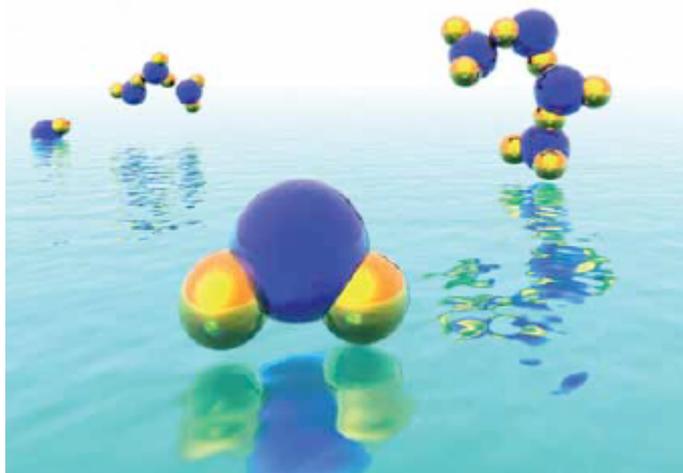


WWW. ASPETTI CHIMICO-FISICI DELL'ACQUA

Prima di intraprendere lo studio delle caratteristiche nutrizionali dell'acqua e dei sali minerali, è opportuno fare alcune considerazioni chimiche sulla prima sostanza.

La molecola di H_2O è tenuta insieme da *legami covalenti*, che, per la piccola differenza di elettronegatività esistente fra l'ossigeno e l'idrogeno, sono di *tipo polare*. Infatti, il primo elemento, più elettronegativo, tende ad attrarre verso di sé gli elettroni dei due atomi di idrogeno, senza strapparglieli, ma facendo comunque in modo che, su di esso, si formino cariche positive parziali (δ^+) e che, sull'ossigeno, compaiano, invece, cariche parziali negative (δ^-). Inoltre, la repulsione che si genera fra le cariche parziali degli atomi di idrogeno fa sì che la molecola assuma nello spazio una geometria caratteristica, con la formazione di un angolo di circa 105° .



L'acqua è una molecola biologica di fondamentale importanza, costituita da un atomo di ossigeno legato a due atomi di idrogeno.

In tal modo, la molecola dell'acqua si comporta come un **dipolo**, cioè un'entità nella quale coesistono due cariche elettriche opposte. Pertanto, le varie molecole tendono a instaurare *legami idrogeno* fra la parte positiva e quella negativa del dipolo, con la conseguenza di creare una rete di interazioni elettrostatiche, dalle quali dipendono alcune proprietà peculiari di questa sostanza. Vediamo di prenderle in considerazione, almeno nei loro tratti essenziali.

- L'acqua ha una *temperatura di ebollizione elevata*, pari a $100^\circ C$ a 1 atm di pressione. Questo fatto dipende proprio dalla presenza nella sua molecola dei legami idrogeno, per rompere i quali bisogna somministrare più energia termica di quanta ne sarebbe necessaria per fare passare le molecole d'acqua libere dallo stato liquido a quello solido.

- L'acqua ha una *densità maggiore allo stato liquido* che allo stato solido. Questa è un'evidente peculiarità, non a caso detta *anomalia dell'acqua*, in quanto i fluidi hanno, di solito, densità maggiore in corrispondenza del loro punto di fusione: nel caso dell'acqua, corrisponde a 0 °C, ma essa ha il massimo di densità a 4 °C e il fenomeno si spiega con l'esistenza dei legami idrogeno. Infatti, quando l'acqua è sotto forma di ghiaccio, i legami idrogeno sono disposti in modo ordinato e si distendono nello spazio, così che l'acqua, a parità di massa, ha un volume maggiore: è noto a tutti, infatti, che facendo ghiacciare l'acqua contenuta in una bottiglia completamente piena, quest'ultima si rompe. Siccome il ghiaccio ha densità minore dell'acqua liquida, esso vi galleggia in superficie, consentendo così agli organismi che popolano i mari dei climi molto freddi di vivere al di sotto dello strato ghiacciato e, quindi, a temperature compatibili con i processi metabolici.
- Infine, proprio per la sua condizione di dipolo, l'acqua è un ottimo *solvente per le sostanze polari*, prime fra tutti i sali. Infatti, se consideriamo un composto ionico come NaCl, che si dissocia in Na⁺ e Cl⁻, possiamo notare che alla parte positiva del dipolo dell'acqua si lega lo ione cloro, mentre a quella negativa si lega lo ione sodio:



A comportarsi in modo analogo sono tutte le molecole polari, anche organiche, o almeno quella parte di esse che presenta una polarità, come abbiamo visto, per esempio, per i gruppi OH degli alcoli e i gruppi COOH degli acidi carbossilici.