

Ao6



Vai al contenuto multimediale

Beniamino Palmieri

Maria Vadalà

Carmen Laurino

**Ionizzazione dell'acqua
e il suo effetto terapeutico**





Aracne editrice

www.aracneeditrice.it
info@aracneeditrice.it

Copyright © MMXIX
Gioacchino Onorati editore S.r.l. – unipersonale

www.gioacchinoonoratieditore.it
info@gioacchinoonoratieditore.it

via Vittorio Veneto, 20
00020 Canterano (RM)
(06) 45551463

ISBN 978-88-255-2622-6

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,
di riproduzione e di adattamento anche parziale,
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie
senza il permesso scritto dell'Editore.*

I edizione: luglio 2019

Fa che l'acqua e il cibo siano la tua medicina. . .

Beniamino PALMIERI, IPPOCRATE

Indice

- 9 *Premessa*
- 11 *Background*
- 13 *Capitolo I*
Origine dell'acqua ionizzata
- 15 *Capitolo II*
Depurazione dell'acqua
- 19 *Capitolo III*
Ionizzazione dell'acqua e meccanismo di azione dello ionizzatore
- 23 *Capitolo IV*
Studi sperimentali e clinici su condizioni patologiche trattate con acqua ionizzata alcalina
4.1. Stress ossidativo, 23 – 4.2. Disidratazione cronica, 24 – 4.3. Acidosi metabolica, 25 – 4.4. Malattia da reflusso gastroesofageo, 26 – 4.5. Stipsi idiopatica, 27 – 4.6. Diabete, 28 – 4.7. Osteoporosi, 30 – 4.8. Patologie epatiche, 31 – 4.9. Cancro, 32.
- 37 *Capitolo V*
Studi sperimentali e clinici su condizioni patologiche trattate con acqua ionizzata acida
5.1. Tossinfezioni alimentari, 37 – 5.2. *Acne vulgaris*, 38 – 5.3. Mediastiniti, ustioni, sepsi, 39 – 5.4. Peritonite, 40.
- 43 *Conclusioni*
- 55 *Appendice*
- 61 *Bibliografia*

Premessa

L'acqua, insieme all'aria e al cibo, in un pianeta deteriorato e inquinato con forti alterazioni ecologiche e climatiche, rappresenta un elemento vitale da studiare con interesse, rispetto e attenzione, nell'ambito della scienza bio-medica; in realtà, mentre abbondano volumi autoreferenziali sul rapporto acqua-salute e anche sulle fonti termali con caratteristiche elettrolitico-saline e oligoelementari peculiari, la medicina basata sull'evidenza denuncia una certa carenza di studi significativi e dirimenti sui reali benefici e salubrità di questa risorsa.

Il testo monografico che proponiamo ripercorre le ricerche sperimentali e cliniche disponibili a oggi come base culturale per un percorso scientifico tutto ancora da riscrivere a partire dalla purezza, all'origine, ove il fascino della teoria quantica si mescola con le variazioni acido-alcaline strumentalmente indotte, giungendo anche a prospettare arricchimenti molecolari (tritio, deuterio, ossigeno) chimicamente o pressuristicamente indotti, in una ipotesi di ulteriori *claims* benefici e curativi; un punto di partenza quindi, non un approdo, uno stimolo alla genuinità delle indagini di base e alla riscoperta della nostra identità biologica peculiare intrisa di codesto elemento in tutta la parabola vitale.

Background

Il ruolo cellulare e fisiologico dell'acqua

I primi studi di idrologia medica, branca della scienza che analizza gli effetti biologici e terapeutici di tutti i tipi di acqua (acqua potabile degli acquedotti a uso civico e acqua minerale o termale, a uso terapeutico) risalgono al XV secolo a opera di Simoni Ugolino, fondatore dell'idrologia medica italiana [1]. Uno dei massimi esperti nello studio dell'acqua è stato anche il ricercatore berlinese Felix Franks, che in una sua pubblicazione scrive: «Di tutti i liquidi noti, l'acqua è probabilmente il più studiato e tuttavia il meno conosciuto» [2].

L'acqua rappresenta circa il 60% del peso corporeo, variabile a seconda dell'età, del sesso e della massa corporea; nei neonati, infatti, la sua percentuale è superiore (75–80%) rispetto agli adulti (40–50%) [3]. Essa è per il 67% intracellulare (LIC), indice della massa cellulare corporea o massa metabolicamente attiva, e per il 33% extracellulare (LEC), questo ultimo distinto in liquido interstiziale (23%), plasma (7%), linfa (2%), e liquido transcellulare (1%) [4]. Il rapporto LEC/LIC, si riduce progressivamente con l'età, in quanto la massa cellulare (costituita per il 20% da minerali intracellulari ed extracellulari) cresce più rapidamente rispetto al LEC che ha una percentuale di massa solida più bassa. Con l'invecchiamento, dunque, si osserva una riduzione di tale rapporto, probabilmente dovuto a uno stile di vita e alimentazione errato (sedentarietà, obesità), ma fino a oggi non ci sono studi che confermino se la perdita di acqua sia a carico del LIC o del LEC o di entrambi. L'acqua, introdotta con gli alimenti e le bevande, è coinvolta in tutti i processi metabolici cellulari, regola il volume cellulare e la temperatura corporea, permette il trasporto dei nutrienti e la rimozione delle scorie metaboliche [5–7].

Nel corso della storia, le è stato attribuito un ruolo complementare al benessere dell'organismo, come nel caso delle acque termali, quelle considerate sacre e curative come l'acqua di Lourdes e l'acqua del fiume Gange, e le acque bevute da popolazioni particolarmente longeve come gli Hunza [8, 9]. Tuttavia, nonostante le testimonianze

aneddotiche, gli studi scientifici non hanno quasi mai dimostrato una definita attendibilità delle ipotesi prospettate. Oggi, conseguentemente alla rivalutazione della fisiologia fondamentale dell'acqua a livello cellulare e della evoluzione tecnologico-produttiva, sono entrate nel mercato differenti tipologie di "acque terapeutiche" e dispositivi per "attivarla". Molte affermazioni di efficacia terapeutica sono poco attendibili scientificamente, in quanto legate più ad azioni di marketing che ad effettive proprietà dell'acqua. Tuttavia altre sono supportate da ricerche scientifiche più accurate, come a esempio l'acqua alcalina ionizzata [10], l'acqua acida [11], l'acqua magnetizzata [12], l'acqua IE detta anche acqua "a doppia elica" [13], il plasma di Quinton, acqua prelevata a 40 metri di profondità nell'Oceano Atlantico, sterilizzata a freddo e utilizzata principalmente nella prevenzione delle infezioni delle vie respiratorie [14].

Origine dell'acqua ionizzata

La principale fonte di acqua diffusa in natura è l'acqua alcalina dei fiumi, dei ruscelli e della maggior parte delle sorgenti, laghi e pozzi. I laghi più noti per la forte alcalinità (pH 8–10) sono i laghi situati in Africa: Rift Valley, Turkana, Malawi, Tanganika, bacini noti anche per l'evoluzione degli antenati dell'uomo quali l'*Homo Hergaster*, diventato poi *Homo Sapiens*. L'acqua di tali laghi è tuttora utilizzata per il consumo umano: in Tanzania la tribù degli Hadzab si disseta ancora oggi al lago Eyasi con pH 9,4 [15, 16]. Diversi studi sulle popolazioni più longeve al mondo (Okinawa, Abkhazia, Vilcabamba, Loma Linda, Ogliastra, ecc.) evidenziano che queste popolazioni hanno come denominatore comune i seguenti fattori: alimentazione povera ma alcalina (frutta, verdura, cereali integrali), con scarso consumo di carne ed elevato apporto di acqua ricca di bicarbonato di sodio [17–19]. Il popolo Hunza, infatti, che vive nell'omonima valle ai piedi della catena dell'Himalaya, è stato oggetto di studio per diversi decenni per la sua longevità (età media 120–130 anni), associata a una sana alimentazione ma in particolar modo al consumo di un'acqua con un elevato pH alcalino e un'elevata quantità di idrogeno attivo e minerali colloidali [18, 20–22]. Simili proprietà fisiche delle acque sono state riscontrate in altri luoghi, quali Shin Chan (Cina), Caucaso, Azerbaigian, Ande, Nordenau (Germania), Tlacote (Messico) e Lourdes (Francia) [23].

Henri Marie Coanda, Nobel per la fluidodinamica, fu uno dei primi a studiare la longevità di cinque popoli in diverse parti del mondo, ognuno caratterizzato da un'alimentazione povera e dal consumo di acqua che sgorgava dai ghiacciai. Analizzando la correlazione tra la salute e il consumo di acqua di origine glaciale, è risultato evidente che tale acqua conteneva abbondanti minerali colloidali (ferro, magnesio, sodio, calcio) in forma bio-disponibile, prontamente assimilabili dall'organismo, e silicati, sia cristallini che amorfi, che tendono a organizzare strutturalmente le molecole d'acqua e a trasportare mi-

nerali ed elettroliti [24–26]. Un'acqua, definita dallo stesso Coanda, «acqua con proprietà anomale», in quanto ha una ridotta tensione superficiale, elevato pH, e notevole potere antiossidante, determinato dalla negatività del potenziale ossido–riduttivo (ORP), (capacità di ricevere o cedere elettroni), espressa in millivolts (mV) [27]. Le ricerche sono state completate successivamente in venti anni dalla scoperta Flanagan Patrick dimostrante che l'effetto di tale acqua risiede appunto nei minerali provenienti dai ghiacciai e definiti microclusters, gruppi silanologici di silicati che si ionizzano, producendo protoni che si associano/dissociano con la superficie impartendovi una certa conduttività elettrica che attrae minerali, elettroliti e ioni [26, 28]. Nel 1950, alcuni ricercatori giapponesi, scoprirono di poter ricavare un'acqua con le stesse caratteristiche attraverso l'elettrolisi di Faraday e così vennero svolte ricerche presso diverse Università giapponesi con risultati estremamente soddisfacenti. Successivamente furono costruiti i primi ionizzatori di acqua alcalina impiegati negli Ospedali e nel 1966 il Ministero della Sanità giapponese l'autorizzò come terapia medica. Nei primi anni Settanta questi dispositivi (ionizzatori/alcalinizzatori) vennero approvati come apparecchiature medicali anche dal Governo della Corea del Sud. Testata la loro sicurezza nel 1985, gli Stati Uniti iniziarono la commercializzazione di modelli casalinghi costruiti in Corea e da allora ebbe inizio la diffusione mondiale degli ionizzatori per l'acqua alcalina, una tecnologia fino a qualche anno fa sconosciuta in Italia ma attualmente in forte espansione [29, 30]. Nel corso di questo studio sulle applicazioni terapeutiche dell'acqua ionizzata sia alcalina che acida e del loro meccanismo d'azione, abbiamo consultato diversi motori di ricerca (Pubmed/Medline/Google scholar) e incluso tutti gli studi scientifici più attinenti e pubblicati tra il 1916 e il 2019.

Depurazione dell'acqua

Un passaggio fondamentale che precede il processo di ionizzazione dell'acqua è la depurazione. Infatti, l'acqua da acquedotto, anche se resa potabile una volta giunta all'impianto domestico/aziendale, viene ulteriormente depurata prima di essere ionizzata.

I principali processi di depurazione utilizzati in questo campo sono processi di separazione a membrana, in cui l'acqua da trattare, attraversa una membrana (principalmente di tipo sintetico organico, ovvero costituita da materiali polimerici, quali acetato di cellulosa, polietilene o polipropilene) che funge da filtro, lasciandosi attraversare dal permeato (liquido) e trattenendo il ritentato (concentrato) [31, 32].

A seconda del grado di porosità della membrana, ovvero la sua capacità di trattenimento, si trovano in commercio due tipi di membrana:

1. membrana porosa (dimensione dei pori $1\text{nm}-10\mu\text{m}$) che determina una separazione "meccanica", agisce come un setaccio, consentendo il passaggio solo delle particelle di dimensione inferiore ai pori e impedendo quello delle particelle più grandi;
2. membrana densa (dimensione dei pori sino a 1nm), in tal caso il processo di separazione è guidato dal grado di interazione chimico-fisica tra i componenti da filtrare e la membrana, ovvero dal grado di selettività [capacità di permeazione definita anche in base al peso molecolare di *cut-off* (MWCO) del soluto espresso in Dalton] dei componenti [33].

Il processo di separazione a membrana è distinto, in relazione alla direzione di flusso, in:

1. processo a flusso ortogonale definito anche dead end o a flusso totale o a fondo cieco, poiché non vi è alcun accumulo di

solidi; è utilizzato preferibilmente per reflui a basso contenuto di solidi sospesi (< 200 ppm). L'acqua arriva perpendicolarmente sulla membrana, determinando un accumulo di materiale particolato (ritentato) che si deposita sulla superficie della membrana, costituendo uno strato definito *filter cake*, questo ultimo funge da mezzo filtrante determinando una riduzione del flusso a causa dell'aumentata resistenza;

2. processo a flusso tangenziale (*cross flow*), utilizzato per reflui ad alto contenuto in solidi. In questo processo il ritentato scorre tangenzialmente alla membrana e viene forzato ad attraversare il filtro dal gradiente di pressione che viene imposto tra i due compartimenti del sistema; si ha formazione di ritenuto (flusso uscente che non ha attraversato la membrana, di conseguenza carico di sostanze inquinanti) e di permeato (costituito dal liquido con minore o nullo contenuto in solidi e inquinanti che ha attraversato la membrana) [32].

Questo ultimo processo richiede maggiore energia per la continua circolazione del ritenuto e di conseguenza ha costi più elevati rispetto al flusso *dead-end*, motivo per cui viene utilizzato solo in caso di acque con elevato contenuto in solidi [34].

I processi a membrana sono distinti anche in relazione alla dimensione dei pori in:

1. microfiltrazione;
2. ultrafiltrazione;
3. nanofiltrazione;
4. iperfiltrazione od osmosi inversa.

La microfiltrazione [dimensione pori: $0-10 \mu\text{m}$; pressione molto bassa: $1:5$ bar, flusso tangenziale ($v=1:8$ m/s)] è indicata per la rimozione dei solidi sospesi totali o total suspended solids (TSS), compresi i colloidali, e rimozione dei batteri [35, 36]. L'efficienza di rimozione dell'azoto è intorno al 50%, quella del fosforo intorno all'85% [37].

L'ultrafiltrazione presenta dei pori più piccoli, ma una pressione maggiore (dimensione pori: $0,001-0,2 \mu\text{m}$; pressione: $1:10$ bar, flusso *dead-end*) [38]. In uno studio *in vitro* con pori di diametro di circa $0,01 \mu\text{m}$ è stata registrata una rimozione completa dei solidi sospesi e quasi completa dei coliformi [fino a meno di 10 Colony-Forming Units (CFU)], mentre i valori di Chemical Oxygen Demand (COD)

non sono stati abbattuti in modo drastico e l'azoto misurato come Total Kjeldahl Nitrogen (TKN) è stato ridotto da 1800 a 900 mg/L [39]. L'igienizzazione offerta dall'ultrafiltrazione appare significativa, considerando che il diametro minimo dei batteri è di circa $0,1 \mu\text{m}$ e il loro tasso di rimozione è alto, e anche parte dei virus viene trattenuta [40]. L'ultrafiltrazione offre un trattamento maggiore rispetto alla microfiltrazione e il suo abbinamento con successiva osmosi inversa rappresenta l'opzione più comunemente proposta, nell'ambito delle tecnologie che utilizzano membrane, per l'applicazione su liquami zootecnici [41].

La nanofiltrazione (dimensione pori: $0,001-0,01 \mu\text{m}$; pressione: 1:20 bar) è definita come tecnica intermedia tra ultrafiltrazione e osmosi inversa, in quanto trattiene molecole di dimensione dell'ordine di 1 nm [42]. È indicata per la rimozione di arsenico, pesticidi, interferenti endocrini e altri prodotti chimici, ma anche per una parziale desalinizzazione [43]. Rimuove, anche se solo parzialmente, ioni di peso molecolare inferiore a 200–400 Da quali Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ [44].

L'iperfiltrazione o osmosi inversa, in conclusione, è indicata per la rimozione delle sostanze organiche con peso molecolare superiore a 100 Da e dei sali disciolti, con un grado di rimozione effettiva dei sali tra il 95 e il 99% (dimensione pori $<0,001 \mu\text{m}$; pressione elevata: 30:80 bar, flusso tangenziale) [45, 46]. Questo processo può anche trattenere elementi quali Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , F^- , Cl^- ; rappresentando una tecnica applicabile alla potabilizzazione e alla desalinizzazione dell'acqua, utilizzata dal 1980, anche in ambiente domestico [45]. Si possono raggiungere livelli di rimozione dei soluti del 99% che possono abbassare dunque la concentrazione dei minerali al di sotto del valore minimo ($<200 \text{ mg/L}$) stabilito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità per l'acqua potabile [47]. Rimuove anche nitriti, nitrati e la frazione non biodegradabile del COD, compiti che difficilmente possono essere assolti da altre tecniche di separazione a membrana.

Il meccanismo su cui si basa questa tecnica è quello dell'osmosi, che avviene naturalmente laddove due soluzioni a diversa concentrazione siano separate da una membrana semipermeabile che lasci passare le molecole di solvente ma non quelle di soluto: si verifica un passaggio netto di solvente dalla soluzione meno concentrata a quella più concentrata fino al raggiungimento di uguale concentrazione. Applicando una pressione in senso opposto, che superi la pressione osmotica che si genera spontaneamente, si può invertire il fenome-

no e far passare il solvente nella soluzione più diluita (permeato), concentrando ulteriormente l'altra (concentrato).

Tale processo rappresenta una completa tecnica di filtrazione dell'acqua, in quanto non consiste semplicemente in un ostacolo fisico (determinato dalle dimensioni dei pori) al passaggio delle molecole, ma sfrutta la diversa affinità chimica delle specie con la membrana, permettendo infatti il passaggio delle molecole idrofile (o water-like), cioè chimicamente simili all'acqua, quali gli alcoli a catena corta [41].

Ionizzazione dell'acqua e meccanismo di azione dello ionizzatore

La ionizzazione è un processo chimico che consiste nella perdita o acquisto di una o più cariche elettriche da parte di un atomo o di una molecola: si verifica una scissione della molecola d'acqua (H_2O) in ione H^+ (idrogenione) e ione OH^- (ossidrile), con cessione di energia elettromagnetica che viene assorbita a livello mitocondriale e trasformata in ATP. Essa si basa su una combinazione di reazioni d'ossidazione (emissione di elettroni) e di riduzione (assorbimento di elettroni), tali reazioni sono definite Redox [30].

Gli ionizzatori, in commercio, sfruttano il principio dell'elettrolisi dell'acqua: l'acqua potabile viene prima filtrata con una delle tecniche precedentemente descritte (generalmente attraverso filtri a sedimenti e a carbone attivo), al fine di rimuovere gli agenti inquinanti, batteri, tossine e metalli pesanti (tra cui il mercurio), e poi trasferita in una camera di elettrolisi, dotata di elettrodi di titanio rivestiti in platino (in media 7–9). Questi elettrodi, grazie alla attivazione elettromagnetica, compartimentano separatamente elettroni e protoni:

1. i cationi (ioni positivi) circondano gli elettrodi negativi (catodi) che forniscono elettroni, producendo acqua catodica o ridotta ricca di ioni OH^- , nota come acqua alcalina;
2. gli anioni (ioni negativi) circondano gli elettrodi positivi, che sottraggono elettroni, producendo acqua ossidata o anodica ricca di ioni H^+ e nota come acqua acida.

Lo ionizzatore genera dunque due tipi di acqua: acqua alcalina ricca di elettroni (circa il 70%) e acqua acida ricca di protoni (circa il 30%), percentuali variabili in base alle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua e alla tipologia di ionizzatore.

In tali impianti, dunque, entra un flusso, quello della rete, a cui viene collegato il dispositivo e ne escono due, uno acido e uno alcalino.

Nel caso della ionizzazione alcalina, l'acqua filtrata può essere successivamente miscelata con sali minerali (principalmente calcio, magnesio, sodio, potassio) e oligoelementi al fine di renderla ancora più alcalina.

L'acqua alcalina ionizzata (pH: 9,5–11, ORP: da -150 a -450 mV) ha infatti particolari aggregati definiti *clusters*, letteralmente grappoli, di dimensioni più piccole (5–6 molecole H₂O) rispetto a ogni altra acqua potabile disponibile (10–13 molecole H₂O), che facilitano il trasporto di tutte le sostanze idrosolubili e il drenaggio di cataboliti a livello cellulare. Tali *clusters* hanno un basso peso molecolare (18 g/mol) rispetto ad altre molecole di significativa importanza biologica [quali il β -carotene (150 g/mol), Vitamina E (153 g/mol), Vitamina C (176 g/mol)] e costituiscono celle di memoria, nelle quali sono registrate tutte le interazioni dell'acqua con l'ambiente [30, 48]. Un'altra interessante caratteristica dell'acqua ionizzata alcalina è la sua struttura molecolare cristallina simile alle acque sorgive, come dimostrato dal ricercatore giapponese Masaru Emoto [49]. Dalle prove di cristallizzazione sensibile (dischi di vetro— 0,074 g di CuCl₂·2 H₂O — soluzione acquosa totale 6,00 ml per ripetizione — 3 ripetizioni per campione — T = 30°C — U. Rel. = 60%) eseguite in laboratorio su 5 campioni di acqua (uno di acqua potabile “Galli”, due di acqua ottenuti da un precedente esame di cristallizzazione “Andalo” e “Walter”, e tre di acqua ionizzata “Evolution”) è emersa un'elevata vitalità dell'acqua ionizzata [50]. Questi tre campioni hanno mostrato infatti piccole e diffuse formazioni stellari, definiti cristalli amorfi, disposti maggiormente in periferia, che confermano appunto un'acqua attiva sul piano delle forze atomiche ed equilibrata sul piano chimico-fisico (Fig.1).

Il Prof. Elia del Dip. di Scienze Chimiche della Federico II di Napoli in questi ultimi anni, ha approfondito tale argomento, studiando alcune proprietà chimico-fisiche dell'acqua dopo che essa sia stata sottoposta alla procedura della classica “succussione omeopatica”, ovvero un procedimento in cui una goccia di acqua viene diluita in 99 gocce di soluzione acquosa e alcool al 40%, questa diluizione viene poi agitata per 100 volte con metodo manuale e/o elettronico, dopodiché ne viene prelevata una goccia che viene poi rimessa in un'altra soluzione di acqua e alcool (con rapporto di 1 goccia e 99