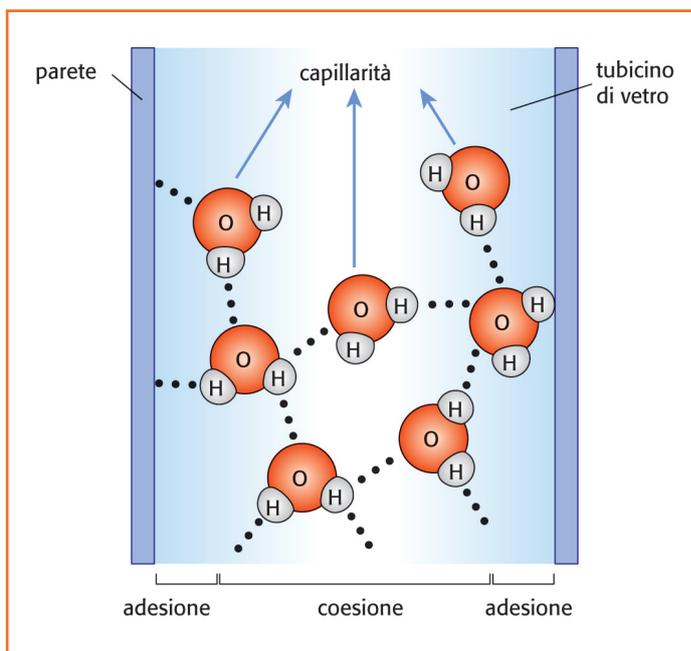


**Tensione superficiale.** Un ago immerso in un bicchiere d'acqua affonda rapidamente. Se però abbiamo cura di deporlo dolcemente sulla superficie del liquido, esso galleggerà nonostante il metallo sia più denso dell'acqua. È come se sulla superficie dell'acqua fosse presente una specie di pellicola elastica che impedisce all'ago di affondare. Questo fenomeno è dovuto alla forte attrazione tra le molecole di acqua (*coesione*). Affinché l'ago penetri pienamente nel volume del liquido occorre infatti separare le singole molecole, rompendo i legami idrogeno che le uniscono.

**Capillarità.** L'acqua sale facilmente fino a una certa altezza all'interno di piccoli tubicini di vetro o altro materiale. Tale fenomeno si spiega, oltre che con la coesione, anche con la forte adesione tra l'acqua e il vetro della parete interna del tubicino. L'*adesione* è la forza di attrazione che si stabilisce tra molecole di sostanze differenti. In questo caso le molecole di acqua, grazie alla loro polarità, sono attratte dalla superficie del vetro, anch'essa carica elettricamente.



▲ Fig. 1 Le forze di adesione e coesione sono responsabili della risalita dell'acqua attraverso un sottile tubicino.

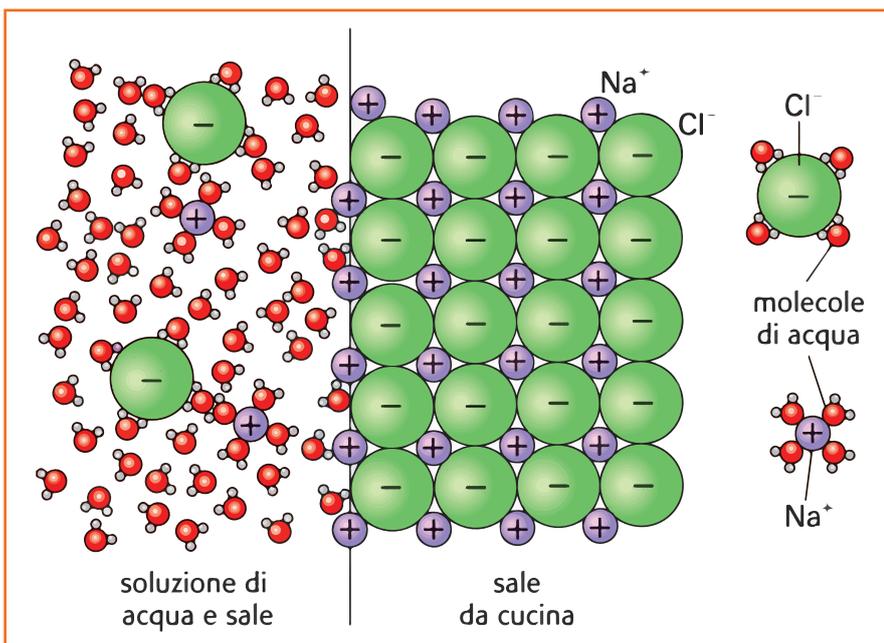
**Elevato calore specifico.** Il **calore specifico** è la *quantità di calore che è necessario fornire a 1 g di sostanza perché si verifichi un aumento di 1 °C della sua temperatura*. L'acqua ha un elevato calore specifico in quanto ha bisogno di ricevere molto calore per avere piccole variazioni di temperatura. Come tutti i corpi in movimento, anche le molecole di un liquido o di un gas possiedono energia cinetica, poiché sono in continuo movimento. La temperatura è proprio una misura dell'energia cinetica media delle particelle di una sostanza. All'aumentare della temperatura, le particelle si muovono più velocemente. Il **calore** rappresenta l'energia cinetica totale contenuta in una certa quantità di molecole. Quando riscaldiamo dell'acqua la maggior parte del calore somministrato serve per rompere i legami idrogeno: essi, infatti, essendo fortemente polarizzati, sono abbastanza forti. Solo una piccola parte rimane disponibile per accelerare i movimenti delle molecole, facendone innalzare la temperatura. Analogamente, quando l'acqua si raffredda perde grandi quantità di calore. Tali caratteristiche sono alla base dell'azione climaticamente mitigante dei bacini idrici e della forte azione che svolge l'acqua nel mantenere costante la temperatura interna degli organismi viventi.

**Elevato calore di evaporazione.** A differenza di altri liquidi, per l'acqua è necessario somministrare molto più calore per ottenerne l'evaporazione (il passaggio dallo stato liquido a quello gassoso). Ciò è dovuto al fatto che per ottenere il vapore acqueo, separando le varie molecole di acqua, è necessario ancora una volta rompere i legami idrogeno e questo richiede una notevole energia termica. Quando l'acqua evapora sottrae calore all'ambiente circostante: per questo motivo per molti organismi l'evaporazione è un importante mezzo per raffreddare il corpo e quindi stabilizzare la temperatura interna.



**Diminuzione di densità con la solidificazione.** In genere un solido è più denso del suo liquido, poiché la densità aumenta al diminuire della temperatura. L'acqua però rappresenta un'eccezione a tale regola: infatti il ghiaccio galleggia. Essa ha un comportamento anomalo in quanto raggiunge la massima densità a circa 4 °C. Se si continua a raffreddare l'acqua oltre tale temperatura, le molecole si allontanano e la densità decresce. Quest'ultima diminuisce ulteriormente con la solidificazione, che avviene a 0 °C, perché le molecole, posizionandosi all'interno del reticolo cristallino si allontanano ulteriormente. Tale comportamento ha conseguenze importantissime sia per la stratificazione nei bacini idrici sia per la presenza della vita nell'acqua. Sui fondali, infatti, stratifica l'acqua più densa che, quindi, non avrà mai una temperatura inferiore a 4 °C. Il ghiaccio invece, essendo più leggero, si formerà in superficie, formando uno strato isolante che consente agli organismi di continuare a vivere al di sotto di esso.

**Ottima capacità di solvatazione.** La maggior parte delle sostanze presenti negli organismi viventi si trova in una miscela uniforme di due o più sostanze, di cui una è l'acqua. In genere, in una soluzione si distinguono un **solvente** (presente in maggiore quantità) e un **soluto** (presente in quantità minore). Il *processo per cui un soluto si scioglie in un solvente* è detto **solvatazione**. Il solvente per eccellenza nei viventi è pertanto l'acqua, nella quale si verificano moltissime reazioni chimiche. La capacità di sciogliere un numero enorme di sostanze è dovuta alla sua struttura polare. Le sostanze che si sciolgono facilmente in acqua sono dette **idrofile** ("amanti dell'acqua") e hanno anch'esse una struttura polare. Nei viventi sono presenti però anche sostanze idrofobe ("che hanno paura dell'acqua"), come i grassi, le quali, non avendo regioni polari, sono insolubili in acqua. Vale la legge "il simile scioglie il suo simile", nel senso che solventi polari come l'acqua sciolgono sostanze polari come i sali o gli zuccheri, e solventi apolari (come la benzina) sciolgono sostanze apolari come i grassi. In quest'ultimo caso le interazioni che si vengono a creare tra le molecole sono dette interazioni idrofobiche.



◀ Fig. 2 Il processo di solvatazione del sale da cucina (NaCl). Le molecole d'acqua si legano agli ioni  $\text{Na}^+$  tramite l'ossigeno negativo, e agli ioni  $\text{Cl}^-$  per mezzo degli idrogeni carichi positivamente. I legami deboli tra gli ioni e le molecole d'acqua, nel complesso, forniscono più energia di quanta è richiesta per rompere il legame ionico tra il sodio e il cloro e il sale si scioglie in acqua.

