

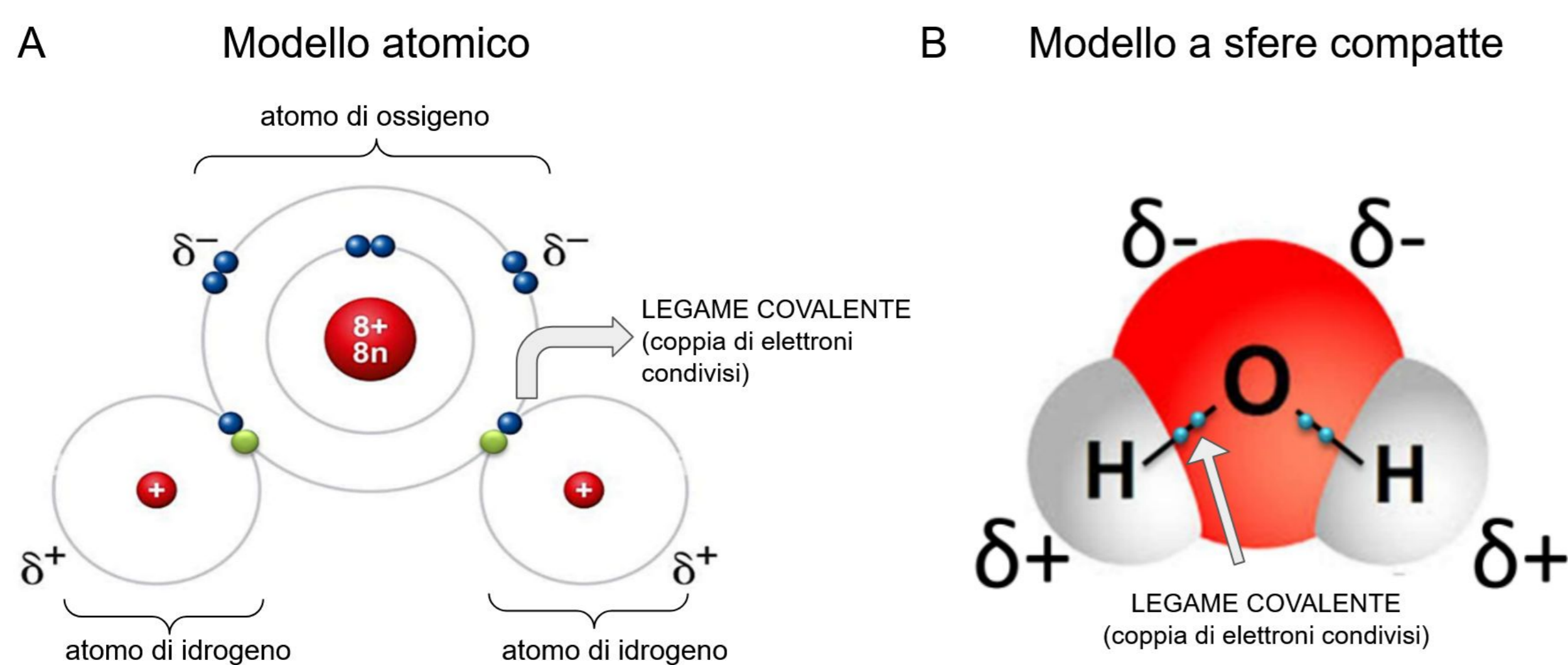


## RIASSUNTO

La molecola d'acqua ( $H_2O$ ) ha una forma piegata "a punta". Inoltre, ciascuno dei due atomi di idrogeno, posti alla "base" della molecola, è legato all'atomo di ossigeno, posto al "vertice", tramite un **legame covalente polare**. Quindi questa molecola presenta essa stessa una polarità in quanto il baricentro delle cariche positive non coincide con il baricentro delle cariche negative. Quando il polo positivo di una molecola d'acqua attrae il polo negativo di un'altra molecola d'acqua si forma un'interazione elettrostatica tra molecole polari chiamata **legame a idrogeno**. Questo legame, che interessa le molecole d'acqua allo stato liquido e solido, è il responsabile delle caratteristiche peculiari di questa sostanza che la rendono così importante per la vita. In particolare la **capillarità**, fenomeno sfruttato dalle piante per far risalire la linfa grezza dalle radici fino alle foglie, consiste nella risalita dell'acqua contro gravità in tubi di diametro inferiore ai 2 mm.

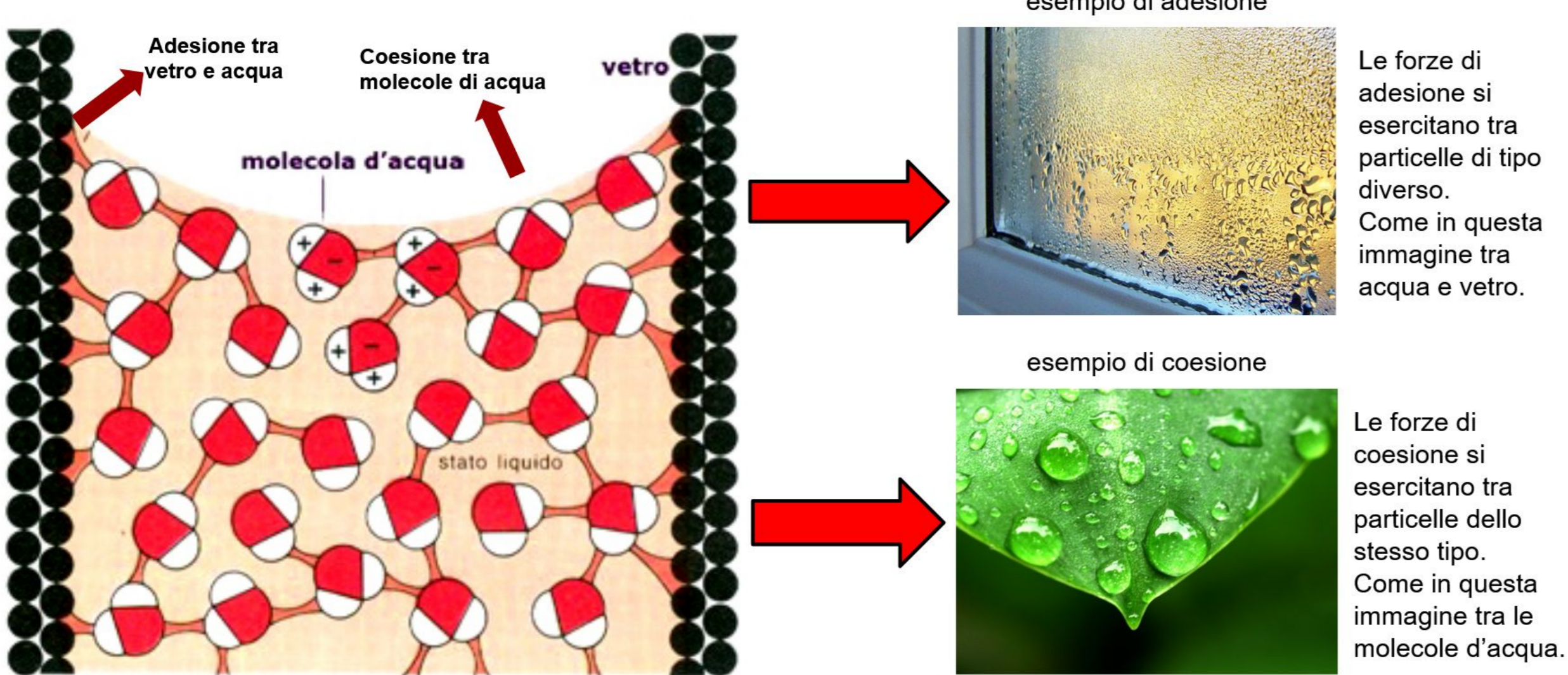
### Figura 1. Struttura della molecola d'acqua

A) La molecola d'acqua ha una forma "a punta" ed è costituita da due atomi di H posti "alla base", ciascuno legato ad un atomo di O posto "al vertice", tramite due legami covalenti. Il legame covalente è un'interazione che si instaura quando due atomi condividono una coppia di elettroni (con carica negativa) per arrivare alla stabilità e formare una molecola. B) Gli elettroni di legame non sono equamente condivisi fra l'ossigeno e i due idrogeno ma sono più spostati verso l'ossigeno. La molecola d'acqua presenta quindi uno squilibrio di carica e viene definita "polare" in quanto presenta due parziali poli negativi ( $\delta^-$ ) verso l'ossigeno e due parziali poli positivi verso i due idrogeni ( $\delta^+$ ).



### Figura 2. Coesione ed adesione

Le molecole d'acqua allo stato liquido e solido sono collegate tra loro come in una rete. L'interazione tra l'estremità positiva di una molecola d'acqua e l'estremità negativa di un'altra molecola d'acqua si chiama legame a idrogeno. Le caratteristiche che rendono l'acqua così importante per la vita sono dovute proprio al legame a idrogeno. In particolare la coesione è la forza elettrostatica che lega tra loro le molecole di acqua, mentre l'adesione è la forza elettrostatica tra le molecole d'acqua e le particelle di altre sostanze.



## MATERIALI

Carta assorbente; pennarelli ad acqua dei 7 colori dell'arcobaleno (rosso, arancione, giallo, verde, azzurro, indaco e violetto); colla stick; nastro adesivo; acqua in una brocca; bacinella.

## METODI

**Fig. 4A)** Incollare 4 fogli di carta assorbente. Disegnare un arco sulla carta assorbente e ritagliarla ( $h \leq 10$ cm). **Fig. 4B)** Colorare entrambe le basi dell'arco con i 7 colori dell'arcobaleno nella giusta sequenza: rosso - arancione - giallo - verde - azzurro - indaco - violetto. **Fig. 4C)** Fissare l'arcobaleno alla bacinella con nastro adesivo, a 1 cm dal fondo. **Fig. 4D)** Versare l'acqua nella bacinella fino a sfiorare la carta. **Fig. 4E-F)** Attendere qualche minuto ed osservare.

## REFERENZE

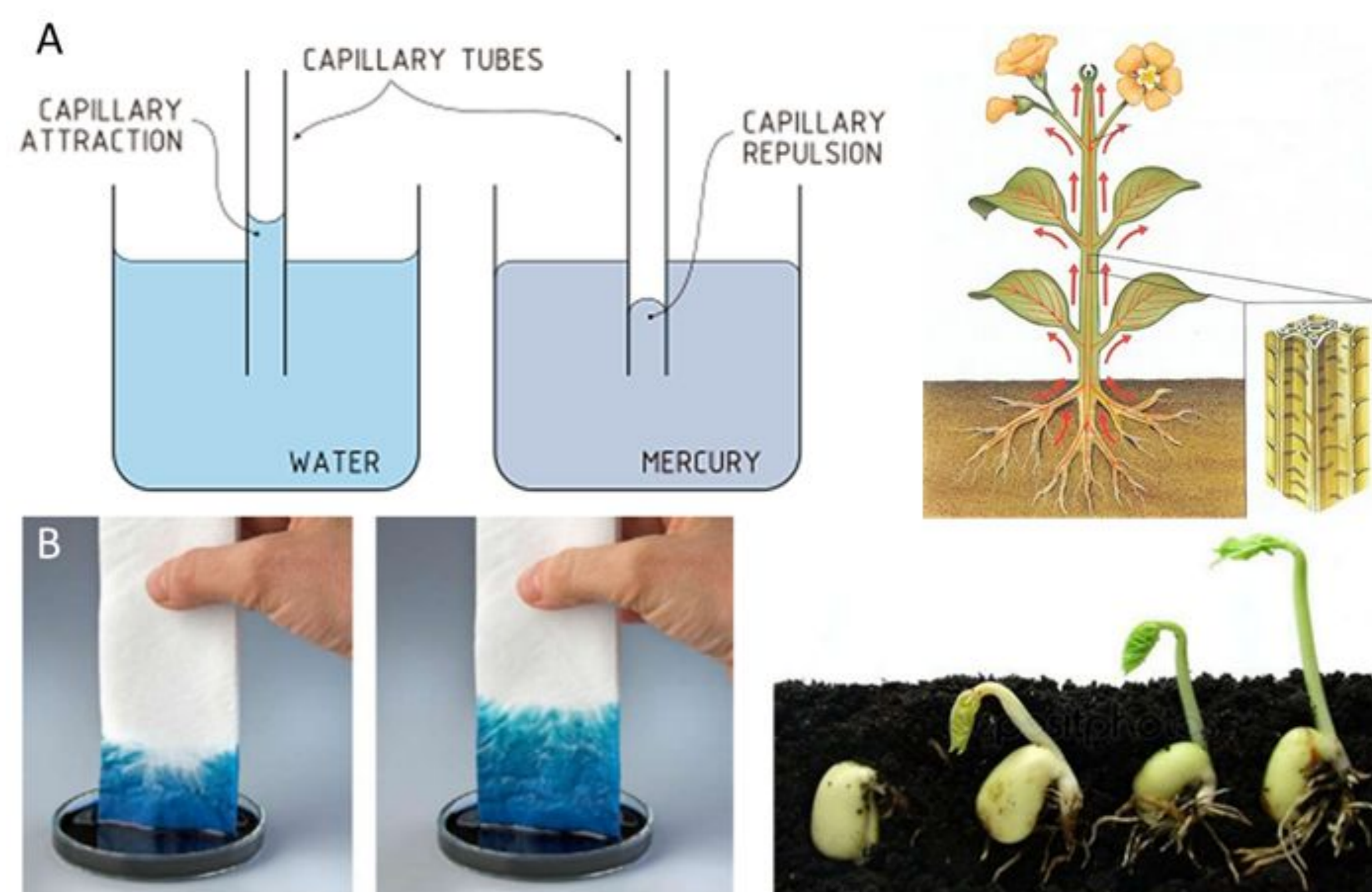
Chimica - concetti e modelli. Valitutti, Falasca e Amadio - Zanichelli

## CONCLUSIONI

Il fenomeno della capillarità si manifesta anche nei solidi porosi tramite l'**imbibizione**, e coinvolge due forze: l'adesione e la coesione. La coesione riguarda le interazioni che legano tra loro le particelle della stessa sostanza (acqua) mentre l'adesione riguarda le interazioni tra particelle di sostanze differenti (acqua-carta). L'acqua risale tra i pori della carta grazie alle forze di coesione tra le particelle d'acqua e alle forze di adesione che si sviluppano tra particelle d'acqua e di carta. Il passaggio dell'acqua contro gravità permette anche la risalita del colore, inizialmente "intrappolato" sulla carta e poi disciolto nell'acqua in risalita.

### Figura 3. Capillarità e imbibizione

A) La capillarità un fenomeno che coinvolge due forze: l'adesione e la coesione. Consiste nella risalita dell'acqua contro gravità in tubi di diametro inferiore ai 2 mm. Esistono liquidi che "bagnano la parete" del contenitore (per esempio l'acqua), per i quali la superficie libera del liquido ha la forma di menisco concavo, ed esistono liquidi come il mercurio, che "non bagnano la parete", in cui la superficie libera ha la forma di menisco convesso. Nei primi la forza di adesione è molto più grande della forza di coesione, nei secondi succede il contrario. La capillarità è un fenomeno importante per la vita: è sfruttato dalle piante per far risalire la linfa grezza dalle radici alle foglie. B) L'imbibizione è un processo analogo alla capillarità ma che interessa solidi porosi. In natura è sfruttato dai semi per richiamare acqua dal suolo e permettere la germinazione.



### Figura 4. L'arcobaleno su carta

Il fenomeno della capillarità si manifesta anche nei solidi porosi tramite l'imbibizione. L'acqua risale tra i pori della carta grazie alle forze di coesione tra le particelle d'acqua e alle forze di adesione che si sviluppano tra particelle d'acqua e di carta. Il passaggio dell'acqua contro gravità, dalla parte a contatto con il liquido fino all'estremità superiore, permette anche la risalita del colore determinando la formazione dell'arcobaleno.

