

## LA CRISTALLOGRAFIA

La Cristallografia è la scienza che studia la morfologia esterna dei cristalli e la loro struttura interna. Grazie alla Cristallografia a raggi X, gli scienziati possono studiare i legami chimici che uniscono gli atomi all'interno dei cristalli. La Cristallografia pervade la nostra vita quotidiana ed è alla base dello sviluppo di nuovi prodotti, nell'industria agro-alimentare, aeronautica, automobilistica, cosmetica, informatica, elettromeccanica, farmaceutica e infine mineraria. I cristalli si trovano ovunque in natura. Alcuni minerali, farmaci, materiali innovativi (ad esempio, cristalli liquidi), proteine, virus, metalli, pigmenti, alimenti (ad esempio, il burro di cacao che è l'ingrediente principale del cioccolato) sono cristalli.

### ELEMENTI DI SIMMETRIA NEI CRISTALLI

La caratteristica fondamentale di un cristallo è l'ordine degli atomi che lo compongono. Pertanto i cristalli godono di proprietà di simmetria.

Nei cristalli possiamo riconoscere i seguenti elementi di simmetria:

**[1] Asse di rotazione di ordine n.** Tutte le proprietà del cristallo rimangono invariate dopo una rotazione di  $360^\circ/n$  attorno all'asse. I cristalli possono avere assi di simmetria di ordine 2 (assi binari), 3 (assi ternari), 4 (assi quaternari) e 6 (assi senari).

**[2] Asse di rototraslazione di ordine n.** Tutte le proprietà del cristallo rimangono invariate dopo una rotazione di  $360^\circ/n$  attorno all'asse e una traslazione lungo l'asse.

**[3] Piano di riflessione.** Tutte le proprietà del cristallo rimangono invariate dopo una riflessione rispetto al piano.

**[4] Asse di inversione di ordine n.** Tutte le proprietà del cristallo rimangono invariate dopo una rotazione di  $360^\circ/n$  attorno all'asse e una inversione rispetto ad un punto sull'asse.

Un asse di inversione di ordine 1 equivale all'inversione rispetto ad un punto (centro di simmetria).

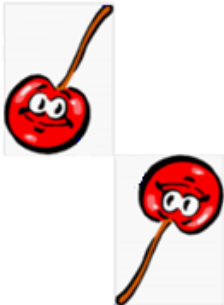
Un asse di inversione di ordine 2 equivale ad un piano di riflessione perpendicolare all'asse.

**[5] Slittopiano.** Tutte le proprietà del cristallo rimangono invariate dopo una riflessione rispetto al piano e una traslazione nel piano.

## ESERCIZI SULLA SIMMETRIA NEI CRISTALLI

**ESERCIZIO N.1 ASSOCIARE A CIASCUNA IMMAGINE CHE SEGUE IL NUMERO DELL'ELEMENTO DI SIMMETRIA CORRISPONDENTE.**

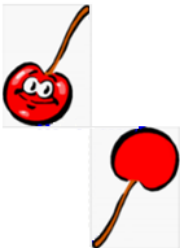
A1)



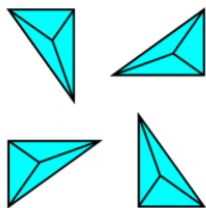
A2)



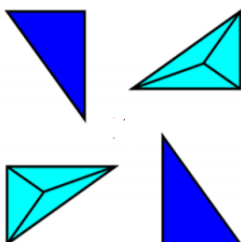
A3)



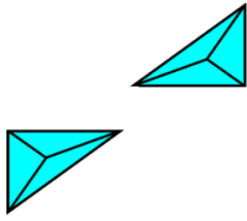
A4)



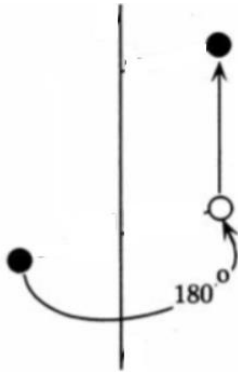
A5)



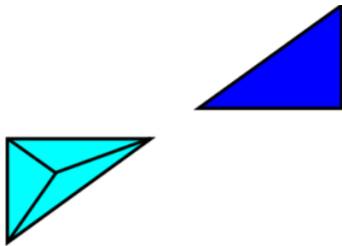
A6)



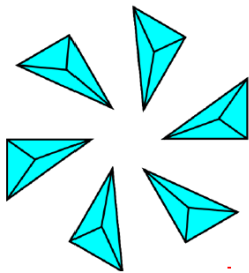
A7)



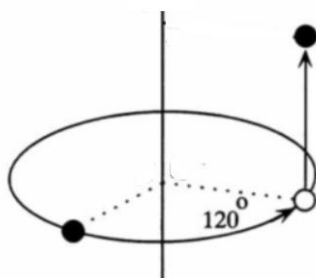
A8)



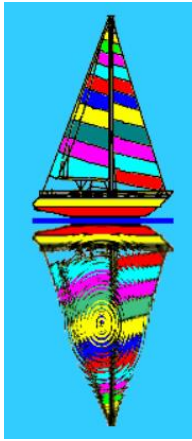
A9)



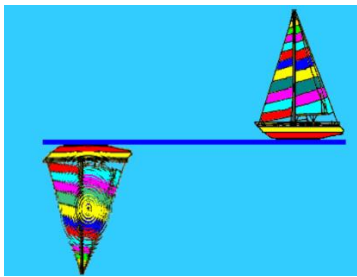
A10)



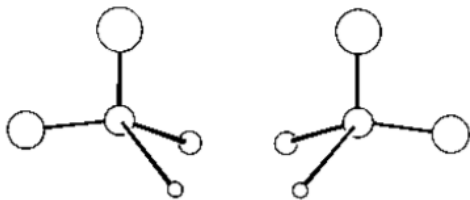
A11)



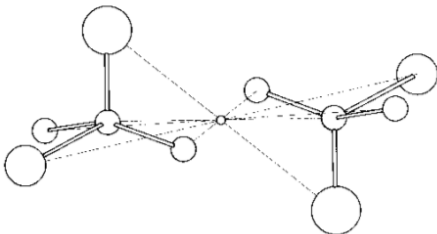
A12)



A13)



A14)



**ESERCIZIO N. 2. QUALI E QUANTI ELEMENTI DI SIMMETRIA SONO PRESENTI IN UN CRISTALLO CUBICO? DISEGNALI.**