



L'ACQUA

Elaborato di Mariateresa Lopopolo

N° Registro Scuola: FORM-1315 NA

Relatore: Sebastiano Arena

Aprile/ 2022

Centro di Ricerca Erba Sacra

*Associazione di Promozione Sociale per la Conoscenza
e lo studio di discipline orientate
al Benessere Psicofisico della Persona*



*“Quello che noi facciamo è solo una goccia nell’oceano,
ma se non lo facessimo l’oceano avrebbe una goccia in meno.”*

(Madre Teresa di Calcutta)



1. Introduzione

Sull'acqua sono stati scritti tantissimi libri, articoli e pubblicazioni scientifiche, alcune molto interessanti: ad esempio la descrizione delle civiltà umane sorte attorno alle sorgenti d'acqua, oppure le storie di guerre combattute per il controllo dell'acqua in quanto preziosa risorsa.

L'uomo ama l'acqua e la cerca in continuazione, non solo per la sua sopravvivenza e per varie necessità, ma ama giocare con l'acqua, immergersi, godere dei suoi suoni. Molto belle sono le fontane e i giochi d'acqua che l'uomo si è inventato come attività ludiche e ricreative.

I bambini amano sguazzare nelle pozzanghere, come del resto anche molti animali, e gli adulti umani si costruiscono una piscina o una vasca jacuzzi per il piacere di sguazzare nell'acqua.

Questa particolare attrazione della nostra specie per l'acqua può essere una sorta di ritorno alle nostre origini, forse perché siamo fatti prevalentemente di acqua.

L'acqua non è solo un semplice solvente dove sciogliere i principi attivi dei vari medicinali, anzi può potenziare l'azione terapeutica di numerose sostanze disciolte in essa, ma può diventare anch'essa stessa elemento curativo. Molti studi e ricerche scientifiche confermano il valore terapeutico dell'acqua mediante percorsi curativi o di benessere.



Viene da chiedersi quale sia il segreto dell'acqua:

- Da dove viene l'acqua sulla terra?
- Come si è formata?
- Come è veramente fatta?
- Come funziona?
- Perché rispetto a tutti gli altri composti chimici presenti sulla Terra, ha proprietà uniche?
- Com'è possibile che, essendo composta da due elementi altamente infiammabili ed esplosivi come l'Idrogeno e l'Ossigeno, possa addirittura spegnere il fuoco?
- Quanti e quali altri segreti nasconde?

La ricerca che mi appresto ad esporre è una piccola goccia dell'universo acqua.



“La teoria non impedisce ai fatti di verificarsi”

(Sigmund Freud)

2. L'acqua dalle stelle

L'astronomia dice che circa 4,6 miliardi di anni fa, il collasso di una gigantesca nube cosmica, dovuta forse all'esplosione di una stella supernova, portò progressivamente alla formazione di una serie di ammassi gassosi ad altissime temperature, da cui si generò il nostro Sistema Solare. In orbita attorno ad una stella nana bianca centrale, il nostro sole, ruotavano alcuni ammassi gassosi, probabilmente generatisi dalla stella stessa. Uno di essi era ciò che sarebbe diventato il Pianeta Terra, una nube gassosa bollente di Idrogeno, Anidride carbonica, Azoto, Ossigeno e altri gas. Inizialmente liquefatto, andò raffreddando sino a formare una crosta simile a quella odierna. L'acqua giunse sulla Terra con modalità che a tutt'oggi non sono ancora ben definite. Le teorie sull'origine dell'acqua sono due: un'origine endogena, ed una più recente esogena.

La prima teoria endogena ipotizza un raffreddamento progressivo della nuvola gassosa, stranamente ricca di ossigeno, gas molto reattivo allo stato libero che tende ad unirsi ad altri atomi suoi (ozono) o di altri elementi (con l'Idrogeno a formare acqua), che causò innanzitutto la formazione di vapore acqueo: erano nate le nuvole. Con la condensazione dell'acqua atmosferica iniziano a comparire le precipitazioni di anidride carbonica e acqua: la pioggia. Tuttavia il calore di quella proto-Terra era ancora sicuramente molto elevato, tant'è che molti scienziati lo considerano un grosso limite a questo modello. Ovvero: la temperatura elevata non avrebbe permesso all'acqua di restare allo stato liquido e qualsiasi bacino sarebbe subito evaporato e disperso nello spazio.

Non avendo convinto questa prima ipotesi, gli scienziati hanno pensato che gli oceani dovessero essersi formati per altre vie. Così è stata presa in considerazione l'idea che l'acqua fosse arrivata dallo spazio, in particolare dalle comete, dalla polvere interstellare e dagli asteroidi che caddero sulla Terra durante il raffreddamento del Pianeta. Questa è l'ipotesi esogena o extraterrestre.

I nuclei delle comete sono ricchissimi di acqua: la famosa cometa di Hale-Bopp dalla doppia coda (che rimase osservabile ad occhio nudo per 18 mesi, raggiungendo il massimo splendore nella primavera del 1997) può contenere migliaia di miliardi di tonnellate d'acqua. Sarebbero sufficienti 14.000 impatti con altrettante comete per portare sulla Terra metà dell'acqua presente negli oceani.



Figura 1. Cometa Hale-Bopp.

Nel 1973 furono gli astronomi italiani ad individuare acqua nello spazio e nella cometa Kohoutek furono rilevate tracce di acqua.

Un contributo importante a favore della teoria dell'acqua proveniente dalle stelle, lo diedero i dati raccolti dal satellite artificiale Polar (1996 – 2008). Dai dati del Polar si scoprì che piccoli corpi ghiacciati attraversano continuamente l'atmosfera terrestre, dove si disintegrano vaporizzandosi ad altezze variabili comprese fra 26.000 e 8.000 chilometri, riversando in atmosfera enormi nubi di vapore acqueo, che cadrebbe poi sulla Terra sotto forma di pioggia e neve. Gli impatti di questo tipo sono centinaia di milioni ogni anno e, secondo alcuni geologi, quest'acqua che proviene continuamente dallo spazio potrebbe compensare quella che affonda nel mantello terrestre e che non riesce a ritornare in superficie attraverso i vulcani.

Nel 2011 arrivò un contributo a favore della teoria dell'acqua stellare, e in particolare da quella proveniente dalle comete. Nell'autunno di quell'anno, l'astronomo Paul Hartogh riuscì ad analizzare con gli spettroscopi il deuterio e l'idrogeno presen-

ti nella cometa 103P/Hartley2, che proviene probabilmente dalla cosiddetta Fascia di Kuiper, una zona di spazio situata oltre Nettuno, molto densa di comete. Le analisi confermarono che la composizione di quell'acqua non era "pesante", bensì molto simile a quella terrestre.

Nel frattempo si è scoperto che le comete non sono tutte uguali. In ogni caso il contributo di acqua sulla Terra portato dalle comete appariva ancora insufficiente a giustificare la formazione di grandi masse liquide come quelle oceaniche. La ricerca verso lo spazio cominciò così a rivolgersi ad altre possibili fonti.

Va ricordato che anche nello spazio sono stati rintracciati vari elementi come il Ferro, il Carbonio, l'Ossigeno, l'Idrogeno e tracce di Elio. Stante le enormi distanze e la densità della maggior parte dei corpi celesti, anche solo dal punto di vista probabilistico sembrerebbe che la possibilità di incontro tra una molecola di Ossigeno e due di Idrogeno, per formare acqua, sia una situazione non comune. L'Ossigeno in forma libera non è facile da trovare, nel momento in cui gli astronomi si sono messi a cercare acqua, ne hanno trovata più di quanto se ne aspettassero, anche se non sempre a portata della Terra.

La recente scoperta, fatta quasi contemporaneamente nel 2011 da due équipe americane, del quasar APM 08279+5255 ha aperto nuove strade. Un quasar è uno dei corpi celesti più misteriosi e antichi dell'Universo, scoperto solo con l'avvento dei radiotelescopi. Si tratta di un grande buco nero che assorbe costantemente materia ed energia da un altrettanto enorme disco di gas e polveri che lo circonda. Man mano che il materiale gassoso e le polveri vengono catturate dal buco nero, il quasar emette enormi quantità di energia, e per questo è individuabile con specifiche apparecchiature adatte a captare i bagliori di energia, anche a distanze lontanissime. Il quasar in questione si stima sia localizzato oltre i 12 miliardi di anni luce dalla Terra e dell'età stimabile di oltre 13 miliardi di anni.

Questo quasar è molto grande, dato che ospita un buco nero almeno 20 miliardi di volte più massiccio del nostro Sole, che produce tanta energia, ad ogni secondo, quanto un migliaio di miliardi di stelle simili alla nostra. Si potrebbe definire come un mostro spaziale dalla potenza inimmaginabile, la cui nube risulta fatta in gran parte proprio d'acqua. In questo particolarissimo corpo celeste è stata localizzata un'enorme quantità d'acqua, pari a circa 140 trilioni di volte quella di tutti gli oceani terrestri messi insieme.

L'acqua in uno dei suoi quattro stati (solido-liquido-gassoso-plasmatico/gel) è praticamente presente ovunque sulla crosta terrestre, anche nei deserti. Con le tecnologie adeguate si può estrarre acqua dolce pressoché in qualsiasi ambiente del pianeta: acqua dall'aria, acqua dal sottosuolo, acqua dalle pietre, acqua dalle nuvole, acqua dalla nebbia, acqua dai vegetali, acqua dolce dal mare. Siamo praticamente immersi e circondati dall'acqua, anche se non ce ne rendiamo conto!

Ricerche più recenti hanno messo in evidenza la presenza di acqua in diverse zone dello spazio, sia all'interno, sia all'esterno del sistema solare. Infatti sono state trovate tracce di acqua, sia solida, sia gassosa, in quasi tutti i pianeti del nostro sistema solare e in molti satelliti.

Luna. Recentemente il nostro satellite ha svelato la presenza di tracce di acqua e le conferme sono arrivate tramite la sonda Cassini. Il radar italo-americano ha permesso di far stimare agli esperti che circa il 5,6% della massa totale potrebbe essere attribuita alla presenza di acqua ghiacciata. Oltre al vapore e al ghiaccio di acqua, i detriti hanno rivelato la presenza di numerosi minerali come *idrocarburi, zolfo, anidride carbonica, idrogeno, calcio, magnesio, mercurio, ed anche argento.*

Mercurio. Essendo il pianeta più vicino al Sole, la sua superficie, nelle regioni illuminate, raggiunge una temperatura molto elevata circa +400°C. Nonostante ciò nelle zone polari è stata evidenziata la presenza di ghiaccio perché corrispondono alle zone più depresse e in ombra. I raggi del Sole raggiungono la superficie sempre tangenti ai poli e quindi non riescono ad entrare nei crateri più profondi che restano sempre ad una temperatura di -180°C. Probabilmente anche questa acqua è di origine cosmica, proveniente da impatti con comete o asteroidi o dal degassamento di rocce interne. Le ricerche sono in corso.

Marte. Nel 1877 G.V. Schiaparelli disegnò i famosi "canali" del Pianeta Rosso ipotizzando la presenza di acqua. Successivamente le prime tracce della presenza di ghiaccio di acqua furono rilevate da due radar progettati da un gruppo di ricercatori dell'università "La Sapienza" di Roma in collaborazione con la NASA. I risultati hanno permesso di ipotizzare che Marte avrebbe avuto in passato i requisiti per essere stato abitabile. I minerali del terreno conservano tracce d'acqua e nel sottosuolo uno strato di ghiaccio, imprigionato, spesso alcune centinaia di metri.

Ulteriori prove della presenza di acqua su Marte sono giunte anche dall'analisi di un meteorite scoperto nel 2011 in Marocco del peso di 320 grammi. Presenta una

quantità di acqua 10 volte superiore a quella di ogni altro meteorite trovato sulla Terra.

Saturno. Nel 2011 su una piccola luna di Saturno, chiamata Encelado, le sonde hanno evidenziato la presenza di veri e propri super-geyser d'acqua provenienti dal polo sud del satellite. Tali mega spruzzi, alti anche centinaia di metri, provengono dalla regione detta "striature di tigre" in grado di emettere 250 kg di vapore acqueo al secondo. Gran parte rimane sospeso attorno a Saturno formando la nube osservata dagli astronomi, mentre una piccola parte (dal 3% al 5%) finisce sul pianeta stesso.

Giove. Anche su alcune lune di questo pianeta sembrerebbe esserci acqua in abbondanza: la sonda Galileo ha rilevato acqua sotto la superficie di *Europa* (la più luminosa dei 17 satelliti), e su *Amalte* (la terza luna interna), che risulta essere composta da rocce ghiacciate meno dense dell'acqua.

Urano. Si stima la presenza di ghiaccio fino ad un decimo della sua massa: un nucleo roccioso avvolto da uno strato di ghiaccio a sua volta avvolto da Idrogeno ed Elio gassosi. In tali condizioni il ghiaccio sarebbe un fluido molto denso.

Abbiamo visto come nel Sistema Solare l'acqua non è presente solo sulla Terra, sebbene solo su di essa è stata trovata una grande abbondanza di tale composto soprattutto allo stato liquido in superficie e la cui origine, almeno in parte, può considerarsi di natura extraterrestre.

Soprattutto recentemente, la ricerca sembra orientarsi principalmente sul contributo portato dagli asteroidi e meteoriti precipitati sulla Terra.

Considerando la nostra galassia, nello spazio è molto raro che due atomi di Idrogeno (H_2) e uno di Ossigeno (O) vengano a collidere in modo da legarsi formando acqua, dato che l'estensione della nube che ha generato la via Lattea e anche il nostro Sistema Solare è immensa e con una densità bassissima. Tuttavia le continue nuove scoperte che rivelano la presenza di H_2O in vari corpi celesti anche nello spazio interstellare, inducono ad ipotizzare nuovi meccanismi che possano facilitare l'incontro tra Ossigeno e Idrogeno. Tale ruolo di "facilitatori di collisioni" potrebbe essere svolto in particolare dalle polveri interstellari, minuscoli granelli che rappresentano circa un centesimo della massa gassosa che ha originato la nostra galassia. Gli atomi di Idrogeno e di Ossigeno che si urtano, si diffondono sulla superficie di questi granelli incrementando la loro concentrazione e favorendo ulteriori scontri.

Le polveri così si coprono di uno spesso mantello ghiacciato, formato da acqua ed altre sostanze volatili. Così come avviene nella nostra atmosfera con la formazione della grandine, dove i chicchi di ghiaccio si addensano più facilmente attorno a nano particelle di polveri solide presenti nell'aria. Parte di questi nuclei ghiacciati, creati nello spazio, viene protetta dai raggi ultravioletti del Sole, (altrimenti si dissocerebbero subito), dando vita ad una sorta di ghiaccio amorfo spaziale.

Quella che possiamo definire la crio-astronomia, ovvero lo studio del ghiaccio e dell'acqua spaziale, è un settore connesso all'esobiologia, cioè la ricerca di forme di vita extraterrestre e il loro habitat. Si da per assunto che una delle condizioni per la ricerca sia la disponibilità di acqua.

La presenza di ghiaccio o le condizioni teoriche in cui questo si potrebbe formare, costituiscono una delle condizioni che, all'interno del nostro sistema solare, definisce la cosiddetta "linea della neve" o "linea del ghiaccio". Si tratta di un'ipotetica fascia di confine per la quale si presume una sorta di funzione "spartiacque" già all'epoca della nascita del Sistema Solare. Oltre ad essa, quindi verso lo spazio più esterno, smettevano di formarsi corpi celesti di tipo roccioso per dar vita a quelli gassosi o ghiacciati come i pianeti giganti, le comete e i satelliti dei pianeti giganti.

Gran parte degli scienziati concordano che la formazione originaria dell'acqua sulla Terra sia molto probabilmente da collegarsi a un insieme di concause, alcune endogene, come le precipitazioni di vapore acqueo, ed altre esterne, come il contributo di corpi celesti provenienti dallo spazio. Inoltre, da tener presente che la quantità di acqua fuori dalla Terra è assai più diffusa di quanto si pensasse fino a solo 40 anni fa. Sarebbe poi interessante poter valutare la quantità di acqua non superficiale della Terra, per capire e spiegare la natura di questa sostanza che presenta caratteristiche e proprietà molto diverse da altri composti presenti sulla Terra, tanto da farla percepire come una cosa arrivata da lontano.

“L’acqua parla senza sosta ma non si ripete mai”

(Octavio Paz)

3. Come è fatta l’acqua

La composizione chimica dell’acqua è data dall’unione di due piccoli atomi di Idrogeno con uno molto più grande e pesante di Ossigeno. I differenti legami che uniscono questi tre atomi all’interno della molecola e, quelli che collegano all’esterno più molecole di acqua, costituiscono uno straordinario mix di stabilità e dinamica, estremamente flessibile, in grado di generare un ecosistema intramolecolare che sta alla base delle incredibili proprietà dell’acqua.

Sino a pochi secoli fa si riteneva che l’Acqua fosse composta da un unico elemento in quanto era considerata una dei quattro elementi primigeni assieme ad Aria, Fuoco, Terra.

Nel gennaio del 1784 il chimico inglese H. Cavendish tenne a Londra, presso la sede della Royal Society, una conferenza pubblica sull’acqua. Con un esperimento dal vivo dimostrò come si forma l’acqua dall’unione di Idrogeno e Ossigeno. Sempre nello stesso periodo (1783) il biologo francese A.L. Lavoisier descrive la molecola nel rapporto di due atomi di Idrogeno e un atomo di Ossigeno.

Nel 1742 il fisico e astronomo svedese A.Celsius aveva già definito la scala di temperatura, che prenderà il suo nome, ponendo il punto di fusione dell’acqua a 0°C e il punto di ebollizione a 100°C (pressione atmosferica terrestre).

Nel 1860 in occasione del congresso internazionale di chimica di Karlsruhe decisero di adottare ufficialmente la formula dell’acqua **H₂O**. In quella occasione fu l’italiano S.Canizzaro a sostenere con vigore l’adozione di tale formula, ponendo le basi alla numerazione del peso atomico degli elementi, che verrà ripreso pochi anni dopo dal russo Mendeleev con la pubblicazione della tavola periodica.

I due componenti dell’acqua: l’Ossigeno e l’Idrogeno, solitamente sono gassosi a temperatura ambiente. Nella tavola periodica sono posti in colonne abbastanza lontane: rispettivamente nel **I** (metallo alcalino) e nel **VI** gruppo (non metallo). Quando sono vicini tendono a combinarsi mediante il legame covalente. Essendo un

legame molto particolare, la disposizione delle molecole nello spazio avviene secondo una precisa inclinazione a formare un angolo di $104,45^\circ$. (Figura 2)

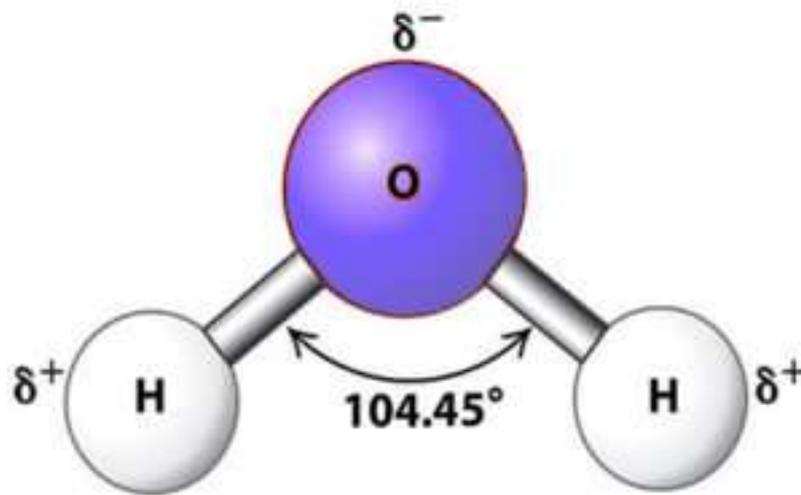


Figura 2

Un legame che nasce su un piano puramente fisico dovuto principalmente alle cariche negative che vibrano attorno ai nuclei atomici.

L'atomo di Ossigeno possiede sei elettroni sull'ultimo livello energetico e quindi per la regola dell'ottetto, ha bisogno di due elettroni per completare il suo ultimo livello; ogni atomo di Idrogeno ha bisogno invece di un elettrone.

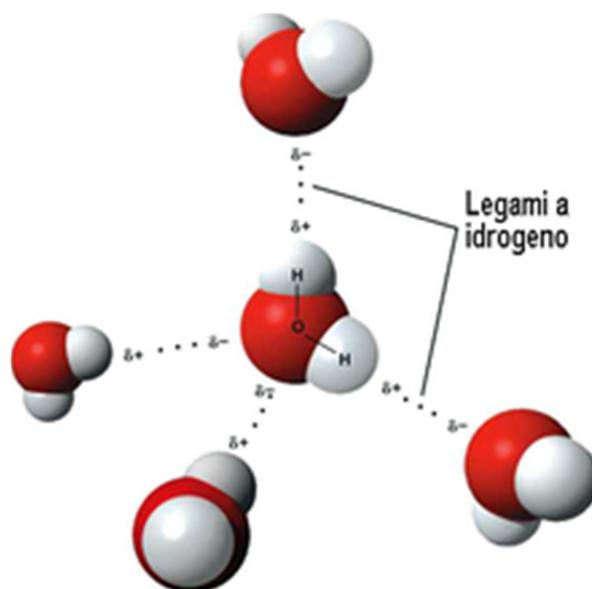


Figura 3.

Ecco quindi che un atomo di Ossigeno si lega con due atomi di Idrogeno mettendo in comune, con ciascuno di essi, due elettroni. Il legame covalente di solito si stabilisce tra atomi dello stesso elemento, o tra elementi diversi, ma che hanno la stessa tendenza a cedere o ad acquistare elettroni, che si possono stabilizzare condividendo una o più coppie di elettroni. Mediante tale condivisione gli elettroni orbiteranno attorno a tutti e due i nuclei, vincolandoli a restare vicini.

Come si può osservare dalla figura 3, nell'acqua attorno all'atomo di Ossigeno, vi sono quattro zone di carica negativa che, per effetto di repulsione elettrostatica, tendono a disporsi il più possibile lontane l'una dall'altra. Per questo motivo la molecola dell'acqua è piegata con un angolo di $104,45^\circ$ ed è una molecola bipolare, ovvero funziona come un dipolo elettrico presentando due poli: uno negativo in corrispondenza dell'Ossigeno, uno positivo in corrispondenza dell'Idrogeno.

Questa particolare disposizione delle cariche, che la molecola dell'acqua presenta, è fondamentale per la disposizione delle molecole nello spazio e soprattutto per le forme che l'acqua assumerà nei suoi vari stati di aggregazione, che non saranno casuali né tanto meno indifferenti.

Innanzitutto le molecole tenderanno ad unirsi con la loro parte negativa, l'Ossigeno, a quella positiva, l'Idrogeno, e così via, ripetendo all'infinito tale "approccio" detto "legame a ponte di Idrogeno" esterno alla molecola. Figura 3.

Quindi riassumendo: abbiamo il legame covalente all'interno della molecola tra i due atomi di Idrogeno e quello di Ossigeno. Mentre il legame a Idrogeno, più debole del primo, tra molecole di acqua adiacenti. Figura 3.

Il legame a Idrogeno è stato oggetto di numerosi studi e ricerche per capire i numerosi fenomeni collegati e osservati in natura.

Uno studio recente, che ha visto coinvolti scienziati italiani, ha approfondito l'ipotesi che le molecole d'acqua allo stato liquido assumono due distinte forme di organizzazione: una simile al ghiaccio, meno densa e più ordinata, e una forma più densa e meno ordinata, che è quella comune dell'acqua a temperatura ambiente.

È quanto emerge dalla ricerca congiunta, tra ricercatori del CNR, il laboratorio europeo di spettroscopie non lineari e l'Università di Firenze, pubblicata nel 2013 su *Nature Communications*.

È stata impiegata una tecnica spettroscopica basata su sorgenti laser ultraveloci, i ricercatori hanno dimostrato che l'acqua, allo stato liquido, non prende semplicemente la forma del contenitore ma ne assume contemporaneamente due: una forma più strutturata simile al ghiaccio e una più disordinata. Questa doppia natura dell'acqua liquida la rende complessa da descrivere attraverso modelli matematici e potrebbe spiegare le sue caratteristiche anomale rispetto a tutti gli altri liquidi.

Il legame a Idrogeno tra le molecole forma, all'interno di una massa di acqua liquida, una struttura spaziale simile a quella di un solido, ma temporanea, con un intervallo di vita dell'ordine del millesimo di milionesimo di secondo. L'importanza di queste strutture trans cresce al diminuire della temperatura, quando il legame a Idrogeno diventa sempre più forte rispetto al moto di agitazione termica delle molecole. I ricercatori fiorentini sono giunti a questa importante scoperta lavorando su campioni di acqua particolarmente pura, in modo da poter scendere al di sotto della temperatura di congelamento (liquido sottoraffreddato), ovvero sino a meno 28 gradi sotto zero, senza che l'acqua congelasse e mettendo così in evidenza la coesistenza di due diverse configurazioni locali, che possono essere interpretate come due forme di acqua dotate di diversa densità e regolarità della distribuzione spaziale.

Quindi nell'acqua liquida le molecole sono coordinate tra loro in modo simile al ghiaccio, ma in questo caso la *struttura non è rigida*, né costante nel tempo, bensì in continua e perpetua metamorfosi, con (almeno) due distinte forme di organizzazione strutturale sino ad ora riconosciute.

Con il termine "struttura" si deve pensare ad una configurazione media, che si forma e, si dissolve e, si riforma, molte miliardi di volte al secondo. Tutte queste ricerche indicano che esiste sì una struttura base di riferimento, ma con ampie possibilità di variazioni e fluttuazioni nei suoi modelli organizzativi e, con delle caratteristiche intrinseche di "plasticità", che rappresentano una delle caratteristiche più evidenti dell'acqua, anche a livello macroscopico.

~ *Le proprietà dell'acqua* ~

L'acqua è una delle pochissime sostanze esistenti (insieme al Gallio, Antimonio e Bismuto) in cui il processo di solidificazione avviene con un aumento di volume specifico, pari a circa $0,087 \text{ dm}^3/\text{kg}$, alla temperatura di 0°C e alla pressione di 1 atmosfera, mentre il suo punto di ebollizione è a 100°C , sempre alla stessa pressione di base. Per questo quando la pressione diminuisce (per esempio in alta montagna) l'acqua bolle a temperature leggermente più basse, sempre che non faccia troppo freddo, poiché alla diminuzione della temperatura, la pressione corrispondente al passaggio di stato solido-liquido aumenta sensibilmente.

Quando l'acqua bolle, ovvero si appresta a passare dal suo stato liquido a quello gassoso, come per tutte le altre sostanze è necessario fornire una certa quantità di calore (detto calore latente), che nel caso dell'acqua è però più elevato di ogni altra sostanza nota: a condizioni di 0°C e di 1 atm. questo calore di vaporizzazione è pari 2501 kJ/kg . Si presentano dei comportamenti bivalenti, in apparenza contraddittori: in certe situazioni sembra che le trasformazioni (ovvero i passaggi di stato) avvengano con insospettata facilità, mentre in altre è richiesta più energia, come se l'acqua non volesse mutare.

L'acqua ha la capacità di assorbire molto più calore relativamente a qualsiasi altro composto: per questo si dice che l'acqua ha un "calore specifico" molto alto (con un minimo a 35°C) e un'alta capacità termica, quindi si scalda e si raffredda lentamente. Per portare l'acqua ad ebollizione bisogna rompere i legami Idrogeno, quindi bisogna fornire un'elevata quantità di calore, per questo l'acqua può funzionare in modo ambivalente, apparentemente opposto. È in questo modo che i mari e i laghi trattengono il calore estivo rilasciandolo poco per volta, mitigando così le temperature basse invernali nei pressi delle loro rive (esempio la Corrente del Golfo). Quando invece l'acqua è riscaldata evapora con maggiore difficoltà rispetto a qualsiasi altro liquido: infatti pur conducendo bene il calore bolle a temperatura molto più elevata (100°C) rispetto agli altri liquidi.

L'acqua ha un volume proprio e quindi pur adattandosi ai contenitori assumendo la forma del recipiente che la contiene, non è comprimibile. Inoltre presenta un comportamento anomalo proprio quando solidifica (di solito a 0°C): diventando ghiaccio, l'acqua infatti si dilata. Invece tutte altre sostanze sottoposte a riscaldamento vanno in contro alla dilatazione cubica (aumento di volume) e, viceversa quando raffreddate alla diminuzione di volume, si contraggono.

Inoltre l'acqua presenta anche una viscosità che è inversamente proporzionale alla pressione, per cui ha un minimo alle alte pressioni.

Un'altra proprietà interessante è l'elevato potere solvente, il più alto tra tutti i liquidi. *"Gutta cavat lapidem"*, dicevano i latini. Infatti con il tempo riesce a sciogliere quasi tutto, grazie anche ai processi chimici complementari come l'ossidazione. Per tanto l'acqua pura al 100% è praticamente impossibile da ottenersi.

Anche l'acqua distillata contiene infinitesime particelle di minerali disciolti in sali e gas, la si ottiene per distillazione facendo successivamente condensare per raffreddamento il vapore acqueo ottenuto. Si ottiene un'acqua il cui contenuto di sali è estremamente basso e di conseguenza ciò ne modifica alcune proprietà, (come ad esempio la conducibilità elettrica) e gli effetti nei confronti dei sistemi biologici. Ecco spiegato perché gli organismi viventi non possono vivere se assorbono solo acqua di questo tipo. Inoltre l'acqua distillata è una sostanza estremamente avida di ioni (è un "assorbente attivo"), ovvero cerca prede a cui legarsi. Per esempio quando viene a contatto con l'aria ne scioglie rapidamente parte del diossido di carbonio (CO₂), diventando acida portando rapidamente il suo pH a valori di 5 ; 6. Ecco perché l'acqua distillata, pur non essendo un veleno, non deve essere bevuta.

Due motivi:

- Siccome assorbe anidride carbonica dall'aria e diventa acida, se bevuta il corpo umano diventa sempre più acido.
- Essendo priva di minerali non fornisce all'organismo adeguati liquidi adatti agli scambi elettrolitici cellulari. In pratica idrata ma non disseta, quindi bevendo acqua distillata si finisce col morire di sete.

Inoltre è bene ricordare che molte tra le bevande commerciali più diffuse e consumate sono preparate con acqua distillata o demineralizzata. È stato rilevato da studi che i forti consumatori di bibite analcoliche (con o senza zuccheri) perdono grandi quantità di Calcio, Magnesio e altri oligoelementi nell'urina, esponendosi maggiormente al rischio di contrarre patologie quali osteoporosi, osteoartriti, ipotiroidismo, patologie delle arterie coronarie, pressione sanguigna alta e un lungo elenco di malattie degenerative generalmente associate a invecchiamento precoce.

Le stesse considerazioni valgono per l'acqua piovana, anch'essa poverissima di sali e gas disciolti e tutt'altro che "pura", sebbene sia meno aggressiva dell'acqua distillata.

Un litro di acqua di acqua distillata, equivalente al volume di 1 dm^3 , pesa esattamente 1 kg alla temperatura di 4°C , mentre tende a pesare di meno man mano che la temperatura sale.

L'acqua pura, teoricamente è un buon isolante elettrico (cioè un cattivo conduttore), essendo anche un buon solvente porta in se tracce di sali disciolti che con i loro ioni la fanno diventare un buon conduttore di elettricità. Questo è il motivo per cui è pericoloso maneggiare la corrente elettrica nei pressi dell'acqua, e fare il bagno in mare in presenza di temporali con fulmini.

Anche l'acidità dell'acqua è connessa alle sostanze disciolte in essa, in teoria il pH dell'acqua pura a 25°C è 7, perfettamente neutro; in pratica date le sue buone capacità solventi, l'acqua pura è difficile da trovare in natura. Anche solo per la semplice esposizione all'aria, l'acqua ne dissolve l'anidride carbonica, formando una soluzione molto diluita di acido carbonico che può acidificare l'acqua fino a un valore di pH 5,6. Analogamente le gocce di pioggia presentano sempre una seppur minima acidità. La presenza di ossido di zolfo o di azoto nell'atmosfera connessi soprattutto a fenomeni di inquinamento antropico o ad eruzioni vulcaniche, tramite la loro dissoluzione nelle gocce di pioggia, sono poi all'origine di vere e proprie piogge acide aventi valori di pH minori di 5 i cui effetti sull'ambiente possono essere gravi e molto seri.

Il pH dell'acqua di mare può oscillare tra 7,7 e 8,4 quindi leggermente basico.

Riassumendo le "normali e peculiari" proprietà chimico-fisiche dell'acqua allo stato liquido sono:

- Ha un volume proprio e quindi non è comprimibile.
- Assume la forma del recipiente che la contiene.
- Presenta deboli forze di coesione tra le molecole.
- Ha un elevato calore specifico e alta capacità termica: si scalda e si raffredda lentamente; per portare l'acqua ad ebollizione bisogna rompere i legami idrogeno e quindi bisogna fornire un'elevata quantità di calore.
- Ha un punto di ebollizione molto alto.
- Ha un volume molare basso.
- Il calore specifico è elevato con un minimo a 35°C .
- La viscosità è minima alle alte pressioni.

L'acqua quando si raffredda e passa allo stato solido (ghiaccio) presenta un ulteriore comportamento anomalo, dal momento che si dilata, con un notevole aumento di volume. Tutte le altre sostanze, invece, sottoposte a riscaldamento subiscono la dilatazione cubica (aumento di volume) e viceversa se raffreddate subiscono una diminuzione di volume. La densità dell'acqua è infatti massima a 4°C, temperatura alla quale però è ancora liquida. Da notare che è più densa allo stato liquido che solido, contrariamente a tutte le altre sostanze. Tutto ciò è dovuto alla natura dei legami idrogeno che tengono le molecole dell'acqua liquida più strette di quanto non lo siano allo stato solido. In questo modo il ghiaccio ha una densità minore dell'acqua liquida e ciò gli permette di galleggiare sopra di essa.

Tale caratteristica è molto importante perché consente la vita sotto le superfici ghiacciate dei laghi e degli oceani, che proprio per la loro natura fisico chimica proteggono gli strati liquidi sottostanti da ulteriori congelamenti. Infatti, l'acqua raffreddandosi in superficie aumenta di densità e, nei bacini di acque dolci, scende verso il fondo innescando correnti convettive che raffreddano uniformemente l'intero bacino. Quando la temperatura in superficie scende sotto i 4°C questo processo si arresta, e per la spinta di Archimede l'acqua più fredda rimane in superficie dove, con un ulteriore calo della temperatura, forma uno strato di ghiaccio. Se l'acqua non avesse questa particolarità, i laghi ghiaccerebbero interamente sino al fondale, e di conseguenza tutte le forme di vita presenti morirebbero.

Nelle acque salate la situazione è differente: il sale contenuto nell'acqua abbassa il punto di congelamento dell'acqua (di circa 2°C, per il fenomeno "dell'abbassamento crioscopico"), sia la temperatura a cui l'acqua raggiunge la sua massima densità (fino a circa 0°C). Quindi nelle acque marine i moti convettivi che portano verso il fondo l'acqua più fredda non sono bloccati dal gradiente di densità, come avviene nelle acque dolci. Per questo motivo le creature che vivono sul fondo degli oceani artici si sono dovute adattare, durante il loro processo evolutivo, a sopravvivere a temperature prossime allo 0°C.

Alle normali condizioni di salinità dell'acqua di mare, l'acqua congela a circa meno 1,9°C, il ghiaccio che si forma è sostanzialmente privo di sale e galleggia sulla superficie, mentre il sale che è stato espulso aumenta la salinità e la densità dell'acqua sottostante, la quale scende per convezione verso il fondo.

Da tener presente che le proprietà dell'acqua nel panorama della chimica e della fisica sono molte, e secondo lo scienziato inglese Martin Chaplin sono addirittura ben 62 tra proprietà speciali e anomalie.

*“Il talento è una fonte da cui sgorga acqua sempre nuova.
Ma questa fonte perde ogni valore se non se ne fa il giusto uso.*

(Ludwig Wittgenstein)

4. L'acqua e il suono

Tra l'acqua e il suono c'è sempre stato un legame e un feeling particolare, il legame avviene innanzitutto a livello fisico e macroscopico, con peculiari assonanze funzionali tra un elemento allo stato liquido (l'acqua), dove l'energia che lo compone è in un certo senso intrappolata o stabilizzata, e una forma di energia in movimento e in espansione (il suono).

Quando gettiamo un sasso in uno specchio di acqua, vediamo formarsi sulla superficie, a partire dal punto in cui il sasso l'ha colpita, una serie di increspature concentriche che chiamiamo onde.

Se sull'acqua, per esempio, galleggia un sughero da pesca, questo, al passaggio delle onde, si solleva e si abbassa ma non si allontana dal posto in cui si trova; la propagazione delle onde avviene senza che le particelle d'acqua subiscano uno spostamento orizzontale ma solo verticale. Qualcosa di simile avviene nell'aria, o in un solido elastico, quando vengono colpiti da una vibrazione emessa da una sorgente sonora. Passata l'onda di energia, il mezzo in cui essa si è propagata (l'acqua o l'aria) torna al suo posto, nello stato di quiete, ma non necessariamente uguale a prima.

I suoni si propagano mediante una successione di compressioni ed espansioni, dette onde sonore. Si tratta di fenomeni ondulatori che interessano le molecole dell'aria, dell'acqua e dei solidi, purché questi ultimi siano sufficientemente elastici.

Se appoggiamo un orologio all'estremità di un tavolo di legno e avviciniamo l'orecchio all'altra estremità si può sentire il ticchettio; stessa cosa se immergo l'estremità di uno stetoscopio in un lavandino pieno di acqua posso udire il suono prodotto nell'acqua. Invece facendo trillare una sveglia posta sotto una campana di vetro da cui è stata tolta l'aria, nessun suono giunge all'esterno, dal momento che esso non si propaga nel vuoto, al contrario della luce!

L'acqua produce quasi sempre suoni, anche quando sembra immobile e anche se l'orecchio umano non è sempre in grado di coglierli: suoni delicati, suoni violenti, suoni misteriosi e suoni inquietanti.

Seduti sulle rive, davanti allo scorrere placido, di un grande fiume solo a tratti si ode il rumore di qualche rivolo o gorgo, ma all'interno della grande massa liquida differenti strati d'acqua scorrono uno sull'altro producendo vibrazioni silenziose solo per le nostre orecchie, che percepiscono come distinti due suoni che gli giungono separati da un intervallo di tempo di almeno 1/10 di secondo e che non odono più nulla quando il suono raggiunge e supera i 18.000/20.000 Hz, limite della capacità uditiva umana.

Altri animali, come ad esempio i pipistrelli, sono in grado di percepire ed emettere suoni su uno spettro molto più ampio, tanto da non essere anch'essi percepiti dall'orecchio umano. Infatti tutti i Chiroteri, soprattutto quando volano, squittiscono in continuazione, ma ciò che noi udiamo è solamente una minima parte dei suoni che emettono: se avessimo la possibilità di udire tutto, resteremmo certamente storditi dai loro stridii, dalle grida, dalle note metalliche, dai ronzii e dai ticchettii.

Come le corde vocali dell'uomo, anche l'apparato vocale del pipistrello fa vibrare l'aria provocando dei suoni di breve durata dalla frequenza molto alta, fino a 75/100.000 Hz.

Gli animali che meglio incarnano e sintetizzano il rapporto tra acqua e suono sono i Cetacei. Figura 4.

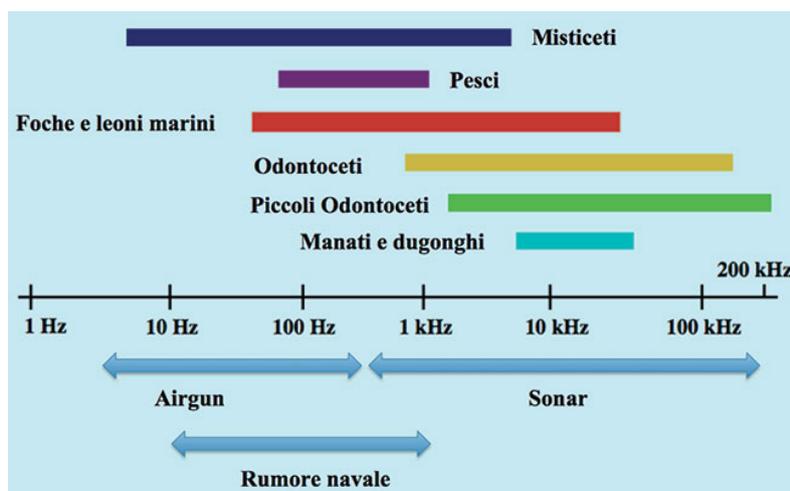


Figura 4.

Balene, Orche, Delfini comunicano ed esplorano l'ambiente circostante attraverso l'eco localizzazione, cioè la capacità di ricevere informazioni attraverso l'eco di suoni appositamente prodotti, proprio come i pipistrelli.

Nell'acqua i suoni si propagano più velocemente che nell'aria, inoltre le caratteristiche di stratificazione dell'acqua, legate principalmente alla salinità, alla temperatura e alle correnti, creano canali di propagazione che conducono i suoni lungo delle vere "guide d'onda", con bassissime dispersioni, per decine e a volte centinaia di chilometri.

I Mysticeti, come le Balene Megattere, emettono lunghi suoni a bassa frequenza da una laringe priva delle corde vocali e responsabile del loro famoso e malinconico "canto", gli Odontoceti come Delfini e Capodogli sono invece dotati di una particolare struttura nella testa, simile alla cavità nasale dell'uomo, chiamata "labbra foniche" attraverso la quale fanno passare aria per produrre i loro vivaci fischi e "klik".

Le vocalizzazioni delle Megattere sono eseguite solo dai maschi e solo durante la stagione dell'accoppiamento e possono diffondersi anche per 6500 chilometri (se non vi fosse il rumore di navi e sottomarini umani ad inquinare il fondo acustico degli oceani). In pratica tutte le Balene di un oceano possono potenzialmente tenersi in contatto tra loro!

I suoni più brevi di Orche e Delfini vengono utilizzati per rilevare le dimensioni e la natura degli oggetti con molta precisione, questa capacità non è mai stata dimostrata per i Mysticeti.

La specie forse più chiacchierona, è probabilmente il Bianco Beluga, non a caso soprannominato "canarino del mare", che produce un'immensa varietà di fischi, *click* e pulsazioni anche grazie alla sua particolare capacità, unica tra i cetacei, di modulare le labbra un po' come fa l'uomo.

Onde sonore circolari, onde e gocce di acqua circolari o sferiche: un altro aspetto che evidenzia il legame profondo dei cetacei con l'acqua e con il mondo del suono, è proprio il loro tipo di vita. Essa è in prevalenza ciclica, circolare o cicloidale. Un balenotto che viene alla luce dentro un'onda lunga, percepisce un moto circolare: più grande è l'onda, più grande e lenta sarà la traiettoria circolare che l'intero corpo del cetaceo segue passivamente. Da sott'acqua la Balena vede il cielo sopra la propria testa attraverso una finestra circolare, di cui si trova invariabilmente al centro, e

quando emerge dall'acqua con la testa per guardarsi intorno l'orizzonte, appare sempre come un cerchio di cui si trova ancora al centro. E ancora le migrazioni circolari stagionali, le immersioni in profondità che avvengono con un movimento circolare, che iniziano quando affiorano per respirare. Insomma una vita sincrona con i lenti e rotondi movimenti del pianeta Terra.

Il movimento dell'acqua produce suoni molto diversi tra loro e anche reazioni decisamente differenti nei confronti di chi li ascolta. Lo scrosciare di una cascata o di un forte acquazzone hanno un suono inconfondibile e ben distinto anche all'orecchio dell'uomo, che, per altro, reagirà in maniera assai diversa udendo tali sonorità o piuttosto quelle prodotte dalla classica goccia del lavandino, magari in piena notte!

La sorgente maggiore del rumore, quando una gocciolina colpisce la superficie di un liquido, è comunque la risonanza delle bolle d'aria eccitate intrappolate sotto l'acqua. Queste bolle oscillanti sono responsabili per la maggior parte dei suoni provenienti dai liquidi, come l'acqua corrente o gli spruzzi, poiché effettivamente consistono in molte collisioni di gocce liquide.

Nel 1933 l'astronomo belga Marcel Minnaert evidenziò che gran parte dei suoni musicali, prodotti dall'acqua, sono innanzitutto causati dalla vibrazione di innumerevoli bolle, che oscillano secondo le loro frequenze naturali. Queste vibrazioni si producono quando le gocce di acqua colpiscono una superficie solida e scoppiano, o quando una goccia diviene una bolla nell'acqua, gonfiandosi ed entra in collisione con le gocce vicine. In entrambe i casi si producono vibrazioni che sono all'origine dei suoni dell'acqua e che sono ormai entrati nel nostro DNA. È stato infatti accertato che i suoni dell'acqua favoriscono il rilassamento, o addirittura i processi di guarigione, soprattutto per le malattie del sistema nervoso.

Al rumore dell'acqua ci si abitua rapidamente, mentre è molto più faticoso (e doloroso) abituarsi al rumore del traffico cittadino o agli altri rumori artificiali.

Nel gennaio del 1977, le cascate del Niagara ghiacciarono completamente; molti abitanti tra quelli che abitavano e vivevano vicino alle cascate, si svegliarono nel cuore della notte con uno strano senso di inquietudine. Mancava il rombo delle cascate! L'innaturale silenzio che ne era seguito aveva causato il risveglio.

È interessante notare come il rumore dell'acqua armonizza il silenzio. Il suono dell'acqua corrente, con le sue onde sonore, neutralizza quelle di altri rumori, anche

molesti, eliminando l'inquinamento acustico che non provoca danni all'udito, ma scava nella serenità dell'individuo. Inoltre, la neve è fonoassorbente, soprattutto quando scende a grandi fiocchi, e anche dopo essersi depositata a formare un soffice manto.

Gli effetti curativi del suono e della musica abbinati all'acqua sono noti da tempo memorabile. Le testimonianze risalgono già a Pitagora e Platone in Grecia, la musica dell'arpa di Davide nella Bibbia e gli inni dei Veda in India sono la conferma dei poteri terapeutici del suono. In epoca moderna, gli effetti curativi del suono (musicoterapia) furono confermati dalla medicina nel 1896: alcuni generi musicali stimolavano la circolazione cerebrale e periferica, mentre altri influivano sulla lucidità mentale. Sebbene ancora oggi la musicoterapia sia considerata un settore della "medicina alternativa", i dati sull'efficacia di questo tipo di terapia si moltiplicano, soprattutto quando il suono agisce sull'elemento liquido, ovvero l'acqua nelle sue varie forme presenti negli organismi, umani e non.

Negli ultimi decenni è stato anche rivisto il rapporto tra musica e corpo umano e si è affermato il concetto che l'orecchio, sia pure il più importante, non è l'unico l'organo bersaglio delle frequenze delle varie onde sonore, ma queste sono percepite e interagiscono anche con altri organi, in particolare entrando in risonanza con la componente acquosa del nostro corpo. Esistono studi sugli effetti delle vibrazioni sul fluido cerebro spinale che si è rivelato uno dei recettori più importanti del corpo umano. Il liquido cerebro spinale è in grado di trasmettere al cervello i segnali delle onde armoniche, inducendo così l'attivazione di importanti attività di sintesi. Anche il citoplasma cellulare, costituito in massima parte di acqua (75 – 85 % del peso totale della cellula), è sensibile agli stimoli sonori.

Nella struttura della cellula vi sono vari organuli che producono suoni tramite le loro vibrazioni meccaniche, che mutano con la temperatura e con le attività metaboliche che le cellule stanno svolgendo in quel momento.

I primi a vibrare sono i filamenti del DNA: esso è composto da migliaia di ripiegamenti, che impacchettano la struttura lunga 2 metri di molecola in pochi millesimi di millimetro di diametro del nucleo. Questi ripiegamenti producono vibrazioni e di conseguenza suoni teoricamente percepibili dall'orecchio umano: ad ogni suono corrisponde una funzionalità in atto nella cellula che ci aiuta a identificarne il lavoro.

Ulteriori vibrazioni (e quindi suoni) sono emesse dalle membrane cellulari; soprattutto le strutture tubolari o reticolari all'interno del citoplasma vibrano emettendo anch'esse suoni rilevabili.

Possiamo dire, in senso ironico, che le cellule suonano!

È su questa peculiarità che un gruppo di ricercatori italo americani (Università di Bologna) stanno lavorando per vedere se è possibile arrivare ad utilizzare tali proprietà nel campo delle cellule staminali per orientarne lo sviluppo. Gli scienziati hanno rilevato che le cellule emettono suoni con cui scambiano segnali in modo più rapido ed efficiente rispetto a quanto accade con gli scambi chimici.

Da tale osservazione hanno visto che il suono nel mezzo acquoso, si diffonde per risonanza e si produce ad almeno tre livelli:

- Macroscopico, legato all'urto di gocce e bolle.
- Microscopico, connesso alla vibrazione di corpuscoli.
- Per le vibrazione di atomi e molecole.

Quindi tutto ciò che vibra, non solo nell'acqua, produce suono.

Tutto è suono, è la famosa "armonia delle sfere", il suono primordiale dell'Universo.

L'acqua (e le soluzioni da lei derivate, come il citoplasma cellulare, ma anche il sangue o il liquido cefalorachidiano), per struttura molecolare e anche per le proprietà intrinseche, si rivela particolarmente idonea a raccogliere e trasmettere messaggi, quali i suoni e le vibrazioni.

~ Il nesso tra suono, acqua, materia e vita~

"Ogni forma è una vibrazione e ogni vibrazione è una forma".

È una affermazione impegnativa che risale a Leonardo Da Vinci, Galileo, Robert Hooke, Ernest Chladni, sino allo studioso svizzero Hans Jenny, il teorizzatore della cimatica.

Collegandoci ai lavori sull'acqua informata di Jacques Benveniste e di Masaru Emoto, si rileva un effetto morfogenetico delle onde sonore, poiché il suono sembra "strutturare", dare forma a ciò che diventa materia.

Una scoperta rivoluzionaria anche se si tratta in realtà di una conoscenza già nota al mondo antico. Gli antichi greci solevano dire che la geometria era musica congelata. Gli studiosi vedici dell'antica India e i filosofi della scuola di Pitagora erano sulle stesse posizioni.



Figura 5. Vibrazioni sonore sulla sabbia.

Nel 1787 il musicista e fisico tedesco Ernest Chladni (contemporaneo di Mozart) pubblica un lavoro: "Effetto delle vibrazioni sonore sulla sabbia". In pratica egli dimostrò come la sabbia reagisse a suoni specifici, in particolare alle note del suo violino, addensandosi in diverse forme geometriche. (Figura 5.) Le differenti forme di aggregazione dipendevano dalla natura dei granelli, ma soprattutto dall'altezza delle note, ovvero dalla frequenza del suono emesso. Questa fu la prima dimostrazione scientifica che indicava chiaramente come il suono interagisse con la materia. In tal modo Chladni pose molte basi scientifiche per l'acustica, ma soprattutto fondò la *cimatica*, ovvero la disciplina che studia in modo specifico i fenomeni legati alla diffusione delle onde sonore e la loro interazione con la materia organica ed inorganica. (Figura 6.)

Tali studi non ebbero ulteriori impulsi fino al 1960, quando il medico, fisico e musicista tedesco Hans Jenny, riprese gli studi di Chladni e con sistemi moderni, fissò con immagini fotografiche il prodotto dei suoi esperimenti. Facendo vibrare diversi composti (acqua, olio, grafite, ecc – Figura 6) osservò la comparsa delle forme con struttura tridimensionale che variano con il variare delle frequenze e della loro

intensità e dimostrò che le vibrazioni producono forme geometriche, sfere, cristalli e anche spirali simili alle galassie.

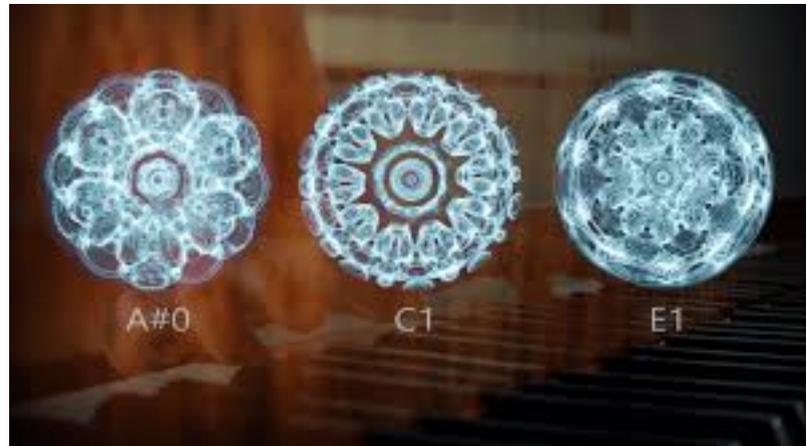


Figura 6. La cimatica.

Gli studi di Masaru Emoto sulla cristallizzazione dell'acqua, confermarono tali teorie evidenziando il legame particolare tra l'acqua e il suono e di come quest'ultimo si "imprimesse" in maniera intima nell'acqua stessa. Questo intimo rapporto è stato evidenziato da altri esperimenti, con apparecchiature molto sofisticate. Un gruppo di ricercatori statunitensi della Clemson University, in South California, hanno sottoposto una goccia d'acqua in un campo ultrasonico facendola levitare nell'aria e poi hanno giocato con il modo in cui cambia la struttura dell'acqua stessa in presenza di varie tonalità e frequenze sonore.

Per prima cosa, i ricercatori hanno aumentato l'intensità del campo, che appiattisce del tutto le gocce in levitazione. Poi hanno sintonizzato la frequenza del campo con quella delle gocce in levitazione e questo le ha fatte diventare a forma di stella. Sembra che da tali ricerche si potranno in futuro sviluppare applicazioni utili anche in medicina, ad esempio per rimuovere particelle dannose dai polmoni.

Ricerche con metodologie simili sono state realizzate allo Swiss Federal Institute of Technology (Eth) di Zurigo, dove per la prima volta i ricercatori sono riusciti a regolare con precisione i movimenti di gocce di acqua, idrocarburi e solventi, sino a gestire in "aria" vere e proprie reazioni chimiche.

Questa sperimentazione ha permesso di studiare vari processi biologici o chimici senza avere il contatto tra le superfici, che in alcuni casi possono compromettere tali reazioni e sostanze che possono addirittura disgregarsi quando entrano in contatto con altre superfici. Fino ad oggi la levitazione era possibile con l'utilizzo di magneti o campi elettrici, ma non si riusciva a controllare, o a muovere gli oggetti in modo accurato. Per raggiungere una buona precisione sono state utilizzate onde acustiche stazionarie. La forza dell'onda spinge l'oggetto verso l'alto attraverso la sua pressione di radiazione acustica e impedisce la caduta per gravità: è come un flusso d'aria di un phon che mantiene in aria una pallina da ping pong. La forza esercitata dall'onda sonora deve però mantenersi costante nel tempo, ed è per questo che si impiegano onde stazionarie.

In questo caso si possono far levitare non solo oggetti con proprietà elettriche o magnetiche, ma tutto ciò che ha densità inferiore o uguale all'acqua. Quindi anche questa volta il prezioso liquido conferma il suo ruolo fondamentale in tanti fenomeni della natura, anche se la scienza ordinaria non è ancora riuscita a spiegare perché proprio la densità dell'acqua sia il limite.

Inoltre, è stato anche rilevato che la dimensione massima degli oggetti levitabili è la metà della lunghezza dell'onda acustica che li sollecita.

Ma se la forza esercitata dall'onda acustica supera la tensione superficiale della goccia, questa si disgrega con una piccola esplosione.

I processi e le reazioni da sperimentare in aria sono praticamente infiniti.

Un altro modo per esplorare il rapporto tra acqua e suono, soprattutto nei loro legami più armonici e creativi, è quello attraverso il mondo della musica: un legame che nasce in modo naturale dai suoni prodotti dal ciclo dell'acqua, con la pioggia che cade dalle nuvole per generare mari, laghi e fiumi e con l'uomo che cerca di inserirsi in questo poderoso ciclo naturale.

In relazione a questo magico legame tra acqua e musica, il compositore Fabio Piangiani afferma che una prima similitudine tra acqua e musica si trova nello scorrere e nel fluire, movimenti che appartengono all'acqua come alla musica, quindi si trovano ad essere simbolo e manifestazione del procedere del tempo.

Nelle sue varie forme (fiume, mare, pioggia, neve, ghiaccio, nebbia...) l'acqua è come la musica, espressione della creazione infinita, che nel suo incessante mutare,

rimane sempre se stessa. L'acqua produce musica e suoni: ad esempio l'infrangersi delle onde, il ticchettio della pioggia, il gorgoglio di un ruscello...

Sono innumerevoli le opere e le melodie musicali che l'acqua ha ispirato.

Antonio Vivaldi, nel suo famosissimo "Le quattro stagioni", la traduce mirabilmente con il secondo e il terzo movimento dell'estate, nel quale dopo la canicola imperversa una tempesta, ma anche nell'inverno dove l'acqua si fa neve.

Restando nella musica barocca, nel madrigale "Vasto mar" di Heinrich Schutz, tutta la prima sezione è un'imitazione del movimento delle acque del mare, con una progressione musicale che richiama il moto ondoso. Tra le composizioni più famose del tardo barocco, troviamo "La musica sull'acqua" di Haendel, un'opera che, più che dedicata all'acqua, è ambientata su di essa nel viaggio di un battello fluviale.

Smetana, compositore ceco dell'Ottocento, nel più celebre dei suoi sei poemi sinfonici descrive la sua terra e il fiume Moldava e ne segue tutto il percorso dalla sorgente alla foce.

La musica del rinascimento e del barocco è ricca di rimandi onomatopeici al suono dell'acqua. Da ricordare anche "L'acquario" di Camille Saint Sens.

Un altro compositore fortemente ispirato dal tema dell'acqua è stato il francese Claude Debussy, vissuto a cavallo tra il XIX e il XX secolo. Scrive opere e brani significativi ispirati all'acqua, ma l'opera che esprime più profondamente il legame con il mondo liquido marino è "La Mer". Un'opera in tre ampi movimenti che esprimono il profondo legame con il mare.

Tra i tanti autori che hanno prodotto opere stupende ispirandosi al tema dell'acqua, merita d'essere ricordato l'italiano Ottorino Respighi, nato e vissuto a Roma. Compose "Le fontane di Roma", si ispira a quattro fontane che esplora ed ascolta durante le diverse ore della giornata, cogliendone tutte le originali peculiarità sonore. Ogni fontana parla e si racconta con i suoi zampilli. I suoni dei salti, degli spruzzi e del percolare dalle vasche in suggestioni mutevoli e continuamente diversi, sono trascritti dal musicista, profondo conoscitore della sua città; suoni che sa cogliere con amore e sensibilità.

Infine, parlando di musica e di acqua, meritano un cenno anche gli strumenti musicali che suonano grazie all'elemento acqua.

Il primo strumento a generare suoni grazie all'acqua fu probabilmente un semplice fischiello in argilla, seguito dalla costruzione di un vero e proprio strumento complesso, ovvero un organo, pensato già dagli antichi greci nel 245 a.C.

Il filosofo Ctesibio, geniale inventore di automi e giochi meccanici, costruì uno strumento che, con un complesso sistema di pressioni e sfruttando il sistema dei vasi comunicanti, generava una spinta dell'aria che transitava nelle canne e quindi produceva un suono. Questo sistema fu ripreso dagli antichi romani e dalle popolazioni dell'Asia Minore, per giungere, opportunamente perfezionato, al periodo barocco, quando l'organo ad acqua diventa un oggetto che desta "meraviglia e stupore" soprattutto nelle magioni nobiliari dell'epoca. A Villa d'Este a Tivoli nel 1568 ne viene realizzato uno che produce dei suoni combinati con i giochi d'acqua: oggi lo strumento è stato restaurato e lo si può ascoltare durante la visita alla Villa.

Un altro "organo idraulico" fu costruito nei giardini di Villa Aldobrandini, a Frascati, mentre quello più famoso è situato nei giardini del Quirinale, (sempre a Roma): funziona tramite una piccola cascata, che scende con un salto di 18 metri dalla collina; una volta la quantità di acqua era abbondante, mentre oggi è sufficiente ad alimentare l'organo per mezz'ora al massimo.



Figura 7. Organo idraulico.

Il concetto di un diverso rapporto aria - acqua all'interno di un contenitore per generare suoni differenti, è infine alla base di numerosi giochi sonori anche con valenze didattiche, come nel caso del "bottigliofono" ingegnosamente realizzato e

suonato utilizzando bottiglie o bicchieri in vetro riempiti con diversi quantitativi di acqua e in grado di produrre, se percossi, tutte le note della scala musicale.



Figura 8. Il bottigliofono.

Con questa breve carrellata di esempi di legame tra l'acqua e la musica, viene spontaneo pensare come tutto sia vibrazione, e come il suono possa influenzare anche la "nostra acqua", quella interna al nostro corpo.

L'acqua presente nei tessuti e negli organi sani ha una struttura differente da quella degli organi malati; alcuni medici e terapeuti che riconoscono tale valenza, utilizzano come forma di cura alcuni tipi di musica, canti, diapason o campane tibetane.

Il fisico tedesco Herbert Frohlich (1905/1991) nelle sue ricerche, definì l'oscillazione fondamentale delle membrane cellulari, che avviene a frequenze dell'ordine di 100GHz; inoltre, poiché le membrane cellulari sono composte da elementi dielettrici (ovvero in prevalenza di acqua), una cellula si comporta come un risonatore dielettrico: ecco che le applicazioni di alcuni dispositivi che generano frequenze possono migliorare o interferire con la risonanza cellulare e creare modifiche nella struttura dell'acqua all'interno di una cellula.

Altri ricercatori, come il compositore e musicista terapeuta francese Fabien Maman con alcuni suoi collaboratori, hanno dimostrato come il suono influisca sulla struttura fisica e sull'energia delle cellule, e come possa arrivare a distruggere le cellule del cancro. Maman ritiene che le cellule cancerose e quelle sane conducano le frequenze sonore in modo differente e che quest'ultime possano quindi influenzare

in qualche modo i tessuti, arrivando anche a stabilire le correlazioni tra note musicali e i punti di agopuntura nell'applicazione in biologia cellulare. Ecco dunque che dal rapporto tra suono e acqua si aprono ancora una volta infiniti scenari e possibilità.

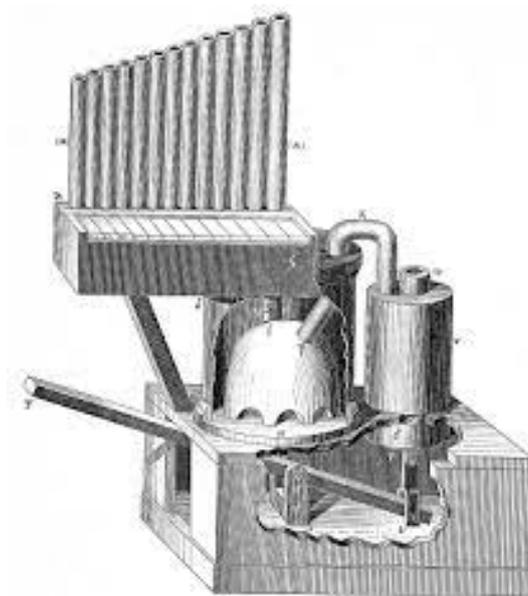


Figura 9. Organo idraulico trasportabile.

“L’acqua è democrazia.”

(Nelson Mandela)

5. Il ciclo dell’acqua sul pianeta Terra

Sulla Terra si trovano circa 1,4 miliardi di chilometri cubi di acqua percentualmente così distribuita:

Acqua totale: 97% oceani e mari (acqua salata); 3% acqua dolce.

L’acqua dolce è divisa in:

- ❖ 68,7% calotte glaciali,
- ❖ 30,1% acque sotterranee,
- ❖ 1% (scarso) acqua dolce di superficie facilmente accessibile.

Quest’ultima a sua volta è distinta in:

- 87% laghi,
- 2% fiumi e torrenti,
- 11% stagni e paludi,
- 1% acqua degli organismi viventi.

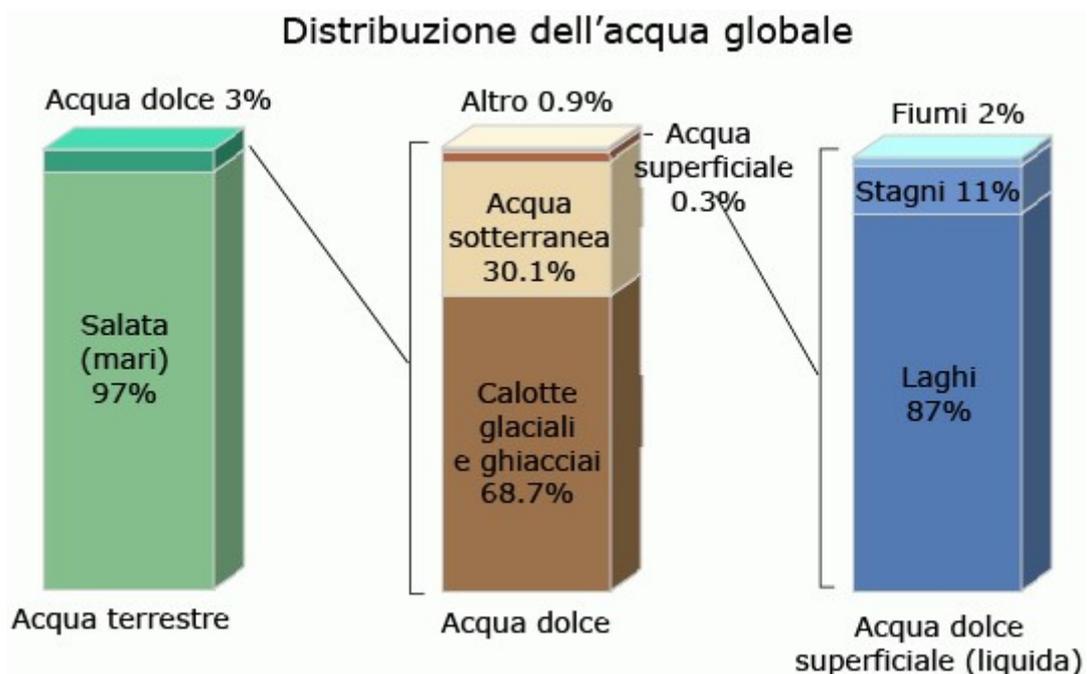


Figura 10.

Tale enorme quantità di acqua è in continuo movimento, sebbene a volte anche con tempi lunghissimi (come l'acqua intrappolata nella parte più profonda delle calotte polari o come quella all'interno delle falde sotterranee), cambiando stato continuamente, da liquido, a vapore, a ghiaccio.

Il ciclo dell'acqua, noto comunemente anche come ciclo idrologico, descrive il movimento delle acque sulla Terra, nella Terra e al di sopra della Terra, nei suoi diversi stati di aggregazione. La parte del pianeta interessata dall'insieme di questi processi costituisce la cosiddetta idrosfera.



Figura 11. Il ciclo dell'acqua.

Oltre all'accumulo in varie zone, le varie fasi che compie l'acqua terrestre all'interno di questo grande ciclo, includono processi fisici come l'evaporazione, la condensazione, la precipitazione, l'infiltrazione al suolo, lo scorrimento e il flusso sotterraneo.

Ovvero l'acqua, salita al cielo per evapo-traspirazione dalla superficie terrestre e marina, si condensa in nuvole e, dopo pochi giorni, torna a cadere nuovamente

verso il basso sotto forma di pioggia, neve, brina, ecc.. Una parte viene raccolta da mari e bacini idrici e lacustri, una parte assorbita dalla vegetazione e il resto dal terreno.



Figura 12. Il ciclo idrologico.

Il sole è il “motore” principale che fornisce energia per mantenere in movimento il grande volume d’acqua totale, che è pari a circa $15,5 \times 10^3 \text{ km}^3$ (dati USGS). In questo modo il contenuto d’acqua nell’atmosfera viene rinnovato circa 30 volte l’anno, con un tempo medio di residenza dell’acqua nell’atmosfera di circa 12 giorni. Al contrario il movimento dell’acqua nel sottosuolo è enormemente più lento e irregolare, con acque denominate “fossili” che possono rimanere sottoterra anche per 10.000 anni, prima di rivedere la luce. L’acqua conservata nel suolo superficiale vi rimane per un tempo breve, perché è distribuita in uno spazio sottile per tutta la Terra e viene rapidamente perduta per evaporazione, traspirazione, flussi d’acqua corrente o per infiltrazioni nella falda freatica. Ancora più antica è l’acqua che si può trovare nel ghiaccio fossile del Polo Sud, come quello recuperato con appositi carotaggi nella regione antartica del Dome Concordia. Una “carota” di 3,2 chilometri di

lunghezza che è stata datata di 800 mila anni ed è stata utilizzata per studiare la storia del clima del nostro Pianeta. In queste lunghe carote di ghiaccio *“sono intrappolate bolle d’aria fossili da cui si può desumere la composizione dell’atmosfera del periodo di tempo in cui si è formato il ghiaccio. A grandi profondità lo spessore del ghiaccio è più sottile, a causa della pressione del ghiaccio sovrastante, ed esiste anche una tendenza alla fusione a causa del riscaldamento geotermico”*, (spiega Hubertus Fischer, climatologo dell’Università di Berna).

Molti modelli matematici indicano che a partire dal secolo scorso, a causa del riscaldamento globale che ha innalzato il tasso dell’evaporazione, il ciclo dell’acqua sta cambiando, diventando sempre più intenso. Con l’aumento dei livelli di evaporazione e precipitazione si sono innescati sempre più spesso fenomeni turbolenti e anche violenti all’interno del ciclo stesso anche in aree del pianeta dove ciò avveniva di rado. Tale accelerazione del ciclo dell’acqua potrebbe essere legato anche alle inattese variazioni della salinità degli oceani, rilevate negli ultimi decenni, dopo che questa si era mantenuta sostanzialmente stabile per millenni. Mentre le temperature globali diventano più calde e l’evaporazione aumenta, vengono alterate la frequenza e la distribuzione delle precipitazioni in tutto il Pianeta, dal momento che salinità, ciclo dell’acqua, temperatura e precipitazioni sono fenomeni interconnessi. Tra l’altro, in un Pianeta che si surriscalda, l’accelerazione del ciclo dell’acqua rende più secche le regioni aride e porta maggiori precipitazioni nelle regioni umide.

All’interno del ciclo dell’acqua i mari svolgono il ruolo più importante, sia per la loro funzione di accumulo-cessione di energia, sia per la loro capacità di compensare le fluttuazioni delle concentrazioni dei gas atmosferici, sia per moderare, entro certi limiti, le fluttuazioni di temperatura. Inoltre, è dai mari che arriva il maggior apporto di Ossigeno per l’atmosfera attraverso lo scambio superficiale e le attività del fitoplancton. Lo stato di salute dei mari è considerato il “termometro” delle condizioni complessive di salute del nostro Pianeta.

L’acqua che cade dal cielo sulla Terra, quando ritorna nell’atmosfera ha mutato molte delle sue caratteristiche: ovvero quella che risale non è più quella che è scesa, tenendo presente che la Terra riceve acqua dolce (pioggia, neve) e la emette salata (mari, laghi, fiumi). Esattamente come il corpo umano, che immette acqua dolce e ne produce salata (lacrime, urina, sudore,...). In questo possente movimento vi è una fase, di solito sotterranea, in cui l’acqua rallenta, quasi si ferma, per poi trasformarsi in acqua salata.

Quindi il ciclo idrologico lo possiamo rappresentare non come un cerchio, ma come un otto, ovvero come una grande “lemniscata”, dove l’interno diventa esterno per ritornare fuori con mutate qualità e dove possiamo riconoscere le fasi di *contrazione-pausa-espansione*, come il *calcar-mercur-sulfur* degli antichi alchimisti.

Oppure come la *sistole-diastole* del cuore, o come *l’inspirazione-pausa-espirazione* negli animali e nell’uomo.



Figura 13. La lemniscata.

Tutto ciò ci porta a considerare il Pianeta Terra come un grande organismo vivente, dove l’idrosfera è il cuore pulsante del pianeta.

L’idrosfera è quella parte del Pianeta occupata dalle acque, all’interno della quale si svolge il ciclo idrologico. Essa comprende la troposfera, la parte atmosferica dove avvengono i fenomeni meteorologici, e forma la biosfera ovvero la fascia in cui si trova la vita sulla terra. Essa ha un’ampiezza che va dagli 11,5 km di profondità della Fossa delle Marianne e della Fossa delle Filippine nell’Oceano Pacifico, agli 8,8 km di altezza del monte Everest nell’Himalaya, e da qui fino al limite della troposfera o tropopausa. In corrispondenza dei poli essa si estende in altezza di 8 – 10 km mentre, al di sopra dei tropici di 7 – 18 km.

L’idrosfera è al centro di gran parte dei processi mobili della biosfera, a cominciare dagli imponenti scambi di evapo-traspirazione degli ecosistemi, alla sintesi della clorofilla, a sino tutti i processi di respirazione degli esseri viventi.

In relazione al movimento all’interno dell’idrosfera si possono riconoscere tre fasi:

- La fase dell'acqua statica, ovvero le zone dove essa è quasi immobilizzata o si sposta molto lentamente, costituita dalle calotte polari e dalle zone sedimentarie che creano le falde profonde (acqua solida).
- La fase dell'acqua superficiale o mobile (acqua liquida).
- La fase dell'acqua atmosferica o aeriforme, che è lo stato più mobile in assoluto (acqua gassosa).

È in questo ultimo stato (troposfera) che si formano le nuvole, nelle loro infinite forme e con tutte le funzioni ad esse collegate, che non sono solo il trasporto dell'acqua che poi ridiscenderà sulla Terra sotto forma di pioggia o neve, ma anche il loro ruolo negli scambi termici del pianeta. Le nuvole riflettono la luce e le radiazioni cosmiche verso lo spazio, contribuendo da un lato a limitare il surriscaldamento termico della terra, ma accentuando anche il fenomeno dell'effetto serra.

“Anche una goccia d’acqua ha la capacità di amare quando cade su un filo d’erba ingiallito e lo disseta”

(Romano Battaglia)

6. L’acqua e i vegetali

Tutti gli esseri viventi sul nostro pianeta, sono formati in prevalenza da acqua. Partendo dai più semplici, come i microscopici organismi unicellulari procarioti (es.: i batteri), formati da piccole cellule, dove la percentuale di acqua è oltre il 98%. I primi animali probabilmente sono stati simili alle attuali meduse, la cui composizione è di circa il 95% di acqua, mentre gli animali superiori, compreso l’Uomo, hanno una composizione media corporea tra il 60% e il 75%, anche in relazione all’età (gli organismi giovani sono più ricchi di acqua).

È nel mondo delle piante che l’acqua manifesta al meglio la sua natura. Le piante sono composte in media dall’80% d’acqua, ma anche con valori decisamente superiori in moltissime specie, soprattutto tra le piante verdi.



Figura 14. Cactus, specie succulenta.

Paradossalmente, sono le piante che vivono in ambienti aridi a presentare maggiori riserve d'acqua nei tessuti. Molte di tali specie si sono evolute diventando altamente specializzate nel raccogliere e conservare grandi quantità di acqua, anche per tempi molto lunghi, mettendo in atto vere e proprie strategie sia morfologiche che fisiologiche per limitarne al massimo la dispersione. Le cosiddette piante succulente sono dotate di particolari tessuti, i parenchimi acquiferi, tramite i quali possono immagazzinare grandi quantità di acqua. Ad esempio, i fusti dei cactus ne possono contenere fino al 97 – 98 % del loro peso e costituiscono delle vere e proprie scorte viventi.

Una spessa cuticola e le foglie trasformate in aculei, permettono di ridurre al minimo i fenomeni di evaporazione e traspirazione.

I cactus mantengono il grosso della loro scorta idrica per lo più nel fusto, che può essere a candelabro, a cuscino o a palla. In tempo di aridità le coste longitudinali che solcano la loro cuticola esterna sono molto profonde, ma dopo una intensa pioggia l'epidermide si distende e le pieghe diventano meno evidenti, consentendo così la dilatazione della pianta e lo stoccaggio del prezioso liquido: "l'acqua". In questo modo un grosso cactus può conservare la sua acqua anche per due anni.

L'acqua è contenuta in quantità variabili in tutti i tessuti vegetali, quindi in tutte le cellule. Nelle piante l'acqua è il componente principale della linfa, che ha la funzione di trasportare i principi nutritivi in tutti i tessuti, e dei vacuoli, che regolano la pressione osmotica.

Nelle piante l'acqua svolge una serie vastissima di funzioni fisiologiche, molte delle quali anche vitali, in quanto nel mondo vegetale tutte le reazioni biochimiche sono possibili solo tra sostanze disciolte. Inoltre la natura dipolare dell'acqua consente la diffusione della bioelettricità, fondamentale per gli animali per esempio nelle trasmissioni nervose, ma altrettanto importantissima anche nelle piante per moltissime funzioni, compreso il movimento. È vero che le piante non camminano e sono ancorate al terreno, ma hanno una loro peculiare sensibilità: quando vengono toccate, frustate dal vento, l'alternanza del giorno e della notte, ecc.

L'acqua permette agli enzimi di svolgere la loro azione insostituibile nei processi del ricambio cellulare e serve per le funzioni di accumulo delle sostanze di riserva, come l'amido dei tuberi, che possono al bisogno essere riconvertite in zuccheri, in seguito a reazioni di idrolisi in cui è necessaria l'acqua.

La moltiplicazione cellulare è possibile solo se ci sono adeguate quantità d'acqua all'interno delle cellule, che costituiscono gli organi più attivi nei processi di accrescimento (gli apici vegetativi); si può osservare soprattutto in primavera quando spuntano i germogli, teneri e facili alla rottura.

Le piante possono essere classificate, in tre gruppi, a seconda delle condizioni idriche richieste per il normale completamento dei loro cicli vitali.



Figura 15. Xerofita.

1. Piante *xerofite*, richiedono un basso consumo d'acqua e sono originarie di zone estremamente aride.



Figura 16. Mesofite.

2. Piante *mesofite*, si adattano a moderati apporti d'acqua.



Figura 17. Idrofite.

3. Piante *idrofitte*, amano l'acqua, sono abituate anche ad essere sommerse parzialmente o totalmente.

L'acqua nella pianta è alla base dei movimenti di allungamento dei rami e delle radici, del movimento delle foglie e della linfa, dell'apertura e chiusura degli stomi, dell'orientamento con il sole (eliotropismo), con la luce (fototropismo), ecc. Riassumendo l'acqua agisce come:

- Componente principale delle reazioni biochimiche che caratterizzano la fotosintesi e la respirazione;
- Responsabile della pressione di turgore all'interno della cellula vegetale e dei fenomeni ad esso collegati;
- Solvente per i minerali e le sostanze nutritive che si muovono all'interno della pianta;
- Responsabile del raffreddamento delle foglie durante la sua evaporazione nel corso della traspirazione;
- Regolatore dell'apertura e chiusura degli stomi, controllando così la stessa traspirazione e anche la fotosintesi;
- Sorgente della pressione che sposta le radici attraverso il terreno;
- Ambiente principale di tutte le reazioni metaboliche che si svolgono all'interno della pianta.

I vegetali che hanno maggiormente rapporto con l'acqua sono il fitoplancton: piccoli organismi viventi adattati alla sospensione nel mare e nelle acque dolci, e soggetti al trasporto passivo da parte delle onde e correnti. Tradizionalmente, nel plancton vengono distinti i seguenti gruppi:

- Batteri, includono le forme a organizzazione cellulare semplice e primitiva;
- Zooplancton, insieme di organismi animali;
- Fitoplancton, organismi fotosintetici autotrofi, ovvero microscopici vegetali in grado di sintetizzare autonomamente sostanza organica, come le alghe unicellulari quali le alghe azzurre.

A questi tre gruppi andrebbero aggiunti anche i funghi e i virus.

A tutti questi organismi planctonici, che si spostano nel loro insieme in maniera prevalentemente passiva seguendo le correnti, si contrappone il grande e più vistoso complesso degli animali acquatici (il necton), capaci di muoversi liberamente nell'acqua, con movimenti propri e attivi: i pesci.

Il fitoplancton, pressoché invisibile ad occhio nudo, costituisce circa il 95% della biomassa presente nelle acque dei mari e dei fiumi, dove ricopre un ruolo fondamentale come produttore di Ossigeno e come regolatore di alcuni delicatissimi processi atmosferici.

Il mondo vegetale, con le piante superiori e con il fitoplancton marino, svolge un ruolo importantissimo nel trasformare l'acqua liquida in vapore, con i vari processi di evapotraspirazione, nella produzione di ossigeno e nell'intrappolare anidride carbonica sottraendola all'atmosfera ma anche all'acqua, contribuendo a limitare alcuni processi potenzialmente pericolosi come l'effetto serra, o l'acidificazione delle acque.

*“Siamo solo sassolini buttati nel mare,
che fanno increspare l’acqua”*

(Madre Teresa di Calcutta)

7. L’ acqua e il corpo umano

Il rapporto dell’acqua e il corpo umano di solito è trascurato sia dalla medicina ufficiale sia dalla cultura salutistica in generale. In realtà è molto importante conoscere bene i meccanismi che regolano il rapporto tra salute ed apporto di acqua, considerando anche le inevitabili variazioni individuali che ogni singolo soggetto può arrivare a conoscere, regolandosi così di conseguenza. Spesso molte patologie sono legate, o trovano condizioni ideali per svilupparsi, a situazioni di carenza idrica fisiologica, così come la naturale vitalità dell’organismo, e di conseguenza il suo sistema immunitario, non viene adeguatamente sostenuto dall’assunzione di acqua di buona qualità.



Figura 18

Sulla Terra l'acqua copre il 70,8% della superficie del Pianeta e, più o meno con la stessa percentuale è il maggior costituente del corpo umano in termini di massa. Attorno e dentro di noi c'è soprattutto acqua: il corpo umano ne può contenere fino a 47 litri e, immersa in essa, circa 40-60 trilioni di cellule nascono, si riproducono, funzionano, trasmettono, ricevono informazioni e muoiono obbedendo alle leggi della natura. Nel corpo umano adulto, al di là della massa e del peso, in termini numerici su 100 cellule ben 99 sono di acqua.

Senza acqua non vi sarebbe la vita, neanche per i microbi, tanto è vero che quando si cercano indizi di vita sugli altri pianeti, si cerca per prima cosa la presenza dell'acqua.

All'inizio della vita umana lo stesso feto, composto per l'85-90% di acqua, cresce completamente immerso nel liquido amniotico contenuto nel grembo materno, come una sorta di organismo acquatico (in questa fase il sacco amniotico può arrivare a contenere anche 2 litri di liquido).

La percentuale di acqua contenuta nel corpo umano varia a seconda dell'età, del sesso e del peso corporeo. Nel bambino appena nato la percentuale di acqua, sangue, linfa e liquido interstiziale è vicina al 80% del peso corporeo.

In un uomo adulto e in buona salute è attorno al 70%.

Nell'anziano scende a circa il 60%.

Al di sotto del 55% di acqua inevitabilmente si arriva alla morte.

Il segno della perdita di vitalità è proprio la disidratazione dei tessuti, come si può facilmente osservare negli anziani, in cui la pelle si presenta più secca e meno elastica, i tessuti meno lisci e tesi.

L'acqua, entrando nell'organismo umano, viene deglutita, percorre l'apparato digerente, viene assorbita dalle mucose ed infine passa nel circolo sanguigno.

L'equilibrio dei fluidi avviene per diffusione semplice o attraverso le acquaporine (proteine-canale).

Dal 40% al 50% dell'acqua corporea è contenuta all'interno delle cellule e costituisce il cosiddetto *liquido intracellulare*. Il restante 20% è il *liquido extracellulare*, che si trova negli interstizi tra le cellule. Per tanto tutti gli organi del corpo umano sono ricchi di acqua, a cominciare dai fluidi corporei: liquido cefalo-rachidiano 99%,

midollo osseo 98%, plasma sanguigno 85%. Il cervello contiene circa 85% di acqua, mentre le ossa e i denti sono più asciutte.(Figura 19).

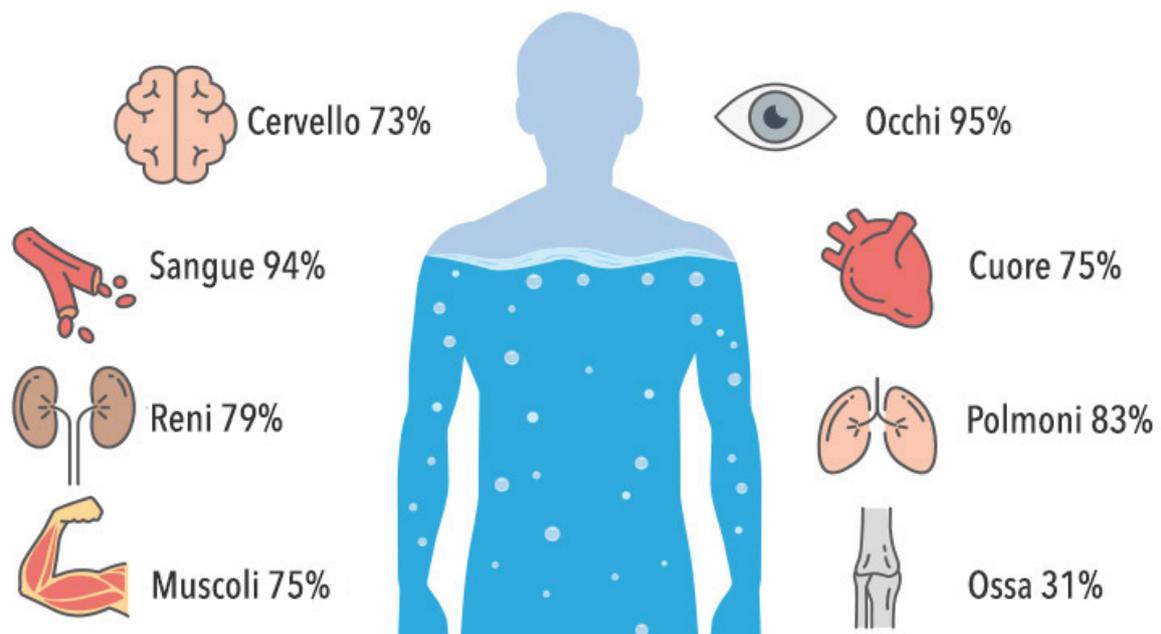


Figura 19.

Quindi in uomo adulto avremo circa un 20-30% di sostanza solida solubile (il soluto) e un 70-75% di sostanza liquida acquosa (il solvente). Per molti anni negli studi di fisiologia umana è stata data maggiore importanza ai soluti rispetto al solvente, dando per scontato che i primi fossero i regolatori reattivi di gran parte delle funzioni corporee, e relegando l'acqua al ruolo di semplice diluente e mezzo di trasporto interno.

Oggi l'approccio culturale è cambiato, sebbene ci sia ancora una discreta sottovalutazione dell'importanza dell'acqua dal punto di vista terapeutico, è stata riconosciuta la fondamentale funzione di sostegno per la fisiologia del corpo umano. L'integrità dei tessuti è garantita anche dall'equilibrio fra contenuto in liquidi, lipidi, protidi e sali. La presenza del giusto quantitativo di acqua è di primaria importanza per gli scambi ionici intracellulari ed extracellulari (che sono alla base di quella corrente bioelettrica interna che a sua volta regola moltissime funzioni organiche).

Essa è importante per il trasporto dei nutrienti in tutti i distretti corporei e per l'eliminazione e l'escrezione, tramite l'urina, ma anche col sudore e le feci, delle scorie prodotte nelle reazioni biochimiche. L'acqua inoltre svolge una funzione deter-

minante nella regolazione della temperatura corporea (tramite la sudorazione) e nella concentrazione o diluizione dei sali minerali. Partecipa inoltre alla demolizione di grosse molecole organiche, nei fenomeni della digestione, favorendo il transito intestinale e l'assorbimento delle sostanze nutritive, che avviene a livello dell'intestino tenue e crasso.

L'acqua ha veri e propri compiti di alimento in quanto partecipa direttamente, con la sua molecola, ad importanti sintesi (ad esempio alla fotosintesi degli amidi); proprio per queste peculiari funzioni deve essere presente nell'alimentazione umana in quantità molto elevate ed è considerata un "macronutriente".

L'acqua è anche un ammortizzatore nei confronti degli organi più delicati quali l'occhio, l'orecchio interno e il cervello; infatti sono ricchi di acqua, o circondati da acqua oppure posati su un cuscinetto d'acqua, ed inoltre svolge una funzione lubrificante diretta a livello dell'esofago dove facilita l'avanzamento del bolo alimentare.

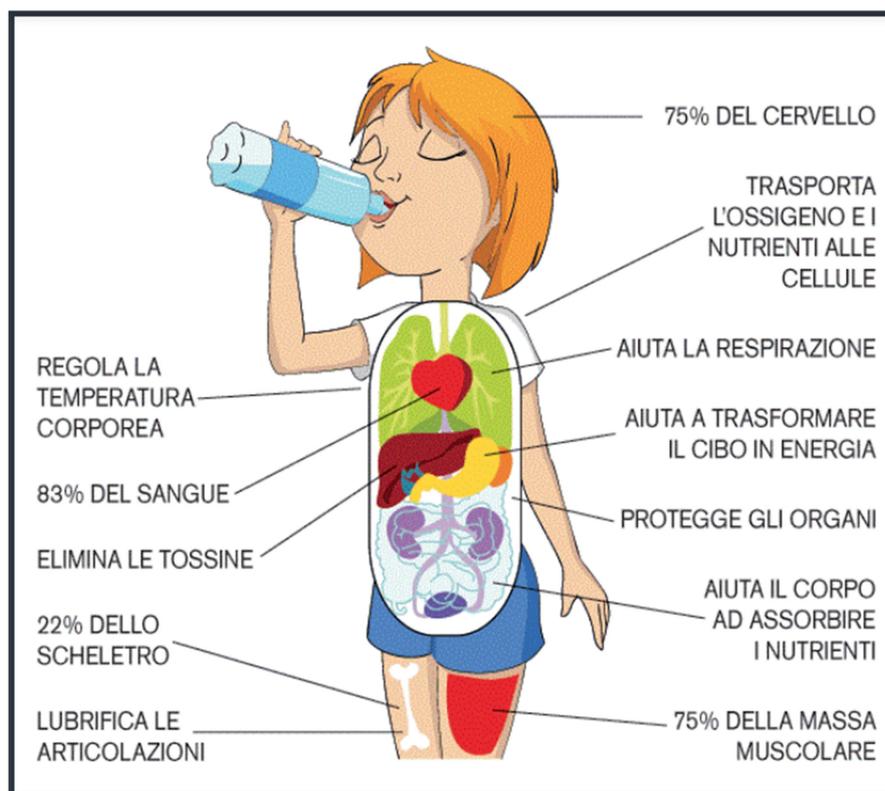


Figura 20. Le principali azioni dell'acqua nel corpo.

Le funzioni vitali viste fin qui sono soltanto una piccola parte della totalità, per il fatto che molte delle attività sono ancora semi-sconosciute. In particolare alcune ricerche stanno mettendo in evidenza la capacità dell'acqua di raccogliere, contenere e trasmettere dei messaggi, delle informazioni che vanno oltre il semplice legame chimico che la compone. Quindi l'acqua che beviamo ci disseta, ci rinfresca ed inoltre svolge un grande numero di funzioni insostituibili che per alcuni versi ancora poco conosciute o non riconosciute.

Noi esseri umani oltre ad essere dei grandi consumatori di acqua (ce ne servono almeno due/tre litri al giorno), siamo anche grandi produttori, in parte riconvertendo quella che beviamo, in parte producendola dalle nostre reazioni biochimiche interne, come la respirazione cellulare (l'ossigeno che respiriamo viene ridotto ad acqua dalla catena respiratoria dei mitocondri).

Un altro esempio di acqua organica prodotta è la saliva (98% di acqua): giornalmente ne produciamo circa 1200/1500 cc. La quantità secreta dipende molto dagli stimoli che partono dal sistema nervoso autonomo che innerva le ghiandole salivari: le fibre simpatiche inducono la secrezione di una saliva più mucosa, mentre le fibre parasimpatiche una saliva più acquosa.

La funzione della saliva è importante perché attiva il processo della digestione e la percezione del gusto. Infatti quando la saliva è scarsa, non riusciamo ad assaporare ciò che stiamo mangiando. Il cibo, o qualsiasi altra sostanza, per essere gustata, è necessario che venga sciolta nella saliva.

Oltre alla saliva produciamo anche 1 – 2 litri di sudore al giorno (a riposo, sotto stress termico o sotto sforzo molto di più), le lacrime, il liquido seminale, il vapore acqueo (traspirazione).

L'entrata e l'assorbimento di acqua nel corpo umano, così come la sua eliminazione, è controllato da complicati meccanismi che determinano il giusto equilibrio fisiologico.

Quindi, l'acqua compie nel corpo umano un ciclo vero e proprio, con molte analogie con quello della Terra. È difficile stabilire il tempo medio di tale ciclo perché l'acqua nell'organismo sano è in una condizione di costante equilibrio. Probabilmente alcune molecole restano molte ore nell'organismo, mentre altre vengono bevute e sudate nel giro di pochi minuti.

~ Le acquaporine ~

Il biologo statunitense Peter Agre, (premio Nobel per la chimica nel 2003), mettendo in relazione l'acqua e i meccanismi che intervengono nei processi fisiologici, sia negli animali sia nei vegetali, ha scoperto le acquaporine.

Le acquaporine sono una famiglia di particolari proteine – canale che facilitano il flusso molto veloce delle molecole d'acqua all'interno o all'esterno delle cellule di specifici tessuti che richiedono questa capacità: tubuli prossimali, eritrociti, membrane dei vacuoli delle cellule vegetali. Negli animali hanno l'importante funzione di far defluire l'afflusso di sangue all'interno del rene.

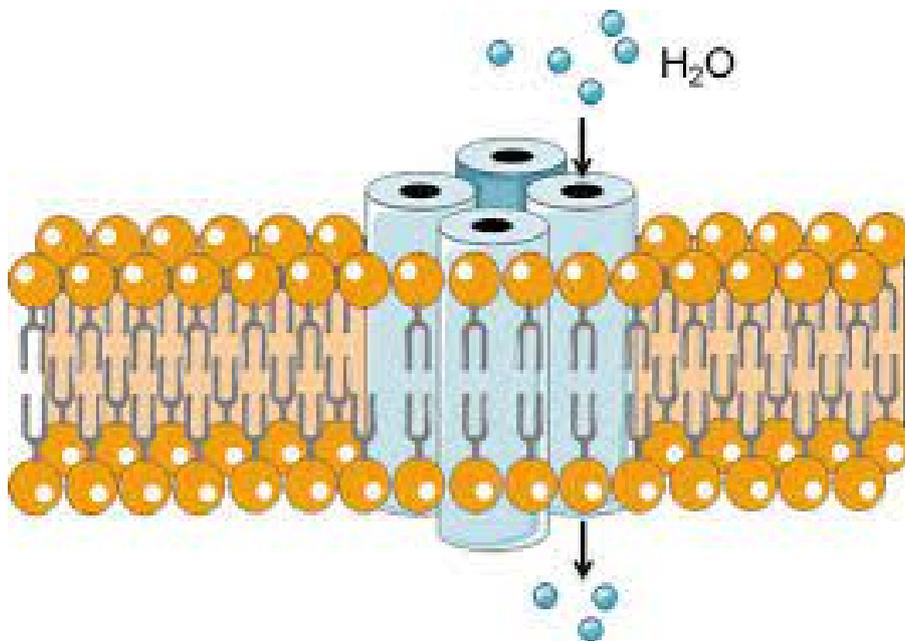


Figura 21. Le acquaporine.

Il trasporto dell'acqua nell'organismo animale è un trasporto passivo, cioè senza dispendio energetico: infatti il passaggio dell'acqua da una parte all'altra delle membrane cellulari, attraverso un meccanismo di osmosi, avviene secondo il gradiente di concentrazione favorevole.

Prima delle scoperte e delle pubblicazioni del Dr. P. Agre non era ben chiaro come l'acqua potesse attraversare le membrane cellulari e muoversi all'interno dell'organismo. Acqua biologica che è in costante movimento all'interno del corpo anche se non ce ne accorgiamo. Ad esempio, quando beviamo un bicchiere di acqua,

l'assorbiamo subito attraverso l'intestino ed espelliamo l'eccesso, assieme ai sali, attraverso gli emuntori escretori; usiamo parte di quell'acqua per produrre il fluido spinale per nutrire e lubrificare il cervello; riempiamo le orbite craniali con umori acquei nei quali galleggiano i bulbi oculari; mentre per pulire la superficie dell'occhio produciamo la lacrima; manteniamo costante l'umidità del cavo orale con la saliva e così via.

Grandi masse di liquido si spostano continuamente all'interno del nostro corpo, soprattutto attraverso la circolazione del sangue e della linfa. Quindi noi tutti siamo fatti in prevalenza non solo di acqua, ma di "acqua corrente". Il suo movimento all'interno del corpo umano è complesso e affascinante e ci dà ulteriori informazioni sulla sua natura profonda.

Solo recentemente, a seguito di questa scoperta, è stato possibile comprendere la vera origine fisiologica e l'evoluzione di molte malattie, principalmente quelle del rene, che è l'organo chiave per la regolazione dei liquidi corporei.

Il professor Agre ha messo in evidenza anche che in buona parte delle cosiddette morti da "colpi di caldo" sono coinvolte le acquaporine.

Queste particolari proteine, così risuonanti con l'acqua, si trovano nel mezzo del doppio strato lipidico della membrana cellulare e ne consentono il flusso dell'acqua nelle due direzioni dentro – fuori. I tetrameri di amminoacidi che le compongono formano delle specie di tubicini o canali dove può passare l'acqua. Sono state identificate due famiglie di acquaporine:

- Acquaporine specifiche (1): consentono solo il trasporto dell'acqua. Il canale è costituito esclusivamente da amminoacidi che legano solo molecole d'acqua e ne consentono il passaggio.
- Acquagliceroporine (2): anche queste consentono il passaggio dell'acqua, ed inoltre consentono il passaggio di glicerolo ed altre molecole lipofile o neutre.

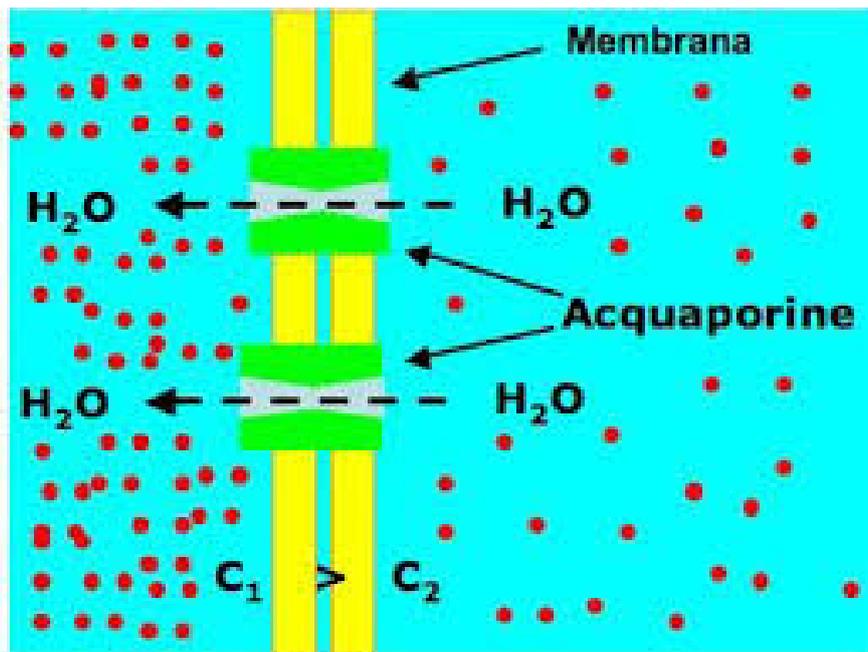


Figura 22. Impianto idraulico.

Il moto perpetuo dell'acqua biologica all'interno del corpo è reso possibile dall'esistenza di un sistema specializzato, una specie di impianto idraulico localizzato all'interno delle cellule, sia animali sia vegetali. Questo sistema è costituito dall'insieme delle acquaporine.

Ma come funzionano questi tubicini – filtro?

Il professore Agre lo spiega così:

Esempi: *Se bevo un paio di birre so che entro 20 minuti dovrò andare ad urinare. Questo accade perché nel sistema vaso-circolatorio è presente una grande quantità di acqua in eccesso e l'organismo cerca di eliminarla.*

Se invece gioco per una ventina di minuti a tennis al sole, le mie urine a causa del sudore, saranno molto concentrate, e per difendermi da danni irreversibili dovrò bere, idratarmi.

Le acquaporine sono responsabili della diluizione o della concentrazione del volume dell'acqua all'interno del corpo.

Tutto ciò avviene grazie ai canali che permettono il movimento dell'acqua attraverso la membrana della cellula. Quando c'è una concentrazione maggiore d'acqua all'interno della cellula le acquaporine

la muovono verso l'esterno, quando si verifica il contrario l'acqua si muove verso l'interno.

Le acquaporine favoriscono il passaggio dell'acqua, sono dei piccoli sistemi di pulizia a favorire lo scambio dell'acqua che è fondamentale per la fisiologia della cellula, un loro cattivo funzionamento è all'origine di molte malattie.

Il ruolo dell'acquaporina (1) è importante nel processo di filtrazione renale e nei movimenti dell'acqua a livello dei capillari. Ricopre il ruolo di antigene del sangue, nei globuli rossi gioca un importante ruolo nelle trasfusioni sanguigne. Inoltre siccome la si trova nella parte prossimale dei reni, quando subisce mutazioni compromette la capacità del rene di concentrare l'urina, ed è così che una insufficienza di fluidi può essere fatale.

L'acquaporina (2) è responsabile del diabete nefrogenico insipido. Coloro che ne soffrono devono bere ogni giorno una grande quantità di acqua perché non si attiva il riassorbimento.

Un'altra problematica da considerare è l'invecchiamento: in tale stagione della vita non riusciamo più a muovere tanto ossigeno come facevamo quando eravamo giovani, non si percepisce la sete, non si elimina l'urina in modo adeguato, ed anche la sudorazione è modificata. Tutto ciò determina squilibri chimico fisici di grande rilevanza.

L'acquaporine sono un esempio concreto del sistema adattativo e funzionale, per la gestione dell'acqua, che gli organismi viventi hanno messo in atto.

~ *L'acqua che cura, la cura dell'acqua* ~

Da sempre l'acqua è considerata un elemento base per la vita, per l'alimentazione ed è la medicina principe per curare moltissime malattie, da sola o in combinazione con i più svariati principi attivi. Le molteplici proprietà dell'acqua ci permettono di spiegare in gran parte la sua triplice peculiarità di base di *sciogliere, pulire e asportare*.

L'uso intenzionale e sistematico dell'acqua come cura medica si fa risalire ai tempi di **Ippocrate**, il padre della medicina, anche se già molto tempo prima i sacerdoti medici di Esculapio usavano l'acqua per purificare il corpo e ritenevano che facesse scorrere con maggiore fluidità il sangue nelle vene e quindi consigliavano le cure delle acque intiepidite per aumentare le difese organiche.

Il potere terapeutico dell'acqua era riconosciuto da tutte le antiche civiltà, quasi sempre in abbinamento all'azione degli *dèi*. L'aspetto spirituale affiancava, rafforzava e completava l'azione terapeutica dell'acqua le cui proprietà erano riconosciute in quanto tali.

Per Ippocrate l'acqua ha un rilievo notevole, in quanto influisce e condiziona la salute degli umani, ma anche di tutti gli esseri viventi animali e vegetali. Egli precisa che un buon medico deve conoscere preliminarmente la qualità dell'acqua, e per poterlo fare deve poter sperimentare la *dynamis*, ovvero l'agire sul corpo umano. Ecco perché molto spesso durante l'antichità, i santuari venivano costruiti sul luogo in cui sgorgava una sorgente, che poteva fornire in abbondanza l'acqua destinata al culto. Molto spesso tali acque possedevano virtù terapeutiche e venivano sfruttate in modo analogo al termalismo moderno.

Oggi anche la medicina riconosce all'acqua una serie di qualità terapeutiche: azione antiossidante, defatigante, digestiva, diuretica, cardiotonica, rinfrescante, idratante, previene la stipsi, aumenta il turgore della pelle, aumenta l'energia.

Un vero e proprio farmaco, che non ha controindicazioni, si tratta di assumerne la giusta quantità giornaliera, bevendo spesso e preferibilmente a piccoli sorsi, in modo da non arrivare allo stimolo della carenza idrica che è la sete.

Lo studio della sete è l'occasione per comprendere meglio il rapporto fisiologico che lega il corpo fisico all'acqua, ovvero l'acqua esterna con l'acqua biologica.

Da un punto di vista prettamente fisiologico, il riflesso della sete si innesca in presenza di uno squilibrio fra l'acqua e i sali circolanti nel sangue; la riduzione del volume plasmatico o l'aumento della concentrazione dei sali in esso disciolti, rappresenta un chiaro segnale di allarme, in cui il corpo reclama con urgenza un adeguato apporto di liquidi dall'esterno. Il bisogno di acqua e sale sembra sia regolato da meccanismi innati; il nostro organismo richiede 1 grammo di acqua e 0,2 mg di sale per ciascuna caloria introdotta.

Il sintomo della sete indica uno sbilanciamento tra assunzione e perdita di liquidi e un'alterazione dell'equilibrio idro-salino, importante per l'omeostasi dell'organismo, ed è fisiologicamente dovuto a osmocettori che rilevano la concentrazione plasmatica degli elettroliti, in particolare del sodio. Ciò può avvenire come conseguenza di una riduzione dell'ingestione di acqua, sia per carenze ambientali della stessa, sia per un suo ridotto assorbimento a livello dell'intestino; oppure può avvenire per una aumentata perdita di acqua, come avviene con la sudorazione profusa, in caso di vomito o diarrea, nelle emorragie e nella poliuria. Per tanto se nel nostro organismo il bilancio idrico è negativo, speciali sensori trasmettono al cervello il messaggio della sete.

Recenti ricerche svolte dagli scienziati della Columbia University (USA) hanno identificato il centro nervoso della sete in una ristretta area dell'Ipotalamo, chiamata *organo subfornicale*. In questa zona sono stati localizzati due tipi di neuroni con funzioni opposte: alcuni stimolano la sete, mentre altri la inibiscono.

Tuttavia, anche quando il bilancio idrico è in equilibrio, si può sentire bisogno di acqua: quando si è mangiato troppo o determinati alimenti, lo stomaco richiede acqua, la quale aiuta la digestione. Siccome l'acqua è un grande solvente, favorisce lo sciogliersi degli alimenti in particelle più piccole; inoltre regola le reazioni chimiche della digestione e, se contiene minerali appropriati, corregge anche eventuali disfunzioni dei succhi gastrici che devono assicurare la digestione.

È interessante notare come l'atto di bere sia di per sé sufficiente a calmare, almeno temporaneamente, la sete. Ce ne rendiamo conto quando succhiamo un cubetto di ghiaccio riuscendo a calmare la sete particolarmente ostinata. Anche la dilatazione della parete gastrica contribuisce a spegnere lo stimolo della sete, evitando che si verifichi una diminuzione eccessiva della osmolarità in seguito ad una esagerata assunzione di liquidi.

Parallelamente ci rendiamo anche conto come sia difficile bere in movimento, mentre mangiare riusciamo a farlo, seppure in maniera scomoda. È come se l'acqua richiedesse una precisa attenzione quando viene introdotta nel corpo.

Nelle situazioni di vita ordinaria lo stimolo della sete inizia a farsi sentire in maniera decisa quando il corpo in realtà è già in fase di carenza idrica. Infatti i sintomi, come la bocca arida, si palesano solo quando il corpo è già in fase di disidratazione, mentre la carenza d'acqua cronica e sottovalutata, può essere all'origine di molte malattie spesso in modo insospettato, come le lombalgie o le ulcere peptiche.

Ecco perché è importante bere acqua con regolarità durante il giorno, senza aspettare che sopraggiunga la sete, utilizzando acqua pura e vitale non gasata. Questa è la prima cura preventiva per mantenerci in buona salute.

Vediamo ora alcuni trattamenti che sfruttano i benefici dell'uso dell'acqua per depurare o per ripristinare un buon equilibrio metabolico.

- *“Acque spontanee”* di fiumi e sorgenti: in questi contesti naturali l'acqua è caratterizzata da aspetti generici di buona qualità e purezza, ma soprattutto dalla poco considerata *“vitalità”*. Essa viene per lo più bevuta o usata per l'igiene personale.
- *“Acqua delle Terme”*: in tale contesto l'acqua è per lo più di origine endogena e può presentare caratteristiche chimico-fisiche particolari (ad esempio vulcaniche, sulfuree, leggermente radioattive, ecc..) Si tratta di acque dove il rapporto con il mondo sotterraneo è molto forte. In questi casi le acque e i loro sottoprodotti (fanghi) vengono utilizzati in vari modi: bagni, docce, saune e bagni turchi, inalazioni, suffumigi, impacchi e alla produzione di cosmetici.
- *“Acque trattate”*: si tratta di acque sottoposte a varie tipologie di trattamenti, che ne esaltano la *“forza intrinseca”*, donandole proprietà atte a sostenere i processi vitali di un organismo, o l'attivazione di azioni terapeutiche.

~ *L'acqua di mare e la talassoterapia* ~

La *talassoterapia* è basata sull'azione curativa del clima marino e in particolare delle sue acque salate impiegate nelle sabbiature e nelle nebulizzazioni a una temperatura tiepida. Un modo molto semplice ed economico per questo tipo di terapia, tutt'ora in uso, consiste nel mettersi sugli scogli al sole e respirare l'acqua di mare nebulizzata dai frangenti.

Una variazione è la *balneoterapia*: si effettua con bagni di acqua di mare calda (poco superiore ai 30°C) in grado di produrre un'azione benefica al sistema circolatorio. Già Plinio il Vecchio (23-79 d.C.) nella sua grande opera sulla storia naturale cita la massima "*I bagni di mare riscaldano il corpo e asciugano gli umori*".

Agli inizi del 1900 il biologo e fisiologo francese René Quinton dimostrò che l'acqua di mare, adeguatamente formulata e in determinate condizioni, è virtualmente identica al plasma sanguigno dei mammiferi. Con l'assistenza e la collaborazione di altri medici, egli impiegò con successo l'acqua di mare come agente di guarigione su pazienti sia in Francia, sia in Egitto. Molte patologie furono trattate con iniezioni di acqua di mare opportunamente diluita, un vero e proprio "*plasma marino*" in grado di remineralizzare un organismo malato, normalizzarne il pH, da acido verso il basico e bilanciarne gli elettroliti, correggendo in tal modo la causa primaria di molte patologie, rigenerando il "*terreno interno*". (Le soluzioni fisiologiche della moderna medicina hanno una composizione molto simile all'acqua di mare pura). La Prima Guerra mondiale si frappose fra Quinton e le sue ricerche, fu richiamato alle armi e morì poco dopo la fine del conflitto nel 1925.

L'uso terapeutico dell'acqua di mare, liquida o nebulizzata, si basa sul concetto di rinnovamento, purificazione, rigenerazione dei fluidi interni e sul mantenimento dell'equilibrio dell'organismo e delle funzioni cellulari.

La *talassoterapia* vera e propria fu poi formalmente standardizzata nel suo uso terapeutico in Bretagna nel corso del XIX secolo da vari medici ed in particolare dal Dr. Christoph W. Hufeland. Sebbene sia tuttora diffusa nella medicina popolare (ancora oggi i pediatri consigliano i soggiorni al mare ai bambini più delicati nell'apparato respiratorio), la sua efficacia non è mai stata completamente provata scientificamente. Tuttavia questo è il classico caso dove sono più carenti le ricerche scientifiche, rispetto alla pratica ed i risultati degli effetti positivi.

Infatti la talassoterapia, combinata all'azione del sole, è ancora oggi utilizzata con successo per la cura dei dolori articolari, artrosi e rachitismo, per le dermatiti e per la tubercolosi, oltre ad accelerare il processo di guarigione di raffreddori, riniti e sinusiti.

~ L'acqua argento ~

L'acqua e l'argento presentano numerose affinità che, quando le due sostanze si uniscono, creano situazioni particolarmente interessanti e che potremmo anche definire "virtuose". Tutto questo era già ben conosciuto sin dall'antichità: ne troviamo conferma negli scritti dello storico greco *Erodoto* (484-425 a.C.), il quale narra che il re di Persia *Ciro il Grande* nei suoi lunghi viaggi, faceva caricare su un mulo recipienti d'argento contenenti acqua bollita, che poi beveva.

I primi pionieri dell'America dell'Ovest avevano l'abitudine di mettere un dollaro d'argento nei contenitori del latte per facilitarne la conservazione ed evitare lo sviluppo di funghi e batteri.

Il composto più famoso a base di argento utilizzato per secoli, è la cosiddetta "*acqua argento*", nota sin dall'antichità, frutto delle antiche conoscenze alchemiche e utilizzata come rimedio terapeutico per molte malattie. Le sue proprietà consistono in una grande forza antibatterica, antifungina, antivirale e nella capacità di riattivare il metabolismo dei tessuti. Veniva usata per i gargarismi, per lavaggi interni e irrigazioni vaginali. Esternamente per curare infezioni, piaghe, ustioni, ferite o semplicemente per disinfettare la pelle o alcuni strumenti sanitari.

L'acqua argento è una soluzione di argento colloidale, ovvero una dispersione di micro particelle metalliche in acqua distillata. Essendo una dispersione in acqua il vero argento colloidale non si presenta mai trasparente come l'acqua, ma presenterà delle tonalità giallo paglierino; è insapore, inodore e non brucia su parti sensibili.

La caratteristica qualitativa più importante che dovrà essere ricercata è la dimensione delle particelle: più sono fini, maggiore sarà l'efficacia antibatterica. La concentrazione ottimale si attesta tra i 10 e 20 ppm (parti per milione) per il vero argento colloidale.

All'inizio del secolo scorso, prima dell'avvento degli antibiotici (1938), l'argento colloidale era comunemente utilizzato e considerato come uno dei fondamentali trattamenti per le infezioni. È stata provata la sua efficacia su ben 650 differenti malattie infettive. Sono stati fatti anche numerosi studi in campo dermatologico che hanno dimostrato la validità dell'argento nella terapia di dermatiti, ustioni, verruche, ferite, acne ed eczemi.

Anche la NASA (ente aerospaziale americano) dopo aver confrontato almeno 23 differenti metodi per purificare l'acqua, ha scelto un sistema a base di argento per i suoi *space shuttles*. Seguendo l'esempio, più di metà delle compagnie aeree mondiali usano tuttora filtri d'argento per l'acqua al fine di proteggere i passeggeri da malattie e dissenteria da colibatteri. Anche i Russi, nelle loro stazioni spaziali, negli impianti idrici, utilizzano filtri simili.

~ *L'acqua diamante* ~

Lo studioso e naturopata francese Joel Ducatillon mise a punto l'*acqua diamante*, che si avvale della presunta memoria dell'acqua che contiene informazioni di piani sottili.

In pratica, l'*acqua diamante* è un'acqua di sorgente alla quale è stata accelerata la frequenza vibratoria, cosa che la abilita a rispondere alle intenzioni di chi l'adopera, permettendo l'accesso ad una vita e ad una intelligenza più elevate.

Nelle acque vibrazionali, come l'*acqua diamante*, è presente la vibrazione tipica della luce, ovvero le sette frequenze dello spettro luminoso. Quando la cellula malata riceve il suggerimento di salute che giunge da quest'acqua, inizia a risuonare alla stessa frequenza e lentamente si riporta al suo primitivo stato di salute.

L'azione terapeutica avviene trasmettendo nella parte non codificante del DNA delle nuove geometrie, dette frattali. A loro volta, queste geometrie, organizzano delle specie di nuove banche dati con l'aiuto delle quattro basi azotate Adenina, Citosina, Guanina e Tiamina della parte codificante del filamento di DNA.

Anche per quest'acqua gli effetti terapeutici non sono stati scientificamente dimostrati secondo i canoni tradizionali.

~ *L'acqua e la luce: i fiori di Bach* ~

Il legame tra il fiore o la gemma e la luce è un rapporto molto profondo che va ben oltre le tipiche proprietà dell'acqua di riflettere, oppure di inglobare i raggi solari, e più in generale la luce, diventando essa stessa luminosa.

La tradizione Celtica riconosce il legame tra la luce e l'acqua, da poter essere utilizzate sul piano terapeutico, agendo soprattutto sul corpo sottile che è maggiormente influenzato dalla luce o dall'oscurità, ovvero la psiche e l'anima.

Il Dr. Edward Bach basò le sue ricerche su tali presupposti, per ricavare una medicina più rispettosa. Approfondì lo studio della possibilità di ottenere dei rimedi dal mondo vegetale e che fossero accessibili a tutti. Durante i suoi studi si trovò a condividere le teorie del Dr. Samuel Hahnemann.

Alla base della floriterapia del Dr. Bach vi era il principio secondo il quale, nella cura della persona, devono essere prese in considerazione le emozioni e la personalità, le quali determinerebbero il sintomo manifesto nel fisico. Il fiore sarebbe in grado di dare il via al processo di trasformazione dell'emozione disarmonica nel suo tratto armonico, con la conseguente scomparsa del sintomo fisico, essendo quest'ultimo ritenuto il disturbo finale di un disagio originatosi ad un livello più profondo.

Proseguendo la ricerca e la sperimentazione, preparò dei nuovi vaccini che potevano essere somministrati per bocca. I *nosodi* di Bach che ancora oggi vengono studiati in omeopatia. Contemporaneamente proseguì con lo studio della personalità del paziente, notando che ad ognuno dei sette ceppi batterici corrispondevano delle note caratteriali predominanti. Quando fu certo che ai sette gruppi batterici corrispondevano altrettante personalità specifiche, si attivò nella ricerca delle specie vegetali che energeticamente corrispondevano all'archetipo armonico dello stato emotivo della persona. Gradatamente preparò 38 rimedi base più 1 rimedio di emergenza composto da 5 rimedi base. Sperimentò su se stesso i rimedi e poi sui pazienti.

La raccolta del fiore o della gemma avviene nel periodo balsamico in una giornata di sole senza nuvole. L'acqua di sorgente di una particolare fonte del Galles è la matrice che memorizza l'energia del fiore dinamizzata dal sole.

~ *L'acqua oro* ~

Nei pressi della località de La Mana, nella foresta dell'Equador, negli anni '80 fu trovata una sorgente dalle proprietà molto singolari. Acqua potabile con oro organico (oro colloidale).

Nel riportare alla luce la sorgente coperta da una fitta vegetazione della foresta vergine, vennero trovate sulle rocce circostanti sette impronte di mani e numerosi graffiti scolpiti in una lingua sconosciuta. Nella vasca naturale che raccoglieva l'acqua furono rinvenuti alcuni obelischi.

Questo ritrovamento stupì molto gli archeologi, anche perché i manufatti in pietra trovati nel sito e nelle sue vicinanze avevano molto in comune con la civiltà Sumera. Infatti in molti testi tradotti dalle tavole di argilla sumere, ricorre più volte l'espressione secondo la quale gli dei un tempo cercavano l'acqua ricca di oro.

Il contenuto energetico di quest'acqua è considerato il più ricco in assoluto tra le acque, calcolato nell'unità di misura di 1,5 milioni di Bovis-EH.

Oggi la sorgente è protetta con i più aggiornati sistemi e, nelle sue immediate vicinanze, è stato costruito un moderno impianto di imbottigliamento.

Campioni di quest'acqua sono stati analizzati da 14 laboratori d'analisi negli USA, dall'Istituto delle bevande austriaco e dal ministero della salute dell'Equador.

Secondo il parere degli scienziati che l'hanno esaminata, si tratta della qualità ideale di acqua che le cellule del nostro corpo sono pronte ad assorbire ed utilizzare totalmente. Il suo pH è di 6,76 esattamente come quello che risulta filtrato dal rene umano.

La presenza dell'oro colloidale nell'acqua, oltre ad essere un antibatterico, agisce positivamente con un'attività tonico-trofica sul sistema nervoso centrale e sui flussi energetici del corpo, riequilibrando i meridiani energetici. È stato dimostrato che tale acqua ha un'evidente capacità di incrementare le funzioni cerebrali con il conseguente rafforzamento delle capacità mentali.

I fruitori di quest'acqua la ritengono una vera e propria "acqua miracolosa".

Dall'esperienza di molti medici e ricercatori, oltre che dalla medicina tradizionale e dalle conoscenze popolari, è possibile raccogliere numerose e preziose indicazioni sull'impiego terapeutico dell'acqua.

Ci sono molte indicazioni circa la temperatura adatta per assumere l'acqua, e particolari controindicazioni nell'assunzione dell'acqua fredda, non comunemente consigliata, ma assolutamente vietata in particolari stati patologici. In genere comunque può diventare molto indigesta se bevuta nello stesso momento e in grande quantità. Se vogliamo avere un'efficace azione purificante per l'intero organismo, l'indicazione migliore è quella di consumare acqua calda che è stata fatta scaldare per almeno 5/10 minuti a 50°C. L'acqua in questo modo, ripulendosi di ogni memoria, diventa molto più leggera ed acquista proprietà diverse: stimola il processo digestivo e rimuove le tossine. La si può mettere in un thermos per conservarne il calore e la si beve a piccoli sorsi. Un buon consiglio è di bere acqua calda con limone al mattino appena alzati per stimolare l'evacuazione, la disintossicazione e la depurazione del corpo dagli scarti metabolici della notte.

È importante non assumere molti liquidi durante i pasti perché accelerano il transito dei cibi verso l'uscita, impedendo loro di rilasciare nei villi intestinali i loro valori nutritivi e diluiscono i succhi gastrici rallentando e appesantendo la digestione; meglio quindi bere 30 minuti prima o 2 ore e mezza dopo i pasti principali. Se durante il pasto si mastica bene, producendo saliva che digerisce il cibo e ne facilita la deglutizione, e si assumono nel contempo verdure, non è necessario assumere bevande per deglutire il boccone.

Particolarmente interessante è la storia del Dr. Fereydoon Batmanghelidj (1931 – 2004), medico iraniano laureatosi all'Università di Londra, tornato in patria esercitò a Teheran fino al 1979, quando insieme a moltissimi iraniani della media e alta borghesia, fu trascinato in prigione per essere fucilato durante la rivoluzione Khomeinista che rovesciò lo Scià.

In attesa di essere giudicato, in carcere scopri i poteri guaritori dell'acqua. Non avendo altri rimedi a disposizione, prescriveva due bicchieri di acqua ai prigionieri che si contorcevano per i fortissimi dolori allo stomaco.

In questo modo si salvo dalla pena di morte, quando diversi mesi più tardi, presentò al giudice uno studio come l'acqua avesse guarito tantissimi prigionieri dai dolori allo stomaco.

Nel 1982 lasciato libero, si rifugiò negli Stati Uniti dove, per molti anni, si impegnò a diffondere la sua scoperta, ovvero che la disidratazione è la vera causa di molte malattie e di come si tenda a sottovalutare in maniera sistematica lo stimolo della sete.

Una pluralità di segnali di emergenza indicano che il corpo è disidratato, cioè non sufficientemente fornito di acqua, tra i quali la sete è in realtà il messaggio estremo, che interviene quando il corpo è già in carenza idrica.

La carenza cronica di acqua può causare allergie, asma e dolori cronici in diverse parti del corpo: mal di stomaco, acidità, gastrite, ulcera, dolore da colite e stitichezza, ma anche dolori che di solito non vengono collegati alla disidratazione, come l'artrite reumatoide, l'angina, il dolore lombare, l'emicrania. Secondo il Dr. F. Batmanghelidj questi dolori e disturbi andrebbero trattati, a livello preventivo, con l'assunzione regolare di acqua di buona qualità. Il nostro corpo ha bisogno di circa 2 litri d'acqua "netti" al giorno, escluse tutte le altre bevande (te, caffè, bibite gasate, ecc..). I momenti migliori per bere acqua sono al mattino presto appena alzati, poi mezz'ora prima dei tre pasti e circa due ore e mezza dopo il pasto (colazione, pranzo, cena), per un totale di 8 bicchieri da 250 ml , oppure 10 bicchieri da 200 ml.

~ TFF Trasferimento Farmacologico Frequenziale ~

Il dottor Massimo Citro, medico chirurgo specializzato in psicoterapia e in medicina naturale e laureato anche in Lettere Classiche, sin dal 1990 ha sviluppato una propria e originale linea di ricerca farmacologica, tenendo però conto degli studi sull'acqua "informata" di Masaru Emoto e Jacques Benveniste, della teoria dei domini di coerenza dei fisici Del Giudice e Preparata e del contributo di molti ricercatori come Luc Montagnier.

Il Trasferimento Farmacologico Frequenziale (TFF) è una metodologia che permette di trasferire ad un soggetto, le proprietà di un farmaco senza somministrarlo.

Attraverso particolari circuiti elettronici, si trasferiscono segnali di natura elettromagnetica e non, che su diversi substrati biologici “riceventi” possono dare gli effetti di un medicinale senza doverlo somministrare. Il paziente invece di ingurgitare farmaci riceve impulsi, frequenze (in forma di onde elettromagnetiche) che contengono le informazioni del medicinale e alle quali l’organismo risponde come in presenza del farmaco. Ciò che viene trasferito è il codice del principio attivo terapeutico (la sua essenza) senza però gli effetti collaterali del farmaco chimico.

Anche il famoso immunologo Luc Montagnier ha scoperto di recente che le malattie croniche, come Alzheimer, Parkinson, Sclerosi Multipla, Artrite Reumatoide, e le malattie virali come HIV-AIDS, influenza A, epatite C, “informano” l’acqua del nostro corpo della loro presenza emettendo particolari segnali elettromagnetici che possono essere letti e decifrati.

Il metodo TFF, brevettato e presentato in numerosi convegni scientifici, trova le sue basi teoriche nel concetto di Codice Primo, ovvero quell’insieme connesso di informazioni che permettono la definizione di forma, struttura, caratteristiche e quindi l’identità complessiva di ogni corpo fisico. A ciò si affianca l’altro fondamentale concetto di Campo Informato.

Il Codice Primo serve a strutturare, ordinare e organizzare la materia mantenendone la forma e le funzioni inalterate nel tempo e a scambiare le informazioni del proprio campo con quelle dei campi di altre sostanze.

In pratica, ai sistemi organici riceventi, per esempio le cellule, per reagire non importa avere la presenza fisica materiale di un oggetto, ma piuttosto il suo segnale, ovvero la sua essenza peculiare.

Con il TFF vengono eccitate le molecole di un farmaco, amplificandone la frequenza e inviandole o direttamente a un soggetto ricevente, sotto forma di onde, oppure imprimendole nell’acqua, che diventa acqua informata.

*“Non sederti ad aspettare. Esci, senti la vita.
Tocca il sole e immergiti nel mare”.*

(Gialal al-Din Rami)

8. L'acqua informata

L'acqua raccoglie, trattiene e trasporta informazioni; questo è emerso da un numero sempre maggiore di ricerche. Si tratta della parte più misteriosa della natura profonda e semisconosciuta di tale composto.

Per memoria dell'acqua, o acqua informata, si intende la capacità di *individuare, registrare e ricordare* i messaggi sottili con cui viene a contatto, cioè di farsene veicolo accogliendoli in sé. In pratica mantenere un'impronta delle sostanze con cui viene a contatto. Un'impronta energetica che sembrerebbe influenzare la struttura dell'acqua a livello di aggregazione delle sue molecole.

L'acqua “normale” è composta da due atomi di Idrogeno e uno di Ossigeno, le molecole si uniscono tutte mediante il legame a idrogeno e formano dei raggruppamenti molecolari detti *cluster*, che presentano densità e disposizioni diverse. In tal senso ogni acqua è un caso a sé stante, che si esprime in modo percepibile nelle differenti qualità chimico-fisiche ed energetiche.

Tutto ciò è stato osservato nella fase liquida dell'acqua (nulla vieta di pensare che tale capacità sia mantenuta, seppure in misura diversa, anche dal vapore e dal ghiaccio), grazie alla capacità di subire trasformazioni a seguito di impulsi energetici anche di bassa o bassissima intensità e di mantenere queste modifiche (che si traducono in informazioni di vario tipo), trasferendole a tutte le soluzioni acquose con cui “l'acqua informata” viene a contatto.

Questa proprietà della “memoria dell'acqua” spiega l'efficacia dei prodotti omeopatici e delle azioni terapeutiche basate sul principio della “vitalizzazione” o “armonizzazione” dell'acqua.

~ La battaglia degli scienziati ~

Il Professor Jacques Benveniste è stato uno degli scienziati più osteggiato dalla comunità scientifica ufficiale: Medico della Sanità e Ricerca Medica di Parigi, direttore dell'unità di ricerca n. 200 e autore di numerose pubblicazioni scientifiche sulle più importanti riviste internazionali del settore.

Nel 1971 scopre il fattore di aggregazione piastrinica –PIF.

Nel 1984 insieme alla sua équipe fa una clamorosa scoperta sui sistemi allergici e in particolare sulle reazioni biologiche denominate “degranolazione dei basofili”. In tali esperimenti i basofili venivano posti in soluzioni con differenti concentrazioni di particolari anticorpi per verificare le varie reazioni. Osservarono che la reazione di degranolazione dei globuli bianchi continuava anche quando nella soluzione non vi erano più anticorpi, ma solo molecole di acqua.

Il Dr. J. Benveniste fece notare che in una soluzione con una diluizione altissima (pari ad una concentrazione molecolare di anticorpi di 10^{-120}) i sistemi immunologici rispondevano come se le molecole iniziali fossero ancora presenti.

Ciò che i ricercatori stavano osservando, e che avrebbero riscontrato anche dopo ripetuti controlli, era che la presenza di anticorpi sembrava aver prodotto modifiche strutturali nell'acqua, che persistevano anche quanto la presenza degli anticorpi stessi, attraverso successive diluizioni, anche se era stata rimossa. In pratica l'acqua si comportava come se fosse ancora presente la sostanza originaria, conservandone “il ricordo” e reagendo con le medesime proprietà. Con queste ricerche il Dr. J. Benveniste era riuscito a dimostrare le basi fisiche dell'omeopatia, messa a punto quasi due secoli prima dal medico tedesco Samuel Hahnemann.

Nel 1992 una coppia di fisici italiani *Giuliano Preparata* ed *Emilio del Giudice* dell'Università Statale di Milano, fornirono a J. Benveniste la base fisico-teorica per spiegare quanto il medico francese andava osservando nei suoi esperimenti. Si trattava della teoria dei “domini coerenti” o teoria della “coerenza elettrodinamica quantistica”.

Il Dr. J. Benveniste, appoggiandosi a questi presupposti teorici dei domini di coerenza, presenta la sua seconda scoperta: la memoria dell'acqua sarebbe dovuta al debole campo elettromagnetico del soluto che rimane “inciso” sulle molecole

d'acqua orientate (quelle in cosiddetto "regime di coerenza") e pertanto sarebbe registrabile, riproducibile e anche trasmettibile a distanza.

Sulla base di tali informazioni il medico francese proseguì le ricerche mettendo a punto una particolare apparecchiatura rice-trasmittente che gli permetteva di prelevare le informazioni dalle molecole d'acqua contenenti una determinata sostanza e trasmetterle, anche senza contatto, ad un'altra soluzione acquosa o addirittura a trasmetterle a distanza. Nonostante i buoni risultati e le importanti prospettive di conoscenza e applicative che tali esperimenti facevano intravedere, la comunità scientifica rimase scettica e chiuse le porte al lavoro dello scienziato francese. Il Dr. J. Benveniste perse i fondi per la ricerca, ma continuò sino all'ultimo a sviluppare i propri studi convinto della bontà e dell'importanza di ciò che aveva scoperto. Morì il 3 ottobre 2004.

Il Dr. Jacques Benveniste era uno scienziato sperimentale, non un teorico, probabilmente sperava che il contatto con la "natura" potesse condurre ad una esplorazione della teoria che si intravedeva dietro i suoi esperimenti e che poi lui pensò di trovare nei postulati di Del Giudice e Preparata, a loro volta attaccati poi dalla scienza ufficiale per un'altra "questione spinosa", quella della fusione fredda.

I risultati ottenuti dal Dr. Jacques Benveniste furono a lungo contestati ed ancora oggi sollevano in molti ricercatori scetticismo; ciò nonostante, successivi esperimenti condotti da altri scienziati hanno sostanzialmente confermato i suoi risultati. Tuttavia, la sua tesi generale che l'acqua ha una memoria, è stata supportata da molte altre ricerche. In tal senso ricordo i lavori del fisico australiano J. Sculte dell'University of Technology di Sidney; le ricerche del chimico Benavite dell'Università di Padova; quelle del chimico svizzero L. Rey che nel 2003 pubblicò uno studio sulla luminescenza dell'acqua che sembrerebbe evidenziare una forma di memoria. Inoltre molte altre conferme sono seguite dai lavori di Masaru Emoto, Giorgio Piccardi, Massimo Citro e molti altri studiosi.

~ *La teoria dei domini coerenti* ~

Nel 1988 fece sensazione l'articolo pubblicato dal Dr. J. Benveniste e collaboratori, riguardo a come l'Omeopatia trovasse un supporto scientifico collegato all'effetto memoria dell'acqua.

L'articolo offriva l'indizio che: "l'acqua avrebbe potuto agire come uno 'stampo' per le molecole (degli anticorpi), per esempio grazie ad una rete infinita di ponti-idrogeno, oppure grazie a campi elettrici e magnetici". In realtà l'idea che le molecole d'acqua, collegate da legami a idrogeno che durano soltanto circa un picosecondo (10^{-12} secondi) prima di rompersi e riformarsi e potessero in qualche modo aggregarsi in durevoli imitazioni di anticorpi, sembrava assurda.

Per molti decenni l'acqua liquida è stata considerata come una mera collezione di molecole singole tenute insieme da forze statiche di breve raggio d'azione, il cui legame era probabilmente controbilanciato dalle collisioni termiche o dalle oscillazioni delle molecole prodotte dalle eccitazioni degli stati più bassi dello spettro della molecola. Tuttavia questo modello difficilmente consentiva più di una fase dell'acqua liquida. Conseguentemente l'acqua è stata considerata per molto tempo come un liquido monofasico e omogeneo. In tempi recenti sempre più studi e ricerche cominciano ad evidenziare una struttura disomogenea dell'acqua liquida.

Il salto di qualità, a livello concettuale, per capire certi strani comportamenti dell'acqua (tra cui "la memoria") avvenne probabilmente nel 1988 con la pubblicazione del lavoro del Dr. J. Benveniste, seguito dai due fisici italiani Emilio Del Giudice e Giuliano Preparato, in cui viene esposta una rivoluzionaria teoria (della coerenza elettrodinamica quantistica o dei "domini coerenti") che getta una nuova luce sulla comprensione della molecola dell'acqua.

Secondo i due studiosi italiani le molecole dell'acqua si comporterebbero come dipoli elettrici, ma non stabili, bensì in grado di variare il loro orientamento del tutto o in parte (per gruppi e aggregati) all'interno della massa liquida dell'acqua.

Un dipolo elettrico è un sistema composto da due cariche elettriche uguali e opposte di segno e separate da una distanza costante nel tempo.

Quando l'acqua allo stato liquido si trova nelle usuali condizioni di equilibrio naturale, i suoi dipoli elettrici si trovano in un regime di incoerenza, ovvero sono disposti in modo disordinato, con legami di tipo elettrostatico e con i dipoli che non sono orientati tutti nella medesima direzione. Quando invece le molecole d'acqua vengono immerse o comunque interessate da un campo elettromagnetico con valori superiori alla soglia di equilibrio naturale, ecco che i dipoli si dispongono in maniera ordinata, ovvero in regime di coerenza, oscillando in fase tra loro. È da notare che non necessariamente tutte le molecole presenti potranno orientarsi e disporsi in

modo coerente: potremo avere una frazione dell'acqua disposta in modo coerente e un'altra frazione che si mantiene "disordinata", ovvero con i dipoli non orientati.

Inoltre le molecole d'acqua si legano tra di loro tramite i ponti a idrogeno: questi legami non uniscono, in una sorta di unica lunghissima catena, tutte le molecole d'acqua presenti in un contenitore o in un organismo, bensì si formano dei gruppi o degli ammassi di molecole diversamente unite tra loro. Quest'ultime formano delle macromolecole (o meglio raggruppamenti di molecole) chiamati "cluster" o "clartiti".

Nel corpo umano a temperatura ambiente in un singolo cluster d'acqua sono contenute circa 400 molecole.

Da quanto descritto, potremo avere dei *cluster*, o "molecole orientate", o "insiemi coerenti", o "domini coerenti", che presentano interessanti proprietà che diversamente le parti d'acqua non orientati sembrerebbe non presentare.

Ad esempio le nuvole elettroniche delle singole molecole orientate in tali domini coerenti, oscillano tutte insieme in modo regolare tra due configurazioni principali. Ovvero è come se pulsassero e quindi generano a loro volta un debole campo elettromagnetico, costante nel tempo, e con una sua precisa frequenza e lunghezza d'onda (circa 1/10 di micron). Quindi l'acqua genera un suono proprio in questi micro campi magnetici coerenti. Sembrerebbe che la frazione d'acqua che si organizza in domini coerenti sia anche legata alla temperatura, ovvero al numero di collisioni tra le molecole stesse, che può aumentare o meno la componente "disordinata" dell'acqua. Quest'ultima si comporta come una sorta di fluido gassoso che circonda le "isole dell'acqua coerente" e che segue, dal punto di vista prettamente fisico, più la legge dei gas che dei liquidi.

Semplificando molto il ragionamento, possiamo dire che nell'acqua liquida è in realtà già contenuta una frazione gassosa, ovvero il vapore acqueo che però non è ancora evaporato! Quest'acqua non organizzata è importantissima per il chimismo degli organismi, in quanto è quella che presiede gli scambi ionici all'interno delle cellule comportandosi da solvente.

Nel corpo umano, alla temperatura di circa 36°C, si stima che esista circa un 60% di acqua "non organizzata", a fronte di un 40% di acqua organizzata in insiemi di coerenza della dimensione media di 500 angstrom, ovvero composti da circa 1.200.000 molecole, organizzate in complesse strutture tetraedriche che presentano

proprietà elettromagnetiche. Tra queste, la capacità di interagire a loro volta con altri campi elettromagnetici, sia interni che esterni all'organismo, entrando, o meno, in risonanza con essi accogliendo o veicolando "informazioni".

Molto probabilmente questo è stato il passaggio cruciale che il Dr. J. Benveniste vedeva come probante, dal punto di vista teorico, per i suoi esperimenti.

Nel corpo umano i *cluster*, o ammassi di molecole acquose, servono per avvolgere e incistare eventuali molecole "intruse" come proteine, zuccheri, o anche sostanze tossiche, virus e batteri.

I dottori Spiaggiari e Tribbia, medici divulgatori scrivono:

"... Le molecole dell'acqua imprigionano la molecola estranea, la circondano formando come un guscio o una nicchia e creano una copia, anche questa molecola estranea è completamente destrutturata o filtrata e quindi la nicchia è vuota, i cluster ne mantengono la forma, la sua impronta perfetta e ne registrano le informazioni in termini di vibrazioni. Esistono dunque interazioni a breve e a lunga distanza che legano le molecole d'acqua in domini di coerenza e permettono loro di conservare la struttura che possedevano in presenza di un soluto anche dopo la scomparsa di quest'ultimo; la memoria dell'acqua è dovuta al campo elettromagnetico del soluto che "modella" i cluster dell'acqua e rimane così impresso in esse."

Ecco dunque una possibile base teorica in grado di spiegare la memoria dell'acqua e tutti i fenomeni ad essa connessi, come ad esempio l'omeopatia.

In questa direzione stanno lavorando molti ricercatori per nuove e sicure conferme sperimentali. Si potrebbero aprire prospettive non solo per quanto riguarda la diffusione dei farmaci attraverso il meccanismo della memoria dell'acqua, ma anche come possibile premessa per una medicina rinnovata, ovvero ristabilendo l'equilibrio del corpo e quindi l'armonia della salute, attraverso la corretta informazione cellulare, usando onde elettromagnetiche appropriate applicate a organi e tessuti (ovvero all'acqua di cui sono costituiti) secondo i principi della Elettro Dinamica Quantistica.

~ **Masaru Emoto**: la memoria dell'acqua ~

Il vero alfiere della memoria dell'acqua, colui che l'ha fatta conoscere a livello mondiale portando la questione fuori dagli ambienti scientifici e ponendola direttamente all'attenzione dell'opinione pubblica di tutto il Pianeta, è stato un distinto signore giapponese: **Masaru Emoto**.

Nato a Yokohama il 22 luglio 1943, morì il 17 ottobre 2014 nella sua amata Yokohama.

Conseguì la laurea presso l'Università di Yokohama in Relazioni Cino-Americane presso il dipartimento di relazioni internazionali della Facoltà di Scienze Umane. La sua formazione era sostanzialmente umanistica e per molti anni lavorò come consulente imprenditore in settori commerciali. L'incontro con l'argomento acqua avvenne nel 1987 per cercare di risolvere un problema di salute: un collega gli fece provare un'acqua che curò rapidamente un fastidioso male ai piedi.

L'esperienza lo affascinò, e scrisse:

“Mi appassionai e approfondii lo studio dell'acqua, col tempo mi convinsi che l'acqua assorbiva le informazioni. Non il genere di informazioni che riceviamo guardando la televisione, ascoltando i notiziari o leggendo i giornali, bensì i fattori esterni che influiscono sulla mente e sul corpo: quando ad esempio ci troviamo di fronte ad un bellissimo panorama, oppure ascoltando un brano musicale che apre il cuore. Con il termine “informazioni” intendo tutti quei fattori esterni in grado di influire sul corpo e sulla mente. Nel corso dei numerosi anni di ricerche sono giunto alla conclusione che la qualità dell'acqua muta a seconda dell'informazione che essa riceve. Sfortunatamente quest'idea piuttosto radicale non fu ben accolta, in quanto in contrasto con quanto afferma la scienza ufficiale”.

Lo studioso giapponese mise a punto un sistema di fotografia dei cristalli di acqua congelati a -5°C ; proprio le diverse forme dei cristalli congelati cominciarono a mostrare visivamente le differenti risposte dell'acqua. Inoltre non tutti i granuli di ghiaccio formano dei veri cristalli. Masaru Emoto e i suoi collaboratori (tra cui il prezioso Kazuya Ishibashi) si avvalsero di calcoli statistici e videro che le risposte dell'acqua si potevano dividere in tre categorie principali:

1. I campioni formano splendidi cristalli.
2. I cristalli tendono subito a collassare.
3. Non si forma alcun cristallo.

Gli studi misero in relazione queste forme alla qualità delle acque esaminate e alle informazioni di cui esse erano portatrici (es. un'acqua inquinata, o un'acqua di sorgente, o un'acqua trattata con pensieri armonici o brani di musica.)

Le immagini così ottenute sono molto significative e in molti casi anche molto belle e fecero il giro di tutto il Mondo attraverso i libri che il ricercatore giapponese nel frattempo iniziò a pubblicare. Iniziò così a studiare a tempo pieno il fenomeno raccogliendo campioni d'acqua in tutto il mondo nelle più svariate situazioni.



Figura. 23 Cristalli d'acqua.

I cristalli di acqua sottoposti alle vibrazioni di parole e pensieri armonici, presentavano forme spettacolari, simili a quelle della neve, mentre l'acqua contaminata da inquinanti o sottoposta alle vibrazioni di suoni, parole e pensieri distorti, reagisce formando strutture amorfe e prive di armonia. (Figura 23).

Masaru Emoto asserisce che l'acqua è sensibile a una forma di energia sottile detta "hado", che influenza le proprietà e anche la forma dell'acqua. Si tratta di una

forma di energia diffusa in tutto l'Universo con caratteristiche che la pongono in relazione alle vibrazioni proprie della molecola dell'acqua. Tali vibrazioni, da una parte sono influenzate da quelle degli atomi e delle particelle subatomiche che le compongono, e dall'altra influenzano a loro volta positivamente o negativamente le cellule organiche con cui vengono a contatto. Tale concetto di trasmissione delle vibrazioni, nonché il loro riconoscimento, è fondamentale per l'utilizzo dell'energia *hado* e dell'acqua come suo vettore in varie azioni terapeutiche.

Scrive ancora *Masaru Emoto*:

“Secondo la prospettiva dei principi hado, è necessario correggere il disturbo di alterazione intrinseca all'origine, a livello di particelle subatomiche. L'acqua ha la forma adatta per portare diversi tipi di informazione ovunque. L'acqua hado, può portare la giusta vibrazione nel cuore delle minuscole particelle subatomiche, mentre i farmaci usati dalla medicina occidentale raggiungono solo il livello cellulare che genera i sintomi: è questo il grande limite ... Mi chiedo quanto i medici capiscano qual è l'azione dei farmaci a livello vibrazionale”.

Quindi, i fondamenti della medicina *hado* sono vibrazione e risonanza, e l'acqua come vettore per trasmettere tali proprietà energetico vibrazionali.

Masaru Emoto insiste molto, nei suoi lavori, sull'importanza delle vibrazioni energetiche che si trasmettono alla materia e di come le varie malattie siano essenzialmente originate innanzitutto da vibrazioni disarmoniche che iniziano addirittura a livello subatomico, per poi trasmettersi “verso l'alto” seguendo la catena strutturale e funzionale di atomi-molecole-cellule-organi, sino a sfociare nelle varie manifestazioni organiche (le patologie). Ed inoltre aggiunge come sia possibile curare con le “contro-vibrazioni” che annullano le onde disarmoniche. Tali contro-vibrazioni potranno essere trasmesse, ad un organo malato, con l'acqua opportunamente trattata, che funzionerà da vettore.

“Si dice che il corpo umano sia composto da 60 miliardi di cellule. Fino a che queste svolgono il loro ruolo in armonia, viviamo in buona salute. Non solo le cellule, ma anche le molecole, gli atomi e le particelle subatomiche hanno la loro vibrazione intrinseca. Quando queste vibrazioni sono giuste, il nostro corpo funziona magnificamente, come una grande orche-

stra affiatata. Se una vibrazione viene alterata si crea una dissonanza e in queste condizioni l'orchestra non può suonare bene. Per questo è auspicabile un trattamento a livello delle particelle subatomiche”.

Nell'ottobre del 1992 Masaru Emoto venne premiato col diploma di laurea in medicina alternativa; egli aveva approfondito i concetti di micro *cluster* dell'acqua e l'analisi con risonanza magnetica, cercando di spiegare in maniera scientifica le sue intuizioni. Anche in questo caso le asserzioni del ricercatore giapponese furono criticate e non totalmente riconosciute dalla comunità scientifica internazionale.

Con la sua morte, l'acqua ha perso un suo grande amico disinteressato sostenitore della gentilezza che fino all'ultimo era solito affermare:

“L'acqua è lo specchio che ci fa vedere ciò che non possiamo vedere. Ci fa capire che la realtà può cambiare anche con un singolo pensiero armonico”.

La sua ultima parola è stata “*Arigatò*”, “grazie” in giapponese.



Figura 24.

La ricerca sulle “proprietà sottili dell’acqua” è stata affrontata da diversi ricercatori partendo anche da punti di vista molto diversi, ma ottenendo riscontri coerenti tra loro e talvolta con risultati anche clamorosi, che hanno provocato dure reazioni da parte della ricerca scientifica ortodossa, dei veri ostracismi.

Uno scienziato, che per la sua serietà nelle ricerche è stato insignito del premio Nobel e ha potuto esporsi a favore della memoria dell’acqua senza essere professionalmente linciato, è il professor *Luc Montagnier*, medico, biologo e virologo, grande estimatore del Dr. J. Benveniste.

Nel 2008 *Luc Montagnier* riceve il premio Nobel per la medicina e per le ricerche contro il virus dell’HIV (responsabile dell’AIDS). Proprio mentre proseguiva i suoi studi, su come sconfiggere il virus dell’AIDS, scopre la peculiarità del sangue di emettere onde elettromagnetiche; questo suggeriva l’ipotesi del “teletrasporto” di molecole di DNA, da un posto all’altro, proprio grazie all’acqua. Lo scienziato francese con la sua équipe, tra cui ricercatori tedeschi ed italiani, fecero un esperimento con le molecole di DNA di un paziente affetto da HIV con molecole altamente diluite in acqua sterile poste in una provetta e su sensore di onde elettromagnetiche collegato ad un computer. Il segnale risultante, digitalizzato, è stato inviato tramite mail a vari laboratori, tra i quali anche al laboratorio dell’Università degli Studi di Sannio a Benevento in Italia. I ricercatori dei vari laboratori dopo aver esposto i tubi contenenti acqua pura che era stata esposta alle onde digitali e utilizzando la PCR (tecnica che permette di replicare una sequenza di DNA), contro ogni previsione hanno ottenuto nell’acqua una molecola identica all’originale a quella di Parigi, al 98%. Praticamente, un clone della molecola di DNA presente nella provetta originale, distanti migliaia di chilometri.

Secondo i ricercatori dell’équipe del Dr. Luc Montagnier, il DNA emette onde elettro-magnetiche a bassa frequenza, che si fondono con la struttura delle molecole d’acqua, che è in grado di “riconoscerle” e di farsi “imprimere” come una sorta di calco. Ciò dimostrerebbe che anche le onde elettromagnetiche hanno le stesse proprietà della materia che le ha emesse.

Qui ci troviamo ai confini della realtà e della scienza conosciuta, dove, probabilmente, solo una visione olistica dell’argomento e nuovi punti di visione, potranno fornire spiegazioni plausibili, difficili da accettare per coloro che sono abituati a studi e formazioni sempre più settorializzate. Si rischia di sapere tutto di nicchie sempre

più ristrette, dimenticando che l'iper specializzazione estrema ci porterà a sapere tutto di un punto, ovvero tutto di ... niente!!!

È evidente che questo filone di ricerca sulla trasmissione delle proprietà della materia attraverso l'emissione di onde elettromagnetiche e usando l'acqua come un *medium* in grado di recepire messaggi, offre immense opportunità. Non a caso gli studi del Dr. *Luc Montagnier* proseguono su questo filone, con applicazioni che potranno essere utili per combattere il virus dell'AIDS, per l'autismo, per alcuni casi di sclerosi multipla, per il morbo di Alzheimer e per il morbo di Parkinson. Tutto ciò rimetterebbe in gioco il pensiero medico corrente, sia in termini di diagnosi sia di terapia, poiché il corpo umano è composto da più del 70% di acqua.

Il Dr. Luc Montagnier dice: " Un giorno si potrà essere curati con le onde ".

L' 8 febbraio 2022. Mentre sto elaborando la tesi, è arrivata la notizia della morte del professor Luc Montagnier. Non ci posso credere !!!

~ *L'acqua e la materia vivente* ~

Nel 1957 il futuro premio Nobel per la biologia *Albert Szent Gyorgyi* scriveva che i biologi, nei loro studi sulla materia, avevano considerato tutti gli elementi tranne due: i campi elettromagnetici e l'acqua.

I campi elettromagnetici, perché appannaggio dei fisici; l'acqua, perché appannaggio dei chimici. Inoltre l'acqua, probabilmente considerata da sempre solo un *medium* o un soluto utile solo per sostenere l'azione dei solventi, costituisce la vera essenza della chimica. In realtà l'acqua gioca un ruolo fondamentale per consentire le varie reazioni biochimiche, che sono alla base del funzionamento della matrice vivente.

Dal punto di vista quantitativo, il corpo umano è costituito per il 70% del suo peso da acqua, e la stessa costituisce ben il 99% delle molecole del nostro organismo.

L'acqua è fondamentale per il funzionamento delle reazioni profonde dei sistemi viventi, a cominciare dai processi energetici; gran parte delle reazioni biochimiche, in un corpo sano, sono di tipo ossidoriduttive, ovvero vi sono molecole che

tendono a catturare elettroni e altre che invece tendono a cederli. L'unica molecola massicciamente presente in grado di fornire elettroni per gli indispensabili scambi energetici biochimici del corpo, è l'acqua. Tuttavia, in condizioni normali, una molecola d'acqua si tiene ben stretti i suoi elettroni, tanto che per liberarne uno serve una quantità di energia pari a 12,6 elettronvolt, che dal punto di vista termico corrisponderebbe a un calore di molte migliaia di gradi.

Come fa l'acqua a fornire al corpo tutti questi elettroni così indispensabili per sostenere, come un vero e proprio carburante, le reazioni biochimiche necessarie alla salute e alla vita?

Ciò è possibile perché l' *acqua biologica* presenta alcune caratteristiche e proprietà sostanzialmente diverse dall' *acqua libera* (rubinetto, fiumi, laghi, mare)

L'acqua degli organismi viventi, o "acqua biologica", è un'acqua interfacciale, cioè posta "vicino a membrane" o "tra membrane", una specie di "acqua costiera".

Il nostro organismo è fatto di *ecotomi*, ovvero continue fasce di transizione, di punti di passaggio e scambio tra un ambiente e l'altro, tra una cellula e l'altra, tra un tessuto o un organo e un altro. In pratica in un corpo organico vivente (uomini, animali, piante) non c'è un punto che disti di più di un milionesimo di centimetro da una qualche membrana. È proprio quest'acqua che sta vicino a delle superfici ad avere delle proprietà peculiari che solo recentemente la scienza ufficiale incomincia a riconoscere.

Uno dei limiti "culturali e concettuali" della ricerca biologica moderna è di voler osservare le situazioni al di fuori dal loro contesto di origine. C'è l'abitudine di "smontare" e portare in laboratorio per studiarle. Ma una molecola, o una cellula di un tessuto, posta sotto il microscopio, non è la stessa cellula che si trova nel suo tessuto originario. Ciò si può osservare nel comportamento, nelle strutture, dalle interazioni con l'ambiente circostante, nell'evoluzione delle specie viventi, quindi anche nelle molecole e nell'acqua.

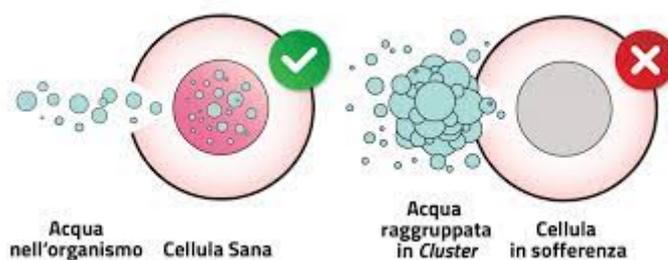


Figura 25. I cluster.

Quando le molecole formano i *cluster*, ovvero gli ammassi multi molecolari e intermolecolari organizzati, sono diverse dalle molecole d'acqua quando sono isolate: esse hanno proprietà e comportamenti molto diversi, ad iniziare da quelli energetici.

Tutti questi aspetti sono stati ampiamente studiati e raccontati dal professor Emilio del Giudice.

“Una molecola d’acqua isolata richiede 12,6 elettronvolt per cedere un elettrone; la stessa molecola, assieme ad altre molecole sia di acqua sia di altri composti, non si comporta così. Recentemente è stato dimostrato che l’acqua interfacciale, al contrario, cede facilmente elettroni e in queste regioni di scambio (“domini di coerenza”) in realtà non si scioglie niente, ovvero i soluti a contatto delle molecole di acqua restano sulle superfici o nelle zone non occupate dalle stesse, costruendo così delle vere e proprie architetture”.

Il diverso comportamento delle molecole d'acqua, quando sono singole o in gruppo, è un mistero che è stato svelato recentemente dalla fisica quantistica applicata ai sistemi viventi. Ad esempio, non è affatto vero che per avere una risposta grande serve necessariamente uno stimolo grande. Ciò è vero solo per le leggi lineari. Al contrario, nel caso di stimoli non lineari e che seguono un andamento logaritmico, ad uno stimolo piccolissimo, la risposta sarà tanto più grande in intensità quanto più piccolo è lo stimolo, ma con il segno meno davanti, ovvero rivolto verso l'interno (legge matematica di Weber e Fechner 1850).

Questo significa che un organismo vivente, che nel suo insieme non è una struttura lineare, non può essere considerato come composto da singole molecole reciprocamente indipendenti, ma come un insieme ottimamente organizzato, a cui basta un “sussurro” per reagire con la massima efficacia e prontezza. Si ottempera così ad un'altra legge degli esseri viventi, ovvero la legge dell'economia, dove nulla va sprecato e dove in genere si ottengono le massime e migliori rese con il minimo sforzo.

Quindi la dinamica degli esseri viventi va concepita come un insieme di sistemi interconnessi.

~ Il linguaggio dell'acqua ~

L'acqua è in grado di interloquire con il mondo che la circonda, assimilando le vibrazioni che le giungono e reagendo di conseguenza. Quindi se l'acqua reagisce a stimoli interni ed esterni, dovrà in qualche modo possedere un linguaggio, ovvero un sistema di comunicazione con il mondo, sia fisico sia metafisico.

L'essenza del linguaggio dell'acqua è innanzitutto il movimento sia intrinseco alla struttura dell'acqua e quindi microscopico, sia estrinseco e manifesto con le onde e i vortici.

Un'altra componente del linguaggio dell'acqua è quella *acustica*, ovviamente in collaborazione con l'aria. Mille sono i rumori, o meglio, le note musicali dell'acqua: dalle gocce di pioggia sui tetti o sull'acqua stessa che ricordano il pizzicare dell'archetto di un violino, al rombo possente di una cascata o di una rapida (simile alle percussioni dei timpani), all'allegro scrosciare di un fiume o di un ruscello tra i sassi, con le sue ricche e sempre diverse tonalità (come l'insieme di un'affiatata orchestra in azione).

Del resto, lo stesso linguaggio sonoro, quello più comunemente usato soprattutto dagli animali nelle loro comunicazioni intraspecifiche ed interspecifiche (i vegetali sono più silenziosi), presenta a sua volta una natura liquida, con il suo scorrere, sbalzare, stagnare e dissolversi, proprio come l'acqua.

Le scoperte dei fisici quantistici *Emilio Del Giudice* e *Giuliano Preparata* sulla struttura dell'acqua hanno spiegato il fenomeno dei cosiddetti domini di coerenza attraverso la capacità delle molecole acquose di creare risonanza tra loro vibrando all'unisono. Tale aspetto è utile per comprendere il linguaggio dell'acqua.

Infatti, se in fisica la coerenza è una proprietà delle onde elettromagnetiche, dal punto di vista acustico, per esempio nella musica, la coerenza corrisponde ad un accordo armonioso. Tale triplice qualità (coerenza-risonanza-accordo) di un messaggio sonoro, come può essere ad esempio il linguaggio umano, ne costituisce spesso l'essenza per una reale comunicazione efficace, per strutturare il linguaggio stesso e differenziarlo da quello che è solo un rumore incomprensibile.

“In una goccia d’acqua si trovano tutti i segreti degli oceani”.

(Khalil Gibran)

9. La Goccia



Figura 26. La goccia.

L’essere umano mantiene un legame e un’ attrazione particolare con l’acqua, soprattutto quella liquida, la quale ha profondi effetti sulla nostra psiche, ma anche sulla nostra fisiologia in generale e di conseguenza sul nostro benessere.

Il biologo americano Wallace J. Nichols nelle sue ricerche, iniziate per studiare la vita marina negli oceani e finite con lo scoprire l’intima relazione che esiste tra l’acqua e gli esseri umani, asserisce:

“Uno dei modi in cui si può descrivere una vita è proprio paragonarla a una serie di incontri con diverse masse di acqua: tempo trascorso dentro, sopra, sotto o vicino all’acqua, intervallato dai periodi passati a pensare dove, quando e come raggiungerla di nuovo”. (dal libro Blue Mind).

È ormai dimostrato che la percezione di grandi masse di acqua, in particolare quella del mare, stimolano la produzione di dopamina, serotonina, ossitocina, ovvero gli ormoni che contribuiscono alla sensazione della felicità. La vicinanza con l’acqua aumenta la calma e diminuisce l’ansia, migliora le prestazioni, amplia la creatività, rafforza la connessione con il mondo della natura e migliora la salute.

Si è potuto osservare che negli ospedali, dove i pazienti possono osservare dalla finestra un panorama con acqua e verde, i tempi di degenza diminuiscono in media del 20% rispetto a situazioni analoghe, ma senza tale panorama.

Per ottenere questi benefici a volte basta anche solo sedersi in riva al mare, o sulla di riva di un fiume, o avere un pesciolino nella boccia d’acqua ed osservarlo volteggiare nel suo piccolo spazio, o ascoltare un cd con i suoni delle onde. È l’acqua a fare il lavoro per noi, entrando in risonanza con la nostra acqua organica. È come se si attivasse un riconoscimento reciproco tra acque, interne ed esterne. Non c’è bisogno di concentrarsi o di meditare, perché è l’acqua che si concentra e medita per noi. È sufficiente lasciarsi andare.

La vista, il suono, il contatto, il sapore e l’odore dell’acqua ci condizionano in modo profondo e primitivo. Un insieme di *“stimoli acquosi”* che, oltre a rilassare, ci rendono anche più creativi e connessi, tra di noi e con il resto della Natura.



Figura 27. Fratelli di goccia.

~ *La fisica, la storia, la goccia* ~

Gli organismi viventi condividono molte proprietà peculiari che non si trovano nel mondo inanimato; la caratteristica che accomuna tutti i viventi è: tutti gli organismi sono fatti di cellule e tutte le cellule sono costituite principalmente di acqua.

Quindi l'acqua è la matrice che accomuna tutti i viventi di ogni ordine e grado: vegetali, animali, umani. Siamo fatti tutti della medesima sostanza, pur con infinite variazioni, ma da questa stessa sostanza siamo uniti e interconnessi. Lo dimostrano l'ecologia, la medicina e, in particolare, la fisiologia con il ciclo dell'acqua nell'organismo umano e il funzionamento del sistema endocrino. La fisica, con il teorema di Bell, in sintesi dice che secondo le leggi della meccanica quantistica, due particelle opportunamente preparate (per esempio che si sono scontrate o hanno avuto la stessa origine) possono mantenere una correlazione quantistica che permette alle particelle una sorta di legame e una conseguente comunicazione istantanea, anche se vengono separate da una distanza arbitraria. In pratica tra due o più elettroni, ma anche atomi, che hanno interagito tra loro si viene a creare una sorta di legame invisibile, che mantiene tali particelle in relazione tra loro, indipendentemente dal tempo e dallo spazio.

È bene ricordare che la fisica quantistica non studia la realtà, bensì sviluppa modelli di previsione. Questo è stato un grande cambiamento di paradigma della meccanica quantistica. Tutti gli esseri viventi sono collegati tra loro, non solo energeticamente o idealmente e spiritualmente, ma anche fisicamente.

Nello specifico dell'acqua, essendo quella che circola sulla Terra sempre la stessa da almeno 4,5 miliardi di anni (salvo i contributi di acqua dallo spazio) e avendo contribuito a costituire i tessuti di tutti gli esseri viventi che sono passati sul nostro Pianeta, dai dinosauri all'uomo moderno, ecco che le molecole di acqua che ci formano oggi sono "*molecole usate*", ovvero: molto probabilmente più volte utilizzate in passato da altri organismi, uomini compresi, di cui noi in un certo senso portiamo l'impronta e il legame. In ognuno di noi forse c'è qualche molecola di acqua che è stata di un T-Rex, di una balena, di una sequoia, magari anche di Giulio Cesare, di Hitler, o di San Francesco, di papi e guerrieri, santi e assassini, fiori e leoni. L'acqua che ha contribuito a fissare il profumo di una rosa o la lacrima di un martire prima della sua morte sulla croce. Il sudore di uno schiavo che faticava nei campi di cotone, ma anche la goccia della saliva del suo padrone mentre impreca frustandolo.

L'acqua, a livello molecolare, non ha colore e non fa distinzione tra uomini, piante e animali di ogni ordine e genere; tanto meno discrimina tra poveri e ricchi, bianchi o neri, del nord o del sud del globo. L'acqua si muove continuamente, si mescola, si lega e si scioglie, crea scambi, unioni e condivisioni. Anche l'essere umano più chiuso e scontroso in realtà comunica attraverso l'acqua.

Detto ciò, che ci piaccia o meno, siamo tutti "*fratelli di goccia*".

L'acqua emessa, assorbita, che circola nelle piante e negli animali; acqua che circola tra cielo e terra; acqua sparata dai vulcani e conservata dai ghiacciai; acqua che erode e trasforma il paesaggio: tutto ciò crea una sorta di *collante* che unisce tutto il mondo vivente, e che lo collega anche con il mondo inorganico. Infatti anche nei suoli, nel mare, nei vulcani possiamo osservare processi analoghi, con la continua emissione di acqua. Tuttavia, mentre questi ultimi sono studiati e inseriti nel ciclo dell'acqua da molto tempo, la componente organica del medesimo ciclo e il rapporto tra questi due grandi "flussi ad anello" della natura sono assai meno indagati e divulgati. Eppure si incrociano continuamente, formano una *grande lemniscata*, che, non a caso, è la figura simbolo dell'infinito ma anche dei processi di trasformazione contrattivi ed espansivi.



Figura 28. La lemniscata.

L'acqua è l'elemento che crea la vita organica, ma che mantiene anche i collegamenti, spesso in modo sottile e invisibile e altre volte in modo imponente e terrificante, che avvolge tutto il nostro pianeta e tutte le creature che lo abitano. Attraverso questo continuo flusso di acqua tutti i singoli organismi si lavano e si

risciacquano con l'acqua, che allontana le impurità, si purificano, si rinnovano, crescono, si sviluppano, ma anche deperiscono, avvizziscono e muiono.

Fare un pensiero acquoso mentre pensiamo a noi stessi, alle cause dei nostri malanni, ci aiuta a conoscerci meglio ed a capire quando il nostro corpo, pur non manifestando lo stimolo della sete, in realtà comincia ad avere bisogno di acqua.

Questa è solo una tappa nel mondo dell'acqua, un percorso affascinante, che riserva ancora tantissime e interessanti curiosità.



Bibliografia

- Batmanghelidj F., Il tuo corpo implora l'acqua, Macro edizioni 2004.
- Benacchio L., L'acqua è dappertutto nell'universo, il Sole 24 ore, Milano 2011.
- Benveniste J., La mia verità sulla memoria dell'acqua, Macro edizioni 2006.
- Citro M., La scienza dell'invisibile, Macro edizioni 2011.
- Emoto M., L'acqua che guarisce, Ed. Mediterranee 2006.
- Gariboldi A., L'acqua, Ed. Xenia 2020
- Gudrun Dalla Via, L'acqua, Red Edizioni 2010.

Indice

- 1. Introduzione	1
- 2. L'acqua dalle stelle	3
- 3. Come è fatta l'acqua	9
- 4. L'acqua e il suono	18
- 5. Il ciclo dell'acqua sul nostro Pianeta	31
- 6. L'acqua e i vegetali	37
- 7. L'acqua e il corpo umano	43
- 8. L'acqua informata	63
- 9. La goccia	78
- Bibliografia	83
- Indice	84
