

◆ Le acque dure e il fenomeno carsico

■ Durezza di un'acqua

*1 grado francese è uguale a 1 mg di CaCO_3 in 100 mL di acqua, cioè gli ioni calcio e magnesio vengono espressi come CaCO_3 .

Un'acqua ricca in particolare di ioni Ca^{2+} ed Mg^{2+} è detta **dura**.

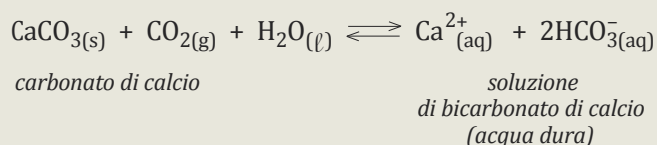
La durezza di un'acqua viene espressa in *gradi francesi* ($^\circ\text{F}$)*.

Un'acqua molto dura può raggiungere un valore anche superiore ai 50 $^\circ\text{F}$, mentre l'acqua piovana assume un valore inferiore a 1 $^\circ\text{F}$.

La normativa vigente consiglia per l'alimentazione valori ottimali compresi tra 15 $^\circ\text{F}$ e 18 $^\circ\text{F}$, con un limite massimo di 50 $^\circ\text{F}$.

Un addolcitore domestico che abbassi la durezza di un'acqua potabile a valori intorno a 2-3 $^\circ\text{F}$ non corrisponde a standard sanitari.

Le acque dure si formano quando l'acqua piovana, contenente CO_2 disciolto, attraversa un terreno ricco di calcare (CaCO_3).



Se un'acqua dura viene portata all'ebollizione, ad esempio in un contenitore aperto, la solubilità di CO_2 diminuisce e abbandona il sistema.

Per il principio di Le Châtelier, l'equilibrio si sposta verso sinistra con formazione di CaCO_3 solido che vediamo come polvere bianca.

Quando ciò si verifica in un boiler domestico, in una lavastoviglie o in una lavatrice, le pareti della resistenza elettrica si rivestono di calcare.

1



■ Il fenomeno carsico

La solubilizzazione di CaCO_3 in un'acqua ricca di CO_2 porta alla formazione di grotte: il fenomeno è detto **carsico**.

In una grotta l'evaporazione di molte gocce di acqua, ricche di bicarbonato di calcio, nella stessa posizione per migliaia di anni, deposita CaCO_3 sotto forma di strutture, dette **stalattiti**, che pendono dalla volta. Inoltre può accadere che le gocce sospese alla volta cadano nello stesso posto dove evaporano lasciando piccole quantità di CaCO_3 che, con il tempo, formano le **stalagmiti**. Una stalattite si può congiungere con una stalagmite formando una colonna.

1.
Stalattiti e stalagmiti
in una grotta calcarea.