

diesse

Didattica e Innovazione Scolastica
Centro per la formazione e l'aggiornamento



diesse
Le Botteghe
dell'Insegnare

Diesse forma e innova: Le Botteghe dell'Insegnare

Team Work Il Cantiere delle Scienze

**Lo spettacolo delle bolle di sapone
tra Matematica e Scienza**

- sessione del 4/11/2017 -

percorso 2017 - 2018



diesse
Le Botteghe
dell'Insegnare

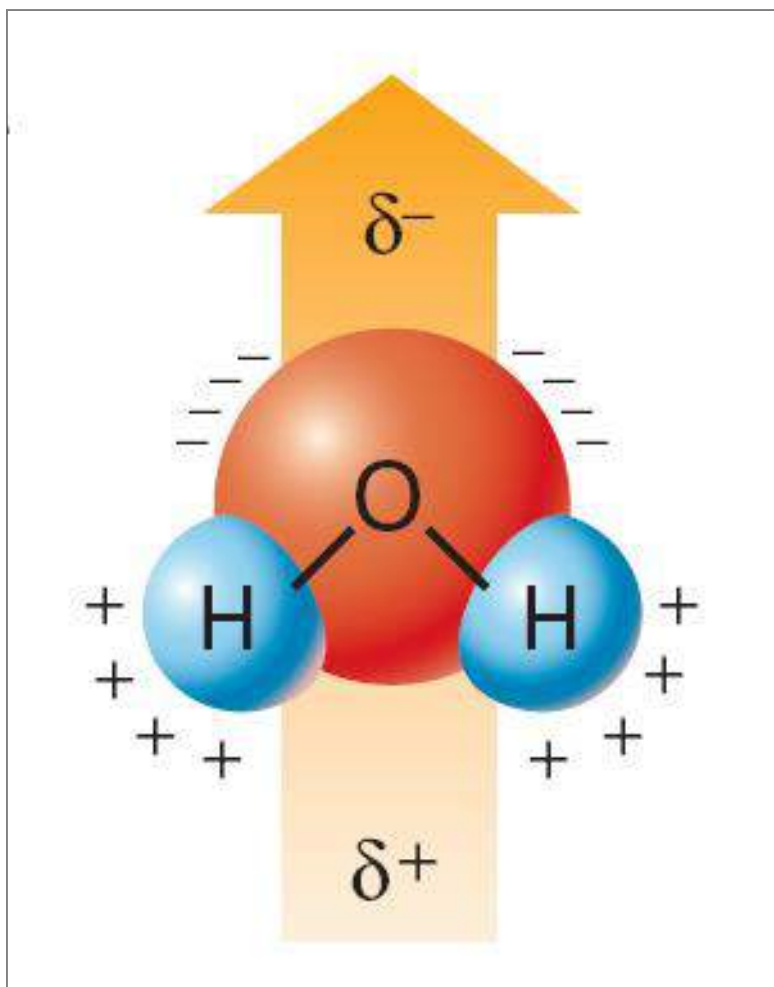
diesse
Didattica e Innovazione Scolastica
Gruppo per la Ricerca e l'Aggiornamento

www.diesse.org

Perché l'acqua è liquida?

A livello microscopico l'acqua è formata da molecole tra cui si esplicano forze attrattive (**forze di coesione**), principalmente di origine elettrica.

La molecola dell'acqua è polare

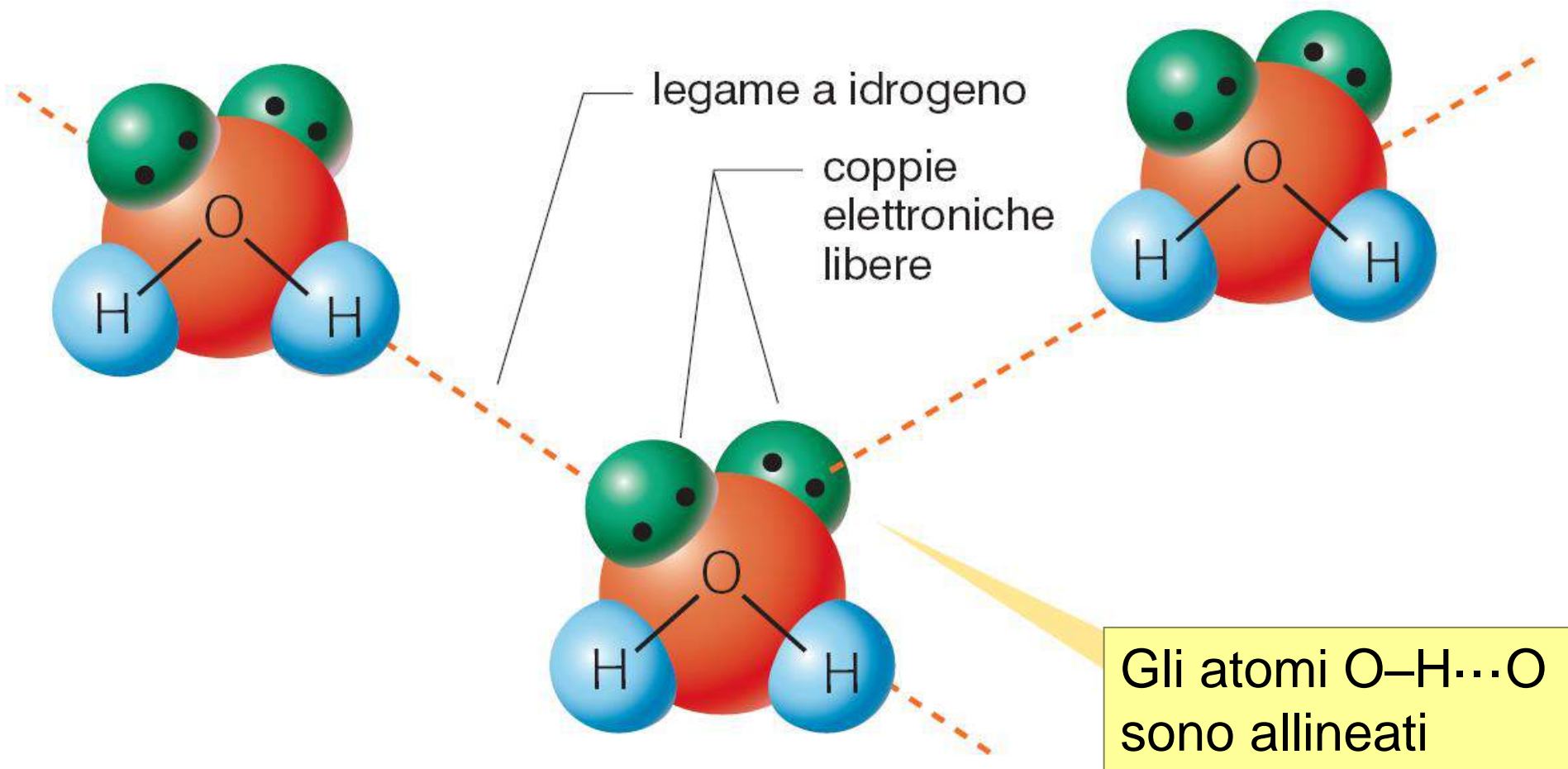


Nella molecola d'acqua gli atomi di idrogeno e quello di ossigeno sono uniti (*legati*) mediante la condivisione di alcuni elettroni *esterni* degli atomi stessi. O e H tendono però ad attirare gli elettroni in misura differente: l'ossigeno più dell'idrogeno. La conseguente distribuzione asimmetrica della carica elettrica rende la molecola **polare**.

Il legame a idrogeno

- La presenza di **cariche** (parziali) positive sugli atomi H e negative sugli atomi O fa **orientare le molecole** a causa delle reciproche attrazioni elettrostatiche
- Quando le molecole di acqua sono sufficientemente vicine, tra esse si forma un **legame a idrogeno**

Il legame a idrogeno - 2



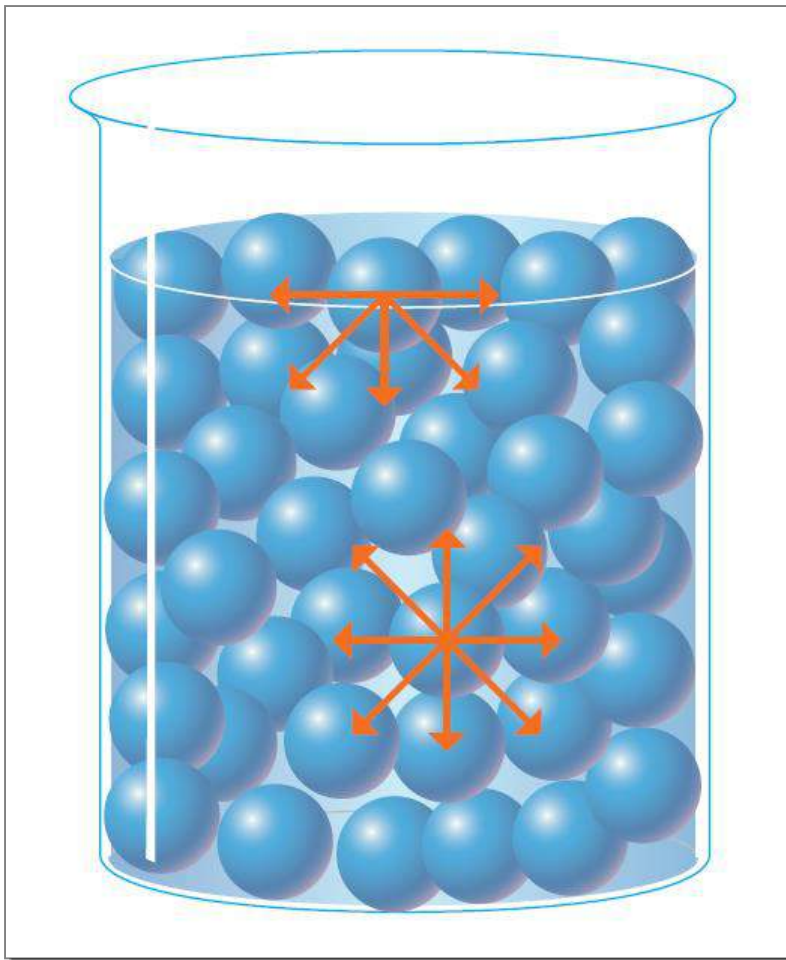
Il legame a idrogeno e le sue conseguenze

- La stragrande maggioranza delle proprietà dell'acqua deriva dalla sua **polarità** e dalla **presenza del legame a idrogeno...**

Tensione superficiale



Tensione superficiale - 2



Le **forze attrattive** che agiscono sulle molecole in superficie **non sono bilanciate**: ciascuna molecola alla superficie risente di una forza risultante che la attira verso l'interno e, per questo motivo, **la superficie tende a contrarsi**.

Tensione superficiale - 3

- A causa della tensione superficiale il liquido **tende ad assumere la forma che gli permette di avere la minore area superficiale** (la forma sferica, gravità permettendo...).
- La **superficie del liquido** si comporta come una specie di **pellicola** che cerca di contenere il volume interno opponendosi al suo aumento.



Cosa sono i... tensioattivi?

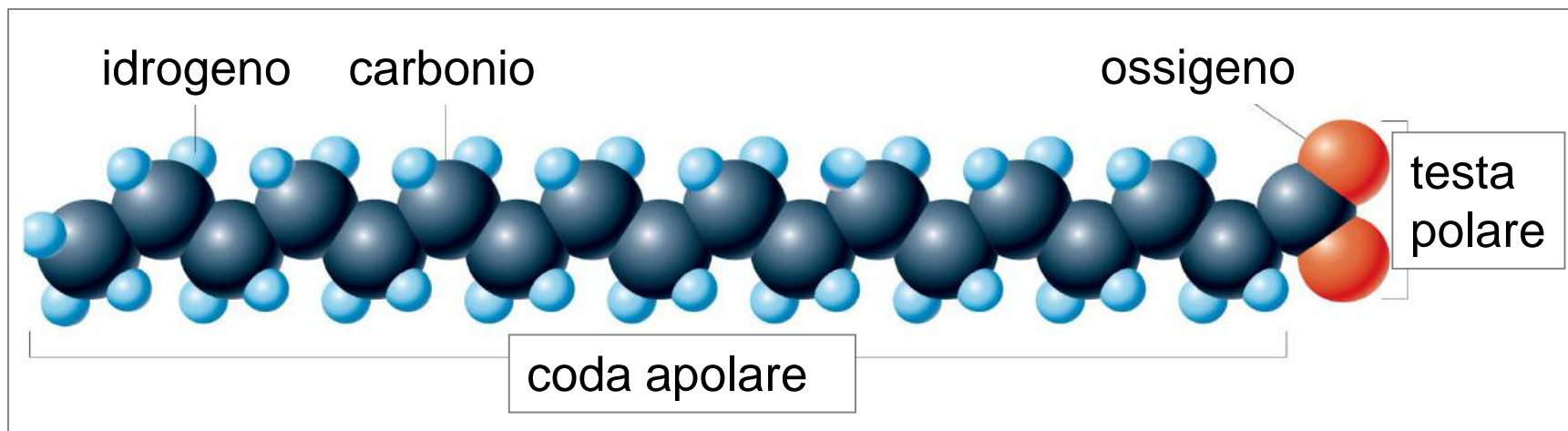


Si possono definire tensioattivi quelle sostanze che sciolte in acqua ne abbassano la tensione superficiale.



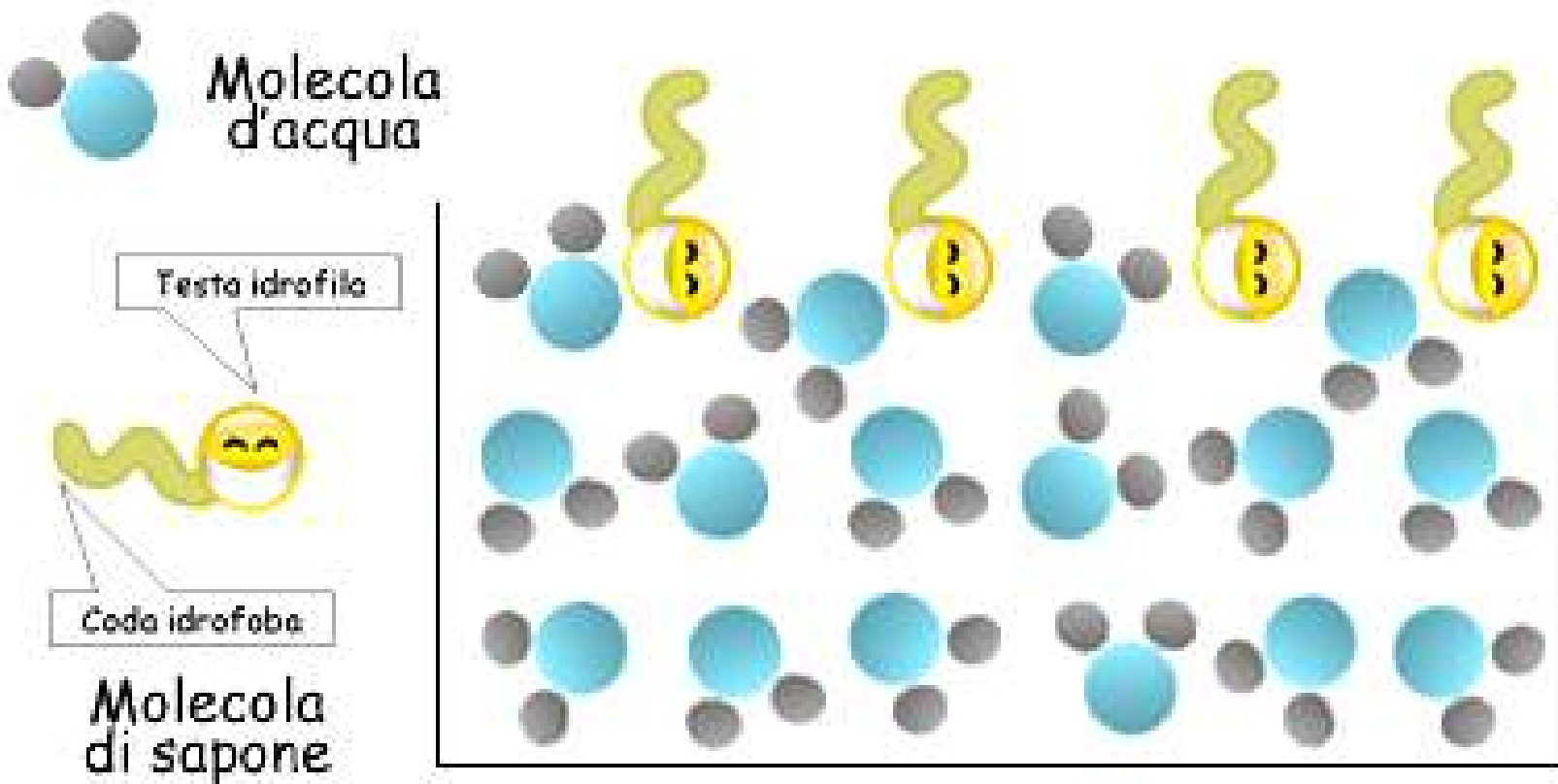
Hanno questa proprietà le sostanze organiche nella cui molecola coesistono due parti: una idrofila (cioè che ha affinità per l'acqua) e una lipofila (cioè che ha affinità per i grassi).

Struttura dei tensioattivi



Le molecole dei **tensioattivi** contengono infatti una lunga catena **apolare** e un'estremità **polare**. Ogni parte ha affinità per ciò che gli è simile. La **parte polare** si immerge tra le molecole dell'acqua (polari) mentre la **parte apolare** rimane fuori dal liquido. Quest'orientamento determina un abbassamento della tensione superficiale, perché le molecole del tensioattivo alla superficie allentano i legami tra le molecole d'acqua.

Un po' dentro, un po' fuori...



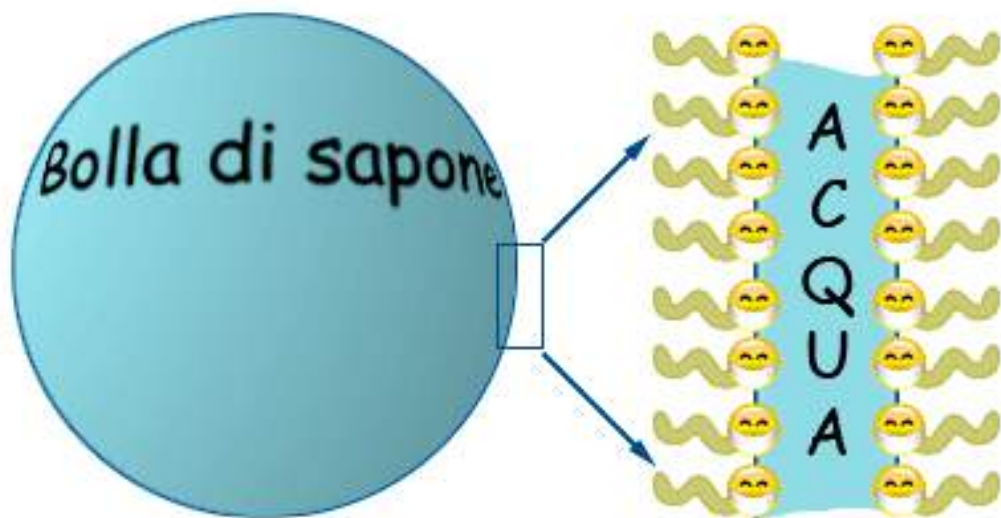
Perché le bolle hanno forma sferica?



In una bolla di sapone la tensione superficiale tende sempre a minimizzare la superficie: per una data quantità di volume d'aria (quello da noi soffiato) la forma con la superficie più piccola è la sfera.

Come si forma una bolla di sapone?

Una bolla di sapone è costituita da una sottile pellicola d'acqua racchiusa tra due strati di molecole di sapone. Questi due strati formano una specie di "coperta" che rende stabile la bolla. Infatti questa "coperta", da una parte, **diminuisce la tensione superficiale**, dall'altra **rallenta l'evaporazione**.



Riconoscimenti

Alcune delle precedenti diapositive hanno tratto spunto – soprattutto per le immagini – da altre presentazioni, in particolare da quella della prof.ssa Cacciatore dell'IC “A. Musco” di Catania e da quella relativa al cap.7 del testo di Valitutti-Tifi-Gentile “Esploriamo la chimica”, ed. Zanichelli.

Bibliografia & sitografia

Testi sulle bolle di sapone:

- Michele Emmer, *Bolle di sapone tra arte e matematica*, Bollati Boringhieri, Torino 2009
- Michele Emmer, *Bolle di sapone. Un viaggio tra arte, scienza e fantasia*, La Nuova Italia, Firenze 1991
- Paolo Abozzi, *Bolle di sapone per animare una festa*, L'Airone editrice, Roma 2017

Siti sulle bolle di sapone:

- <https://www.focusjunior.it/scienza/come-fare-in-casa-bolle-di-sapone-giganti-e-resistenti>
- <https://www.greenme.it/vivere/speciale-bambini/21361-bolle-di-sapone>
- http://www.museoscienza.org/approfondimenti/online/bolle_di_sapone/
- www.bubbles.org
- <http://www.exploratorium.edu/ronh/bubbles/bubbles.html>

Vi sono poi moltissimi altri siti sull'argomento, con molte varianti delle ricette base per ottenere bolle grandi e resistenti.