

Trasmissione del calore

Il flusso di calore che registriamo sulla superficie terrestre è un'ovvia conseguenza del fatto che, per ristabilire l'equilibrio termico in un corpo, il calore si sposta da zone ad alta temperatura a zone a bassa temperatura. Non è invece ovvio il meccanismo con cui tale calore si trasferisce da una zona all'altra.

In un solido l'energia termica proviene dalla vibrazione degli atomi e l'intensità delle vibrazioni determina la temperatura. Quando il moto vibratorio si trasmette da una zona calda a una fredda, si dice che il calore è trasferito per **conduzione**. La quantità di calore condotta tra due punti è proporzionale alla differenza di temperatura esistente tra questi due punti e alla conducibilità termica del materiale. Questa proprietà, che differisce da

sostanza a sostanza, è una misura della sua abilità a condurre calore. Sappiamo tutti che il rame, come molti metalli, è un buon conduttore; le rocce invece sono cattivi conduttori. Una colata di lava dello spessore di 100 metri si raffredderebbe in un arco di tempo di 300 anni mentre per attraversare 400 km di rocce il calore impiegherebbe ben 5 miliardi di anni. Ciò implica che, se la Terra si fosse raffreddata per sola conduzione, il calore immagazzinato a profondità superiori ai 400 km non avrebbe ancora raggiunto la superficie. La conduzione potrebbe invece avere una certa rilevanza nelle zone più profonde del nostro pianeta.

Un secondo modo di trasmettere il calore è per **radiazione**. Ogni corpo emette radiazioni elettromagnetiche, la cui frequenza è proporzionale alla temperatura del corpo. Quando un corpo è portato all'incandescenza, emette radiazioni che ricadono principalmente nello spettro del visibile e nell'infrarosso. Il trasporto radiativo in un solido richiede condizioni altamente improbabili per l'interno della Terra.

Esiste però un altro meccanismo di trasferimento del calore, tipico dei fluidi: la **convezione**. Esempi familiari di moti convettivi sono l'acqua che bolle in una pentola, il fumo di un camino, le nubi cumuliformi, ecc. La convezione, che è un mezzo efficace e rapido di distribuzione del calore, è dovuta al fatto che, se riscaldiamo un fluido (gas o liquido), esso si espande divenendo meno denso, quindi più leggero del materiale circostante. Il fluido riscaldato tende a salire, mentre il materiale più freddo e più pesante scende a prenderne il posto. Si instaura così un ciclo convettivo e si forma una cella convettiva. La convezione è facilitata da un alto coefficiente di espansione termica (una misura di quanto un materiale si espande quando la sua temperatura aumenta). Risulta invece inibita dalla viscosità e da un'elevata conducibilità termica, che rende meno necessaria la convezione e più facile il trasferimento di calore per conduzione.

