

**Gocsettina:
Corso interattivo
con audiolibro**

Gocsettina

La storia
di una
molecola d'acqua
che volle
esplorare
il mondo



Testo:
Paolo Trivero

Illustrazioni: **Samina
Anastasia Celotti**





GOCCHETTINA SCENDE NEGLI ABISSI

Scheda 10.

Gocce scende negli abissi

Durata del giorno e della notte alle alte latitudini in inverno

Se l'asse terrestre fosse perpendicolare al piano di rivoluzione intorno al sole, a ogni mezzogiorno locale avremmo il sole a picco sull'equatore e i poli sarebbero entrambi lambiti dal sole all'orizzonte. L'asse terrestre è invece inclinato rispetto alla verticale del piano della sua orbita di rivoluzione di un angolo di $23^{\circ} 27'$. Essendo l'asse terrestre inclinato, durante la rivoluzione intorno al sole nelle varie stagioni, sono alternativamente l'emisfero nord e quello sud ad essere rivolti per primi verso i raggi del sole. Ad esempio, nel nostro inverno, è l'emisfero sud ad essere esposto verso il sole, quindi fa più caldo, mentre avviene il contrario nell'emisfero nord. Il sole illumina sempre metà della superficie terrestre durante la rotazione su se stessa. In questo periodo le giornate sono più corte perché durante una rotazione terrestre una località, situata a latitudini maggiori nel nostro emisfero, rimarrà nella parte illuminata meno a lungo che non una località a più basse latitudini. Il sole anche a mezzogiorno rimarrà basso sull'orizzonte. Più si va ad alte latitudini le giornate sono sempre più corte, il sole è sempre più basso e il polo nord rimane nascosto dal sole per circa sei mesi.

Energia solare alle alte latitudini

Come conseguenza dell'inclinazione dell'asse terrestre, durante il nostro inverno la luce del sole sarà più concentrata verso latitudini basse e in particolare i raggi del sole impatteranno direttamente tra l'equatore e il tropico del Capricorno. I fasci di luce sono meno concentrati nelle zone verso le alte latitudini cioè verso il polo nell'emisfero non rivolto verso il sole, perché queste superfici sono più inclinate rispetto alla direzione dei raggi solari, quindi i raggi investono un'area maggiore e il calore è più debole.

Calore specifico dell'acqua e mitigazione delle temperature

Il calore specifico è definito come il calore necessario per innalzare la temperatura di un chilogrammo di una sostanza di un grado. Questa definizione è valida quando non vi sono cambiamenti di fase. L'acqua ha un valore molto elevato di calore specifico ($4186 \text{ J/kgK} = 1 \text{ kcal/kgK}$) rispetto ad esempio al rame ($385 \text{ J/kgK} = 0,092 \text{ kcal/kgK}$). La capacità termica ha una definizione analoga ma è riferita alla massa totale. Pertanto più è elevata la massa tanto più calore può entrare nel sistema.

E' evidente che a causa della sua enorme massa d'acqua, e quindi della sua altissima capacità termica, il mare cambia la sua temperatura in modo molto più lento rispetto alla terra emersa. Questo meccanismo genera una differenza di temperatura tra il mare e la terra che provoca uno scambio di calore tra questi, così che d'estate il mare (più freddo della terra) assorbe spontaneamente calore dalla terra vicina e d'inverno lo rilascia gradualmente. La conseguenza di questo fenomeno è che gli ambienti circostanti al mare, o contigui a grandi specchi d'acqua, hanno un clima più mite con minore escursione termica annuale: meno afoso d'estate e leggermente più caldo in inverno.

Irraggiamento

Nel cap.1 abbiamo visto come l'irraggiamento sia un trasferimento di calore che avviene tra due superfici a differente temperatura tramite emissione di energia sotto forma di onde elettromagnetiche. Il calore accumulato dai grandi bacini d'acqua durante le stagioni calde viene ceduto proprio per irraggiamento e questo flusso di calore mitiga la temperatura dell'ambiente circostante che diversamente precipiterebbe a moltissimi gradi sotto lo zero.

Densità: discesa delle acque più dense

La densità è definita come il rapporto tra la massa e il volume che occupa. A parità di massa, la sostanza che ha un volume minore ha densità più elevata. Tutte le sostanze, al cambiare della temperatura cambiano densità. L'acqua calda che in superficie si raffredda durante i mesi freddi, aumenta la sua densità diminuendo il suo volume e pertanto scende nelle acque sottostanti più calde.

Risalita di acque meno dense

Nel momento in cui una massa d'acqua scende per l'aumento della densità, l'acqua a minor densità e più calda che si trova negli strati più bassi risale. Questo moto convettivo si arresta solo quando si arriva intorno ai 4 °C in acqua pura perché a questa temperatura si ha il massimo di densità.

Massima densità dell'acqua: 4 °C

L'acqua distillata alla temperatura di circa 4°C ha una densità di 1000 kg/m³. Ciò vuol dire che un metro cubo di acqua pesa una tonnellata o, equivalentemente, che 1 kg di acqua occupa un volume di 1 dm³ o un litro. A temperature superiori o inferiori ai 4 °C la densità è più bassa.

L'acqua del mare è salata con circa 35 g/kg di sali (se si fa evaporare 1 kg di acqua di mare rimangono 35 g di sali), e pertanto ha una densità maggiore dell'acqua pura, in media pari a circa 1025 kg/m³ a 4 °C. La densità massima in tal caso si raggiunge a una temperatura minore dei 4 °C.

Forze di adesione

Col termine "adesione" si fa riferimento all'azione di attrazione tra molecole di tipo differente, mentre con il termine "coesione" con molecole dello stesso tipo. Questa forza di natura elettrostatica è responsabile dell'attrazione ad esempio delle gocce d'acqua sulle pareti di un vetro. Tali forze sono dette: forze di adesione superficiali, chiamate anche forze di adesione di Wan der Waals.

