

INCLUSIONI LIQUIDE E GASSOSE COME TERMOMETRI GEOLOGICI

Ancora una curiosità del Bolognese: il quarzo aeroidro del già feracissimo giacimento della Porretta (Bologna), doppiamente curiosità oggi perchè divenuto pressochè irreperibile in tale luogo.

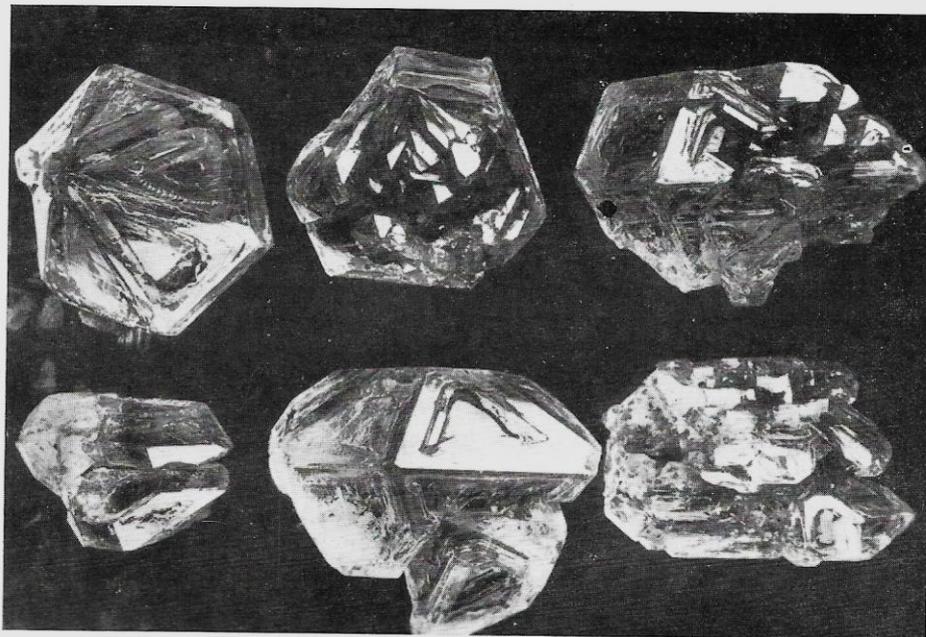
L'aggettivo « aeroidro » sta a significare che i cristalli contengono inclusioni liquide e gassose, soluzioni acquose varie che hanno dato origine a osservazioni e discussioni.

Recentemente l'argomento è riaffiorato ed ora è di attualità, tanto più che dette inclusioni si vorrebbero utilizzare come termometri geologici, vale a dire si tenderebbe a dedurre la temperatura di formazione dei cri-

stalli da quella alla quale ebbero origine i vari aeriformi o liquidi.

Durante l'accrescimento di un cristallo in seno ad una soluzione acquosa calda, si producono sovente delle lacune nella costituzione dell'edificio cristallino. Queste, riempite interamente da soluzioni acquose alla temperatura a cui sono state incluse, sono altrettanti serbatoi termometrici.

Se il cristallo è raffreddato al di sotto della temperatura di chiusura dell'inclusione, per effetto della contrazione del liquido ne risulta la formazione di una bolla. Dapprima si utilizzarono tali termometri, inclusi



Cristalli di quarzo aeroidro della Porretta conservati nel Museo dell'Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università di Bologna.

(foto Tomba)

nei minerali, usando un metodo che consiste nel portare il minerale stesso sul piatto di un microscopio, munito di apparecchio di riscaldamento, e nel misurare la temperatura di scomparsa della bolla.

In un tempo successivo, per dedurre tale temperatura fu dimostrata sufficiente la determinazione del rapporto fra il volume della bolla e quello totale della cavità.

Se il cristallo, contenente l'inclusione aeroidra, è riscaldato al di sopra della temperatura di scomparsa della bolla, la dilatazione del liquido esercita sulle pareti della cavità una pressione che tende a produrre una esplosione, come se un serbatoio di un termometro fosse portato ad una temperatura superiore a quella per cui il termometro stesso fu costruito. Mentre la distruzione di un termome-

tro sovrariscaldato può essere esplosiva, lo scoppio delle cavità dei minerali, contenenti inclusioni liquide, produce solo un crepitio, percettibile talora all'orecchio, a causa delle minori dimensioni.

Su ciò è basato il metodo acustico per la misura della temperatura di decrepitazione.

Recentemente, infine, fu seguito un altro metodo ancora: furono riscaldati frammenti di minerali con inclusioni aeroidre, immersi in un liquido, la cui temperatura di ebollizione è superiore a quella di decrepitazione. Si notò la temperatura, alla quale incominciano a svilupparsi le bolle di vapore acqueo.

Nello studio dei cristalli aeroidri la prima condizione da esaminare è la seguente: uno spazio vuoto, riempito di acqua pura ad una tempera-

tura superiore a quella ambiente. Al raffreddamento l'acqua si contrarrà e, alla temperatura ambiente, si avranno acqua e vapore acqueo sotto forma di una bolla gassosa dipendente sia dalla temperatura di riempimento, dato constatabile, che dalla pressione (pressione di riempimento), determinazione non accertabile.

È necessario inoltre esaminare il caso in cui, insieme con il liquido, sia rimasto incluso contemporaneamente un gas, estraneo al cristallo in formazione. Due sono le possibilità:

1°) - il gas estraneo e il liquido (esempio acqua) possono essere rimasti inclusi in soluzione omogenea e, al raffreddamento, può presentarsi una bolla di gas estraneo, oppure:

2°) - il gas è una fase separata della soluzione al momento della inclusione. Poichè, teoricamente, la solubilità dei gas nei liquidi decresce con l'aumento della temperatura e aumenta con l'aumento della pressione, è possibile che, al riscaldamento, si abbia, in un primo tempo, un aumento del volume della bolla gassosa.

Sulle inclusioni aeroidre furono compiute analisi chimiche: per esempio, in quelle di un quarzo, proveniente dal massiccio dell'Aare, fu trovata la presenza di Cl, SO₄, H₂ CO₃ combinato, CO₂, K, Na, Li e Ca.

Per potere utilizzare le inclusioni

come termometri geologici occorre ancora risolvere se esse si sono costituite durante la formazione del cristallo, che le ospita, oppure se sono immigrate nel cristallo già formato. Perciò si fecero moltissimi e svariati esperimenti. Si tentò di produrre fratture in minerali vari (salgemma, salnitro, allume) e vi si introdussero soluzioni acquose.

Si dimostrò che si possono formare delle cavità nei cristalli integri in seguito a reazioni. Infatti, per azione di vapori di Bromo su di un cristallo di KBr, contenente KNO₃ e KNO₂, a 690°, si formò del NO, che si trovò entro cavità cubiche a qualche atmosfera di pressione.

È probabile inoltre si origini fratture durante il passaggio da una fase all'altra nei cristalli polimorfi; nel caso del quarzo, per esempio, potrebbero essersi formate nella trasformazione dalla fase β alla fase α.

Infine, gas e liquidi potrebbero uscire oppure aggiungersi alle inclusioni esistenti attraverso fratture date da difetti di struttura.

Concludendo, l'utilizzazione delle bolle gassose come termometri geologici è ancora incerta; si può sperare di giungere a risultati sufficientemente sicuri solo nei casi in cui il volume della bolla è piccolo e la natura della inclusione è nota.

ANNA MARIA TOMBA