

# La durezza dell'acqua

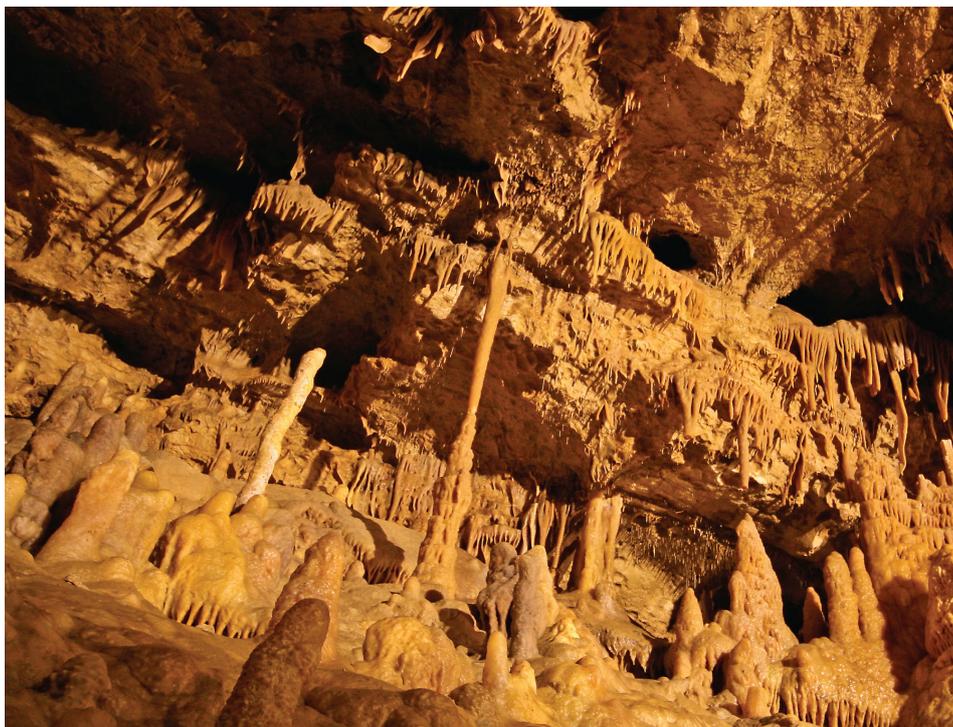
Lo scenario costituito dalle stalattiti e dalle stalagmiti di una grotta è certamente più affascinante delle incrostazioni calcaree che ostruiscono il passaggio dell'acqua nelle condutture o che ricoprono le resistenze elettriche di una lavatrice. Tuttavia questi fenomeni, apparentemente così diversi, sono il risultato di processi che si possono spiegare sulla base della stessa reazione di equilibrio, rappresentata dalla seguente equazione:



Occorre sapere che in tutte le acque (superficiali e sotterranee) sono sempre presenti gli ioni che costituiscono i reagenti in equilibrio con il carbonato di calcio, composto assai poco solubile in acqua. Esaminiamo ora alcune situazioni in cui si determinano condizioni che inducono uno spostamento di questo equilibrio.

Consideriamo per esempio un'acqua piovana che, infiltrandosi nelle fessure delle rocce, si viene a trovare in condizioni di bassa temperatura e di elevata pressione: ciò favorisce l'aumento della concentrazione di  $\text{CO}_2$  disciolta nell'acqua e, in base al principio di Le Châtelier, l'equilibrio tende a spostarsi verso sinistra. Questo fatto fa sì che l'acqua stessa diventi capace di erodere le rocce calcaree, cioè quelle costituite da  $\text{CaCO}_3$ . Si spiega così la formazione delle grotte all'interno delle quali si possono formare talvolta fenomeni curiosi, come le stalattiti e le stalagmiti. Ciò si verifica quando le gocce d'acqua rimangono sospese o cadono sul fondo: l'acqua evapora e quindi, in base al principio di Le Châtelier, l'equilibrio si sposta a destra e si deposita così il calcare. In questo modo nel corso dei millenni, goccia dopo goccia, si sono formate e continuano a crescere queste splendide formazioni calcaree.

Se l'acqua viene scaldata, come accade per esempio durante il ciclo di lavaggio nelle lavatrici e nelle lavastoviglie, la solubilità di  $\text{CO}_2$  diminuisce e, quindi,



## Approfondimento

diminuisce la sua concentrazione: l'equilibrio si sposta verso destra e si creano le condizioni per aumentare la formazione di  $\text{CaCO}_3$ , tanto più abbondantemente e velocemente quanto più alta è la temperatura. Questo fatto può causare seri inconvenienti, poiché, per esempio, riduce la durata e l'efficienza delle resistenze elettriche che servono a riscaldare l'acqua nelle lavatrici e nelle lavastoviglie.

Si può capire dunque che l'equilibrio di solubilità dovuto alla presenza degli ioni calcio (e anche degli ioni magnesio) nelle acque per uso industriale e domestico riveste grande importanza; di solito, la concentrazione di questi ioni viene indicata con un termine curioso, *durezza*; talvolta è indispensabile intervenire per abbassarne il valore e ridurre così i danni che può causare.

Un'acqua «dura» influisce negativamente nei processi di lavaggio: infatti le molecole che costituiscono il detergente si combinano con gli ioni calcio formando composti insolubili che, oltre a far aumentare il quantitativo di detergente necessario, si depositano nelle fibre dei tessuti facendole infeltrire.

Occorre invece precisare che, allo stato attuale delle conoscenze, nessuna influenza negativa può essere attribuita all'elevata durezza di un'acqua per quanto riguarda la salute degli esseri umani in generale e, in particolare, rispetto all'insorgenza di calcoli renali o biliari.

Per ridurre la durezza di un'acqua si possono usare diversi metodi, sia fisici sia chimici. Nelle lavastoviglie, per esempio, sono installati particolari dispositivi, i cosiddetti addolcitori, che contengono piccole sfere di materiali sintetici chiamate *resine di scambio ionico*. Esse sono in grado di «sequestrare» gli ioni calcio e magnesio presenti nell'acqua e di sostituirli con una equivalente quantità di ioni sodio. In questo modo l'acqua diventa meno dura, cioè più «dolce».

La durezza viene espressa comunemente in gradi francesi ( $^\circ\text{F}$ ). Dire che la durezza di un'acqua è di  $18^\circ\text{F}$  significa dire che 100 L di quest'acqua contengono una quantità di ioni di calcio e di magnesio corrispondenti a 18 g di  $\text{CaCO}_3$ .

Sulle confezioni dei prodotti detergenti per lavatrici sono indicate le quantità da utilizzare in relazione alla durezza dell'acqua che si utilizza per il lavaggio.

### DETERSIVO LAVATRICE

DETERSIVO PER BUCATO IN LAVATRICE

INFORMAZIONI AL CONSUMATORE

**i** Il detergente liquido per il bucato Marsiglia SIM SALABIM permette di mantenere a lungo il naturale splendore dei tuoi capi; il tradizionale profumo assicura una piacevole e persistente sensazione di freschezza e pulito. La sua formula con principi attivi di origine vegetale, esplica un potere detergente ed emulsionante sullo sporco lasciando la biancheria pulita e profumata senza danneggiare le fibre ed i colori. Il bucato liquido lavatrice Marsiglia è indicato per il lavaggio della biancheria di tutta la famiglia e può essere utilizzato a tutte le temperature ( $30^\circ$ ,  $40^\circ$  e  $60^\circ\text{C}$ ).

CONSIGLI D'USO

**📖** Dosi consigliate per un bucato di 4,5 kg in lavatrice  
Lavaggio a mano (10 litri d'acqua): 60 mL

DUREZZA ACQUA	POCO SPORCO	SPORCO	MOLTO SPORCO
dolce	60 mL	120 mL	180 mL
media	60 mL	120 mL	180 mL
dura	90 mL	150 mL	210 mL

Un tappo corrisponde a circa 100 mL di prodotto

CONTIENE (REG. CE 648/2004)