

Prefazione

Acqua. Sostanza e risorsa

Michele A. Floriano^{1,2} e Anna Caronia³

¹ Divisione Didattica della Società Chimica Italiana

² Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche, Università di Palermo

³ I.S. "Ettore Majorana", Palermo

e-mail: michele.floriano@unipa.it; anna.caronia@tin.it

Sito web: www.unipa.it/flor/spais.htm

L'acqua è trasparente, inodore, insapore ed è presente ovunque. Per questo, viene spesso considerata una sostanza ordinaria. E' il composto più semplice che si ottiene da due reagenti comuni, essendo formato da appena due atomi di idrogeno connessi a un singolo atomo di ossigeno. Esistono pochissime molecole più piccole o più leggere. Tuttavia, in contrasto all'apparente semplicità dei suoi costituenti molecolari, l'acqua liquida è la sostanza più straordinaria che esista. Sebbene noi la beviamo, la usiamo per lavarci, vi peschiamo, vi nuotiamo e la usiamo per cucinare (anche se magari non tutto allo stesso momento!), non riflettiamo quasi mai sulla particolare connessione di questa sostanza con la nostra vita. Siamo fatti per più della metà di acqua e, se ne siamo privi, moriamo in pochi giorni. La siccità provoca carestia e le inondazioni uccidono o causano malattie. L'acqua è il principale componente che assorbe la luce solare nell'atmosfera; senza di essa, la Terra sarebbe in una perenne era glaciale. E' l'unica sostanza che si trova in natura in tutti e tre gli stati di aggregazione: solido, liquido e gassoso. Nel nostro pianeta l'acqua è soggetta ad un ciclo continuo, che ha inizio con l'evaporazione da tutti i corpi idrici presenti sulla superficie terrestre, prosegue con la condensazione in nubi, che successivamente restituiscono l'acqua alla superficie terrestre e al mare, chiudendo così il ciclo.

L'acqua liquida è importante come solvente, come soluto, come reagente e come biomolecola, come agente strutturante di proteine, acidi nucleici e cellule e come controllore del nostro stato cosciente. H₂O è la seconda molecola più comune nell'Universo (dopo l'idrogeno, H₂), il materiale solido più abbondante e cruciale nella nascita delle stelle. Il numero di molecole d'acqua nel nostro corpo è

cento volte maggiore di quello di tutte le altre sostanze messe insieme. Senza acqua liquida la vita non può svilupparsi o mantenersi, e ciò spiega il grande interesse nel trovarla su Marte e su altri pianeti e satelliti. Per tutto ciò, non è sorprendente che in molte religioni l'acqua occupi un posto centrale. L'acqua è il materiale più studiato al mondo, ma ancora oggi i motivi del suo comportamento e delle sue proprietà sono poco compresi (o del tutto sconosciuti), non solo da parte della gente comune, ma anche dai ricercatori che la studiano ogni giorno. Può essere contemporaneamente estremamente scivolosa e appiccicosa, ed è per questa sua duplice natura che la riconosciamo al tatto. La piccola dimensione delle sue molecole contrasta con la complessità del suo comportamento e con le sue singolari proprietà. Molti tentativi di modellizzare l'acqua come una sostanza semplice sono falliti e continuano a fallire. Le proprietà uniche dell'acqua liquida e la sua natura camaleontica sembrano rispondere perfettamente, come nessun'altra molecola, ai requisiti necessari per la vita.

SPAIS 2016 ha affrontato diversi aspetti fra quelli sopra delineati: dalle proprietà chimiche e fisiche della molecola e della sostanza, al suo ruolo nelle principali funzioni biologiche, dagli aspetti geologici e geochimici legati al nostro ecosistema alle possibilità di utilizzo come risorsa energetica. Un vero e proprio tuffo nel liquido più comune che esista!

Sebastiano Tusa ha illustrato un viaggio nelle profondità del Mar Mediterraneo ricomponendo, attraverso l'immenso patrimonio archeologico, pagine importanti della sua storia. Per continuare con la storia, Luigi Cerruti ha descritto il cammino lungo e disseminato di ostacoli conoscitivi che ha condotto alla determinazione della formula dell'acqua. L'acqua, nonostante sia tra i materiali più studiati al mondo, presenta ancora oggi numerosi misteri riguardo la sua struttura, raccontati e svelati in parte da Paola Gallo. L'interesse e l'importanza dell'acqua per gli esseri viventi è stata messa in evidenza da diversi relatori: Laura Rossi ne ha sottolineato le caratteristiche alimentari e la sua importanza nelle reazioni biochimiche e nei processi fisiologici che avvengono nel nostro organismo; Daniele Lo Coco ha messo in evidenza la rilevanza dell'acqua nella funzionalità cerebrale; Fabio Caradonna ha dimostrato che l'acqua non è la madre adottiva degli acidi nucleici ma ha favorito e assistito l'evoluzione genetica; Patrizia Trifilò ha illustrato quali fattori, ancora non del tutto compresi e oggetto di studi crescenti, influenzano la fisiologia del bilancio idrico delle piante; Emilio De Domenico ha narrato un affascinante viaggio tra le meraviglie dello Stretto di Messina ambiente ricco di biodiversità; Francesca Di Gaudio ha svolto una rassegna critica sulla normativa inerente la qualità dell'acqua per uso umano. Vittorio Privitera ha illustrato l'uso delle nanotecnologie nei sistemi di depurazione e purificazione per far fronte al sempre maggiore bisogno idrico. Sul piano tecnologico, Enrico Alessi ha illustra-

*Atti della Scuola Permanente per l'Aggiornamento degli Insegnanti di Scienze Sperimentali
"Acqua. Sostanza e risorsa", Hotel President Marsala, 25-30 luglio 2016
Quaderni di Ricerca in Didattica (Science), n. speciale 11, 2017*

to le proprietà microfluidiche di congegni elettronici realizzati a scopo analitico; Alessandro Tamburini ha messo in evidenza la possibilità di estrarre energia dall'acqua di mare sfruttando il gradiente fra due soluzioni a diversa concentrazione salina; Rosalba Passalacqua ha riassunto le attuali potenzialità nella produzione di idrogeno dall'acqua tramite energia solare. Dal punto di vista geologico e geochimico, Paolo Censi ha illustrato i processi di interazioni acqua roccia e i loro effetti ambientali e sanitari, mentre Valerio Agnesi si è focalizzato sulle acque superficiali e sotterranee di Palermo che nel passato remoto e recente, hanno rappresentato una risorsa fondamentale per la vita e l'economia della città. Infine la presenza d'acqua fuori dal pianeta Terra è stata presa in esame da Alessandra Rondini con una passeggiata nel sistema solare e oltre riassumendo le missioni spaziali progettate e realizzate a questo scopo. Tre attività sperimentali e seminari pomeridiane condotte da Valeria Greco, Matilde Mundula, Alberto Regis e Salvo Spagnolo sono state dedicate ad aspetti chimici, fisici, biologici e naturalistici dell'acqua. Il programma è stato integrato da un'interessante conferenza-dibattito serale sugli aspetti sociali legati alla disponibilità delle risorse idriche e sulle politiche del loro controllo e utilizzazione.

La provenienza multidisciplinare dei relatori ha consentito efficacemente di mettere in luce punti di vista diversi nello studio della stessa tematica.

Si ringraziano l'Ufficio Scolastico Regionale per la Sicilia, le Università di Catania, Messina e Palermo e il Piano Lauree Scientifiche di tutte le aree delle stesse sedi, per il patrocinio e il supporto. La presente edizione della Scuola è parte del progetto FP7 "IRRESISTIBLE" di cui si ringrazia il supporto.

Infine, siamo grati a quei Relatori che hanno consentito di rendere permanente il proprio contributo con la realizzazione di questi Atti.