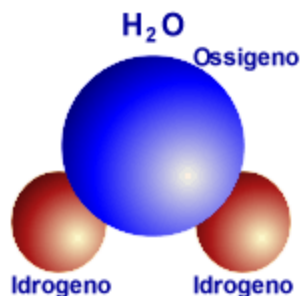


# L'Acqua e la Vita

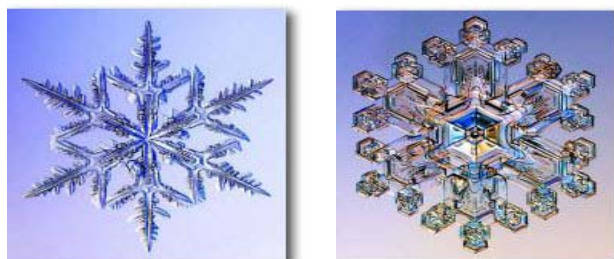
Conferenza Casciana Terme (PI) 15/05/10

Paolo Manzelli e Maria Grazia Costa , Laboratorio Ricerca Educativa Università di Firenze.



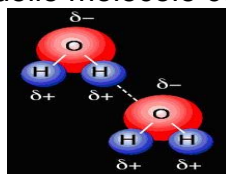
È del tutto evidente che **“Non c'è Vita senza Acqua”** (1). Per capirlo è importante notare che le molecole di acqua si comportano in modo differente da altre simili di piccole dimensioni: infatti l' H<sub>2</sub>O ha una notevole capacità di trasporto del calore, il solido è meno denso del liquido così che il ghiaccio galleggia sull' acqua, quest'ultima ha una tensione superficiale insolitamente elevata, ed un alto potere solvente, un elevato punto di ebollizione, inoltre l' H<sub>2</sub>O si scinde parzialmente in H<sup>+</sup> ed OH<sup>-</sup> generando sia acidi che basi ... ecc... Tutte queste proprietà sono decisive perché l' H<sub>2</sub>O possa svolgere il suo ruolo essenziale per lo sviluppo della vita, malgrado ciò il comportamento dell'acqua nella sua relazione con la vita non è facilmente compreso ed è ancora oggi oggetto di dibattito. (2)

Le straordinarie proprietà dell' H<sub>2</sub>O in gran misura dipendono dal **“Legame e Ponte di Idrogeno” (“LI”)** che aggrega le molecole di acqua liquida in un **“sistema semi-cristallino”**. Infatti “LI” genera una forma di interazione intermolecolare che è fortemente direzionale e strutturante, così che quando l'H<sub>2</sub>O liquida diventa ghiaccio si formano delle strutture altamente simmetriche, che nel liquido si preformano e si decompongono in un andamento dinamico che varia con la temperatura e la pressione. (3)

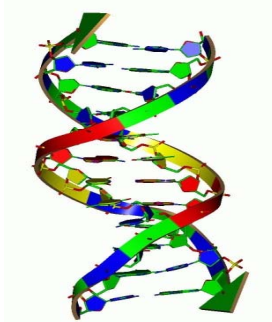


Il “Legame a Ponte di Idrogeno” tra le Molecole di H<sub>2</sub>O, è stato studiato fin dal 1920 ma ancora non è stata compresa la natura di tale attrazione molecolare che si osserva tutte le volte che un atomo di Idrogeno (H) forma molecole con atomi che attraggono elettroni (elettronegativi) come l' Azoto (N), l' Ossigeno (O) lo Zolfo (S) ed il Fluoro (F).

Nel caso dell' acqua si è tentata una spiegazione attribuendo la forza direzionale del “LI” alla risonanza di interazione tra i dipoli indotti, ma tale spiegazione non è generalizzabile e non spiega a sufficienza la forza e la direzionalità in tutte le forme di “LI”, la cui interazione varia in un intervallo che comprende forze deboli ed elastiche e forze direzionali intra- ed inter-molecolari, non facilmente scindibili. Tale variazione delle forze dei “Legami a Ponte di Idrogeno” mediamente tra 4-120 kJ mol<sup>-1</sup> non trova una evidente relazione con la struttura elettronica delle molecole coinvolte. (4)



La mancanza di una generale comprensione dei fattori che determinano le proprietà dei vari "LI" è sostanzialmente conseguenza della difficoltà di trattare la interazione tra nuclei ed elettroni. Infatti avendo l'Idrogeno un solo elettrone è possibile che il suo nucleo (Protone) resti parzialmente scoperto dalla nuvola elettronica molecolare e pertanto la forza strutturante del "LI" andrebbe trattata considerando le diverse "Affinità Protoniche" degli atomi e non solo le interazioni tra elettroni delle molecole. Ma ciò è estremamente complesso, così che la scienza tradizionalmente persegue la così detta **approssimazione di Born -Hoppenheimer**, che consiste nell'ignorare l'accoppiamento tra i modi elettronici e nucleari e quindi lo scambio di energia tra di essi. Tale approssimazione ha reso impossibile capire la effettiva azione del "LI" nell'acqua, ma anche di comprendere il "LI" agisca nella costruzione intra-molecolare di forme funzionali dei biosistemi, primo fra tutti il **DNA**. (5).



Il DNA vive in soluzione acquosa proprio in quanto i "Legami a ponte di Idrogeno" che si formano tra le basi azotate del DNA, vengono solubilizzati e ricostruiti dinamicamente dall'acqua; pertanto tramite tale relazione di idrolisi dell' H<sub>2</sub>O nella riproduzione del DNA, si inizia a capire lo stretto apporto che esiste tra l' **Acqua e la Vita**.

Il DNA, la molecola che registra la informazione genetica della vita, infatti si compone da una doppia elica anti-parallela proprio in seguito alla capacità di organizzazione specificamente direzionale dei "LI". Il fatto che si sospetta che gli "LI" non abbiano una caratterizzazione limitata ai domini elettronici ma che la loro formazione vada a corrispondere ad interazioni a breve distanza che coinvolgono la energia nucleare dei protoni di Idrogeno, pone un serio problema di comprensione necessario per rispondere alla domanda in cosa consista la "**energia di informazione**" memorizzata nelle sequenze di basi nel DNA. Infatti la Informazione genetica è contenuta nel DNA così che può essere copiata ed espressa, ma di fatto attualmente conosciamo solo la forma del contenitore, ma non la sostanza del contenuto di informazione che prende forma e viene ricostruito dinamicamente all'interno della sequenze di basi durante la costruzione e ricostruzione di "LI" intra-molecolari del DNA.

Etimologicamente "**informare significa prendere forma**", pertanto la informazione non si esaurisce nella osservazione della forma la quale non svela necessariamente il contenuto di informazione. Ad es. la informazione in un computer è memorizzata in forma di combinazioni di sequenze binarie di onde elettromagnetiche per cui la unità fondamentale della informazione computerizzata è il "**Bit**"; in questo caso sappiamo che il contenuto della informazione corrisponde ad uno spettro di energia vibrazionale. Nel caso del DNA non sapendo che tipo di energia viene coinvolta nella strutturazione dinamica dei "LI" nell'interazione H<sub>2</sub>O//DNA, purtroppo come conseguenza non possiamo definire a cosa corrisponda effettivamente un "**Gene**".

Di fatto possiamo soltanto considerare il patrimonio genetico del DNA come una energia di informazione descritta in un nastro che contiene un messaggio, a noi ignoto, in quanto sappiamo soltanto che l'informazione genetica si snoda sulla ripetizione alquanto monotona di quattro soli tipi di basi azotate (Nucleotidi), ma il messaggio che il nastro di supporto contiene è ancora ignoto e pertanto lontano dalle nostre possibilità di controllo. (6)

In questa condizione di un sapere limitato dal un paradigma meccanico della scienza é evidente che quando si modifica il DNA con le **biotecnologie transgeniche**, essendo ancora privi da una base teorica coerente, una gran parte della gente percepisce la condizione di rischio incontrollabile, così che si oppone ai prodotti della biotecnologie non per semplice spirito di conservazione, ma proprio per un sentimento di logica prudenza. (7)

Della necessita di approfondire le conoscenze tra l'**Acqua e la Vita** non limitate alle concezioni della fisica meccanica classica o quantistica, se ne era accorto già il Prof. **Giorgio Piccardi (1885-1972)**, di cui i relatori sono stati studenti e collaboratori. (8)



Perseguendo le idee del Prof. Piccardi a più riprese , con la collaborazione di Maria Grazia Costa, ho tentato di impostare e diffondere una nuova dimensione cognitiva per risolvere il problema generale delle relazioni tra Energia, Materia ed Informazione, che correlano l' acqua alla vita, con modalità cognitive non più condizionate dalle concezioni concettualmente limitative del paradigma meccanico della scienza .(9)

Ancora oggi sto tentando di capire, ricercando un nuovo rapporto tra arte e scienza, come la informazione espressa dal DNA non sia limitata alla copiatura della sequenza di basi, ma che sia associata ad il funzionamento del DNA, come antenna di energia di informazione, capace di regolare il processo di trascrizione della Informazione genetica. (10) (11) Concludendo senza approfondire tale complessa tematica, le difficoltà che ho trovate nel trattare il problema della Relazioni tra l' Acqua e la Vita vanno attribuite alla resistenza accademica verso chi tenta di condividere la necessita di modificare idee preconette e comunque obsolete, anche quando sono divenute storicamente impraticabili ; comunque il processo di cambiamento della conoscenze limitate al paradigma meccanico della scienza é in atto; pertanto anche questa conferenza potrà essere un valido contributo alla ri-concettualizzazione della cultura necessaria per ottenere un chiarimento della importanti relazioni che correlano l' acqua alla vita, ancor prima che le **riduttive logiche meccaniche della scienza**, conducano la vita ad un disastro proprio per ignoranza delle condizioni di sostenibilità della vita.



#### BIBLIO ON LINE

- (1)- L' Acqua e la Vita :<http://www.edscuola.it/archivio/lre/acqua.html>
- (2)- Proprieta H2O <http://www.isisluino.it/acqua/acqua.htm#legame>
- (3) - Cristalli di Acqua <http://strangepaths.com/cristalli-dacqua/2007/02/01/it/>
- (4)- Ricerca PRIN: [http://www.ricercaitaliana.it/prin/dettaglio\\_prin-2004032028.htm](http://www.ricercaitaliana.it/prin/dettaglio_prin-2004032028.htm)
- (5)- DNA-BOND : <http://www.whatischemistry.unina.it/it/hbond.html>
- (6)- <http://www.descrittiva.it/calip/dna/TERMODINAMICACRITICA.PDF>
- (7)- OBA : [http://www.steppa.net/html/scienza\\_arte/scienza\\_arte18.htm](http://www.steppa.net/html/scienza_arte/scienza_arte18.htm)
- (8)-[http://www.descrittiva.it/calip/dna/acqua\\_attivata.pdf](http://www.descrittiva.it/calip/dna/acqua_attivata.pdf)
- (9)-<http://www.itis-molinari.eu/docenti/progetti/corefac/ark0405/varie05/Tcat5531.pdf>
- (10)- <http://www.wbabin.net/science/manzelli43.pdf>
- (11) - <http://www.sciencegate.it/ricercaart1.html>