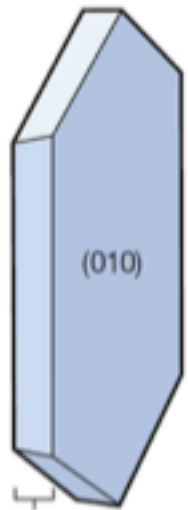
I meccanismi della geminazione sono stati formulati da Buerger.

- **Geminati per accrescimento:** dipendono dal posizionamento di atomi o ioni (o gruppi di atomi o ioni) sulla parte esterna di un cristallo in accrescimento in modo tale che la disposizione regolare del reticolo cristallino originario sia interrotta. La geminazione per accrescimento riflette eventi accidentali durante la crescita libera, detti *errori di nucleazione* ed è la cosiddetta *geminazione primaria*.
- **Geminati per trasformazione:** si formano a partire da preesistenti cristalli in seguito a trasformazioni polimorfe. Un esempio è dato dai cristalli di quarzo. Ad esempio il quarzo- $\beta$ , raffreddandosi ad una temperatura inferiore a 573 °C, si trasforma in quarzo- $\alpha$ . Nel passaggio a quarzo- $\alpha$ , la struttura originale del quarzo- $\beta$  può scegliere fra queste due orientazioni, legate fra di loro da una rotazione di 180°, a causa della struttura trigonale del quarzo- $\alpha$ .
- **Geminati per scivolamento:** si genera in seguito alla deformazione di un cristallo per applicazione di uno sforzo meccanico; lo sforzo applicato produce uno scivolamento degli atomi a piccola scala, e se non avviene la rottura, si può avere geminazione. Questo tipo di geminazione è comune nei metalli e frequente nella calcite.

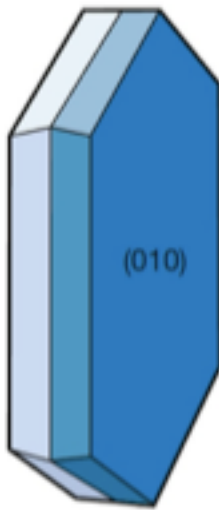
GEMINATI: esempio di geminato per accrescimento – aragonite  $\text{CaCO}_3$



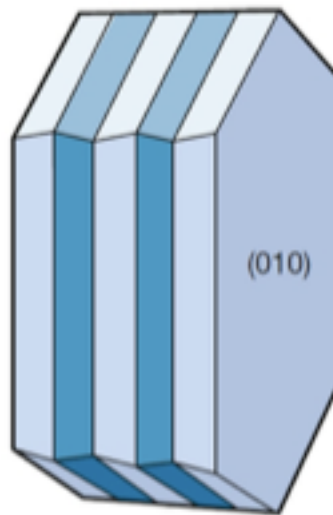
## ESEMPI DI GEMINATI TIPICI: Sistema Triclinico



(A) 0,1 mm



(B)



(C)

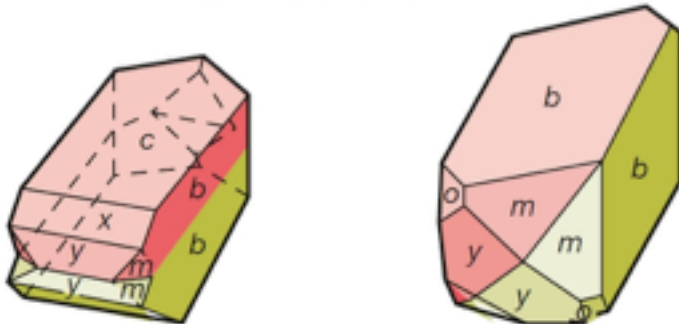




ESEMPI DI GEMINATI TIPICI:  
Sistemi Monoclinico, Rombico e Trigonale

**Ortoclasio**

Monoclinico:  $2/m$



(D) Geminato Manebach su {001} Geminato Baveno su {021}

**Gesso**

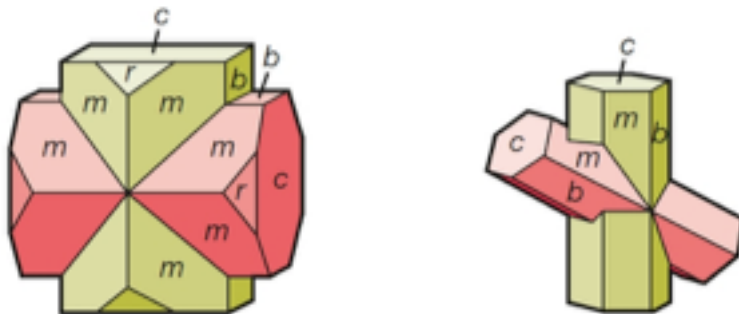
Monoclinico:  $2/m$



(C) Geminato a coda di rondine su {100}

**Staurolite**

Pseudo-ortorombica (monoclinica con  $\beta \sim 90^\circ$ ):  $2/m$

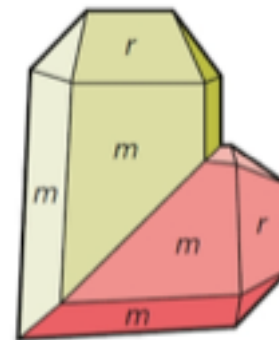


(B) Geminato su {031}

Geminato su {231}

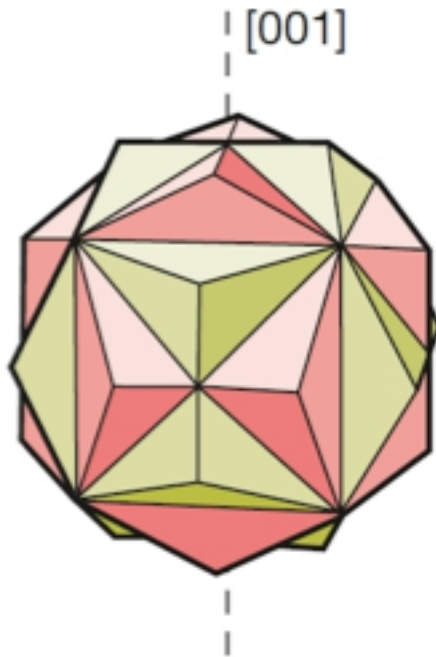
**Quarzo**

Esagonale:  $32$



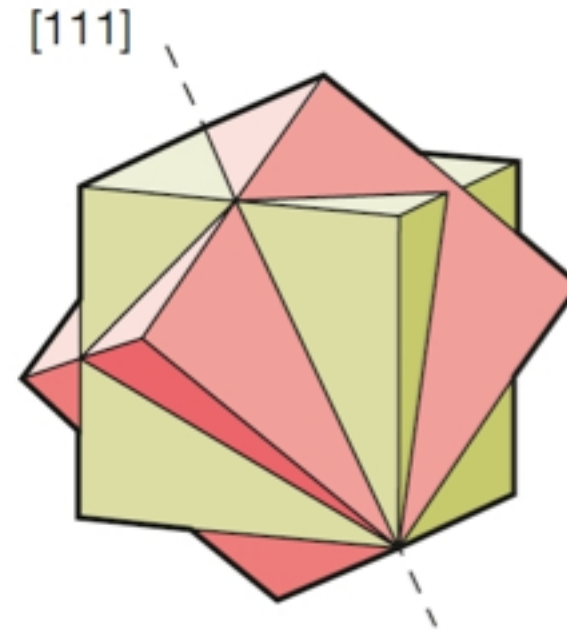
(A) Geminato del Giappone su  $\{11\bar{2}2\}$

## ESEMPI DI GEMINATI TIPICI: Sistema Cubico



### **Pirite "Croce di ferro"**

Legge di geminazione:  
rotazione di  $90^\circ$  attorno  $[001]$



### **Fluorite**

Legge di geminazione:  
rotazione di  $90^\circ$  attorno  $[111]$



