



## Analogie e differenze tecnico-commerciali tra acqua alcalina e acqua all'idrogeno molecolare

Giorgio Temporelli, Consulente Tecnico – Email: [info@giorgiotemporelli.it](mailto:info@giorgiotemporelli.it)

Da molti anni sono in commercio costosi dispositivi che consentono di produrre, comodamente a casa propria, acqua ionizzata alcalina. Il materiale informativo che accompagna questi impianti decanta le straordinarie proprietà di quest'acqua, una sorta di panacea in grado di preservare il buono stato di salute e curare innumerevoli patologie, e la documentazione tecnica viene presentata con un linguaggio forzatamente scientifico, in grado di persuadere il consumatore che non dispone di adeguate conoscenze specifiche del settore. In tempi più recenti sono apparsi sul mercato apparecchiature in grado di produrre acqua all'idrogeno molecolare (proposta anche come acqua biatomica), una nuova tipologia di impianti che, pur basandosi su principi di funzionamento differenti, presenta numerose affinità, soprattutto di natura commerciale, con gli alcalinizzatori, assieme ai quali viene generalmente proposta nei siti di vendita on line. L'acqua biatomica viene presentata come una vera e propria scoperta scientifica ed il suo utilizzo un'opportunità per il benessere e la salute. Secondo i produttori bere acqua arricchita con questo elemento comporterebbe una serie di vantaggi e di benefici per l'intero organismo e sarebbero circa ottanta le differenti patologie (tra le quali malattie cardiovascolari, demenza, diabete, osteoporosi, infiammazione cronica, ipertensione, colesterolo, morbo di Parkinson e di Alzheimer) in cui l'idrogeno molecolare potrebbe avere un effetto benefico [1]. Numerosi sono i siti web in cui l'idrogeno viene presentato come un vero e proprio "elisir della vita" e gli apparecchi che lo producono, venduti al pubblico al prezzo di qualche migliaio di euro, come l'ultima frontiera della tecnologia per il trattamento dell'acqua. Ma andiamo con ordine. Occorre prima spiegare come funziona uno ionizzatore, per capire la vera natura dell'acqua che è in grado di erogare e se la stessa può davvero essere utile o meno al nostro organismo; quindi analizzare la tecnologia per la produzione di acqua idrogenata, evidenziandone analogie e differenze con gli ionizzatori alcalini.

### L'acqua alcalina

Innanzitutto occorre precisare che il termine "acqua ionizzata" non è corretto, non ha senso perché l'acqua è sempre elettricamente neutra, a qualsiasi pH. Tuttavia l'acqua pura in natura sostanzialmente non esiste e l'acqua che normalmente utilizziamo o beviamo, sia essa in bottiglia o del rubinetto, contiene sali disciolti (e altre sostanze) in forma ionica. Pertanto, in questo senso, tutte le acque sono ionizzate.

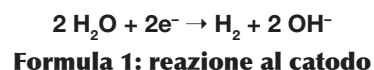
La ricerca sull'acqua alcalina prodotta tramite processo di elet-

trolisi è iniziata intorno al 1931 in Giappone, dove ha guadagnato popolarità nel 1950. Nel 1962 due aziende di ionizzatori d'acqua (una dalla Prefettura di Nagano e l'altra dalla Prefettura di Kyoto) hanno portato queste apparecchiature al Ministero della Salute, del Lavoro e del Welfare giapponese (JMHLW) il quale ha dato la licenza di fabbricazione di tali apparecchiature come dispositivi medici [2].

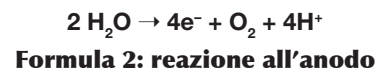
Nel nostro paese gli ionizzatori d'acqua alcalina vengono proposte come apparecchiature destinate all'uso domestico in grado di erogare acqua con varie gradazioni di pH: da altamente acida (pH << 7) ad alcalina forte (pH >> 7). L'acqua in ingresso è quella del rubinetto, che viene sottoposta all'azione sequenziale di più trattamenti:

1. filtrazione standard, generalmente attraverso filtri a sedimenti e a carbone attivo;
2. passaggio su una cartuccia a lento rilascio di sali di calcio o altri elementi;
3. elettrolisi, con la conseguente formazione dei due flussi: anodico (acqua acida) e catodico (acqua basica o alcalina).

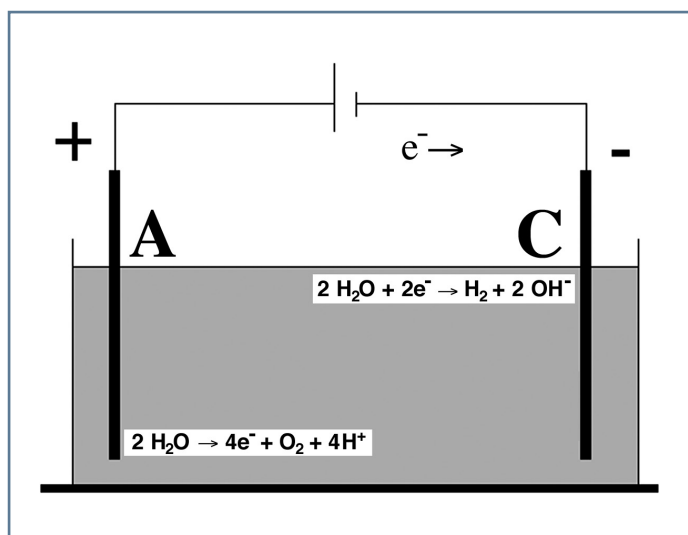
La cella elettrolitica rappresenta il cuore dell'impianto (Figura 1). Agli elettrodi si verificano due distinte reazioni chimiche: all'elettrodo negativo (catodo), che fornisce elettroni, si ha produzione di idrogeno molecolare gassoso e ioni OH<sup>-</sup> (formula 1);



mentre in corrispondenza dell'elettrodo positivo (anodo), che sottrae elettroni, si ha produzione di ossigeno molecolare gassoso e ioni H<sup>+</sup> (formula 2);



Se le due regioni, anodica e catodica, vengono tenute separate da una membrana semipermeabile, la soluzione catodica diventa alcalina per accumulo di ioni OH<sup>-</sup>, mentre quella anodica diventa acida per accumulo di ioni H<sup>+</sup>. Le cariche negative degli ioni OH<sup>-</sup> vengono bilanciate dalla presenza di cationi, richiamati dal catodo, costituiti dai metalli normalmente presenti nell'acqua potabile (calcio, magnesio, sodio, potassio, ecc), mentre le cariche positive degli ioni H<sup>+</sup> sono bilanciate dagli anioni presenti nell'acqua (bicarbonati, solfati, cloruri, ecc). Negli impianti per produrre acqua alcalina entra quindi un flusso, quello della



**Figura 1 – Cella elettrolitica.**

rete al quale il dispositivo viene collegato, e ne escono due, uno acido e uno alcalino, con diverse destinazioni d'uso. L'acqua acida viene indicata per lavarsi le mani, pulire alimenti ed utensili da cucina, per disinfettare piccole ferite e per innaffiare le piante; l'acqua alcalina, invece, è consigliata come bibita, da bere durante la giornata, ai pasti, per assumere medicine, per l'alimentazione degli anziani. Secondo i produttori l'acqua alcalina verrebbe assorbita molto velocemente dal fegato e dagli altri organi interni e contribuirebbe a rallentare l'invecchiamento dell'organismo, diffondendo un elevato benessere fisiologico a chi la assume. Vari studi (generalmente effettuati da ricercatori giapponesi, dove questa tecnologia si è sviluppata) che mostrerebbero l'efficacia di questo tipo di acqua sono riportati in alcuni siti web dei produttori [9] di questi impianti.

Indipendentemente dai risultati ottenuti su cavie di laboratorio o con pazienti affetti da svariate patologie, è importante ricordare che il nostro organismo è dotato di un efficientissimo sistema tampone (che si attiva involontariamente grazie alla respirazione e alle funzioni renali), che ci consente di mantenere praticamente costante il pH fisiologico ad un valore di 7,4. Se tale valore diminuisse o aumentasse in modo permanente, anche di poco, non potremmo sopravvivere. Quindi è una pura illusione pensare di acidificare o alcalinizzare il nostro corpo semplicemente attraverso l'alimentazione; come detto il nostro organismo è programmato per evitare che ciò succeda, assicurandoci il mantenimento dello stato di salute, indipendentemente dal pH di ciò che mangiamo e beviamo. Se così non fosse basterebbe mangiare un pomodoro per acidificare il plasma sanguigno, oppure avvelenarsi bevendo acqua e bicarbonato di sodio [4].

Inoltre a proposito di effetti sulla salute, quando si parla di dieta alcalina è frequente confondere l'azione dell'alimento alcalino con quella delle sostanze che esso contiene.

Ad esempio una dieta ricca di frutta e verdura alcaline può mi-

gliorare le prestazioni muscolari per l'aumentata concentrazione di potassio e magnesio, ma il fatto è che sono questi minerali a sortire l'effetto e non certo l'alcalinità [5]. Lo stesso accade per l'acqua alcalinizzata: eventuali effetti sull'organismo andrebbero ricercati nella composizione ionica alterata e non nel diverso pH. Per il soggetto sano quindi non è importante bere acqua acida o alcalina, bensì un'acqua con un contenuto salino adeguato alle proprie esigenze personali, equilibrato in tutte le sue componenti, anioniche e cationiche. Non possiamo dire che l'acqua alcalina prodotta con gli apparecchi ionizzatori soddisfi questa condizione, essendo caratterizzata da una composizione chimica sbilanciata in quanto priva degli anioni essenziali; un'acqua che non va confusa con le numerose acque minerali alcaline in bottiglia normalmente reperibili in commercio. Per una tale acqua non vi sono prove che attestino gli effetti benefici a breve o a lungo termine, o la superiorità rispetto all'acqua del rubinetto o alla minerale in bottiglia nel consumo quotidiano. Anzi, ci sono gli elementi per credere il contrario.

La composizione chimica di un'acqua è molto più importante del suo pH, tanto è vero che la legislazione vigente non pone vincoli a questo parametro. Il pH dell'acqua non è in correlazione con il benessere fisiologico di chi la assume, infatti l'intervallo fissato per le acque destinate al consumo umano ( $6,5 \leq \text{pH} \leq 9,5$ ) ha motivazioni di natura tecnologica (l'acqua non deve essere né troppo aggressiva né troppo incrostante per il trasporto in tubazione), mentre per le acque minerali naturali non è previsto nessun limite. Inoltre non dobbiamo dimenticare che l'acqua gassata, per la presenza di acido carbonico prodotto dalla  $\text{CO}_2$  immessa, ha un pH molto più basso (circa 4,5) rispetto alla stessa acqua liscia, senza per questo presentare alcun tipo di controindicazione alla salute umana.

## L'acqua all'idrogeno

Prima di passare alla produzione di acqua biatomica occorre fare ancora qualche precisazione di carattere generale sull'idrogeno. Si tratta di un gas che in natura si presenta sempre in forma molecolare ( $\text{H}_2$ ), ovvero caratterizzato da due atomi di idrogeno che, uniti da un legame covalente, danno origine ad una forma stabile. L'idrogeno è l'elemento chimico più abbondante dell'universo, sulla terra lo si trova per la maggior parte combinato con l'ossigeno per formare la molecola di acqua, legato al carbonio negli idrocarburi o come costituente della crosta terrestre, mentre la sua concentrazione nell'atmosfera è praticamente nulla. L'idrogeno molecolare è un gas incolore, inodore e insapore, che può essere prodotto attraverso svariate reazioni chimiche ed è ampiamente utilizzato in ambito industriale. Queste poche righe per precisare che l'idrogeno molecolare non è una rarità nel mondo in cui viviamo e tantomeno è frutto di una recente una scoperta scientifica! [6]



Se c'è una novità va ricercata nella produzione di acqua arricchita con idrogeno gassoso per scopi salutistici. Ma come viene aggiunto l'idrogeno molecolare all'acqua? E quali i reali effetti sull'organismo umano?

Per rispondere alla prima domanda basta ricordare che durante l'elettrolisi, in corrispondenza del catodo, si ha produzione di idrogeno molecolare gassoso, quindi un qualsiasi apparecchio che produce acqua ionizzata alcalina fornisce anche una certa quantità di idrogeno molecolare. Una realtà che non è mai stata tenuta in considerazione nel passato dai produttori perché l'attenzione era focalizzata principalmente sui possibili effetti fisiologici dell'alcalinità dell'acqua. In tempi più recenti invece i costruttori di questi impianti hanno rivolto lo sguardo anche all'acqua biatomica, comprendendo il valore aggiunto e il potenziale commerciale di questo "nuovo" tipo di acqua.

Alcune aziende hanno addirittura ribaltato il messaggio originario <sup>[7]</sup>, affermando che per alcune persone potrebbe non essere necessario alterare l'equilibrio acido-base (come se questo fosse possibile bevendo acqua alcalina), ma è comunque utile bere acqua ricca di idrogeno molecolare, anche se con pH neutro. In questi dispositivi i produttori dichiarano la presenza di un sistema di filtrazione e di un "generatore di idrogeno" con membrana a scambio protonico <sup>[8]</sup>, attraverso la quale l'acqua viene arricchita di idrogeno molecolare. Le concentrazioni dichiarate sono di circa 1,3 mg/l. L'aggiunta di idrogeno gassoso all'acqua è totalmente impercettibile al consumatore (inalterazione dei caratteri organolettici e nessuna produzione di effervescenza), d'altra parte non è questo lo scopo di questo trattamento, che promette invece benefici ad ampio spettro per la salute umana. Gli effetti ci sono, evidenziati da numerosi studi, anche se tutti molto recenti ed effettuati quasi unicamente da ricercatori giapponesi su differenti casi clinici <sup>[9]</sup>. Non a caso questa tecnologia nasce in Giappone, dove gli impianti sono riconosciuti come dispositivi medicali <sup>[10]</sup>. Uno studio <sup>[11]</sup> su venti soggetti affetti da sindrome metabolica, che hanno assunto per otto settimane 1,5-2 l/giorno di acqua arricchita con 1,2 mg/l di idrogeno <sup>[12]</sup>, ha mostrato riduzioni significative nei parametri clinici oggetto del monitoraggio e di conseguenza ha validato l'efficacia del trattamento con questo tipo di acqua nella terapia e la prevenzione della patologia. Altri studi, su differenti realtà cliniche, hanno mostrato numerosi effetti fisiologici conseguenti l'assunzione di acqua idrogenata. Non si escludono quindi gli effetti terapeutici e preventivi sull'organismo umano che l'assunzione prolungata di acqua arricchita con idrogeno molecolare può avere, anzi si confermano; altra cosa però è giustificare il consumo regolare da parte del soggetto sano in sostituzione della tradizionale acqua potabile, sia essa di rete oppure minerale in bottiglia.

## Aspetti normativi

Diversamente dall'acqua alcalina, che come abbiamo visto è

frutto di una profonda modificazione nella composizione chimica, l'acqua all'idrogeno molecolare non subisce nessun tipo di alterazione chimico-fisica, se non quella di un leggero aumento nella concentrazione dell'idrogeno disciolto (circa 1 mg/l). Questo aspetto è di fondamentale importanza normativa. I riferimenti legislativi nello specifico sono il D.Lgs. 31/2001 <sup>[13]</sup> e il DM 25/2012 <sup>[14]</sup>, decreti attraverso i quali vengono stabilite sia le caratteristiche igieniche sia le prescrizioni tecniche relative alle apparecchiature per il trattamento dell'acqua destinata al consumo umano. In particolare all'Art. 6 comma 5 del DM 25/2012 viene stabilito che *"il materiale pubblicitario e informativo prodotto per l'apparecchiatura e la confezione di imballaggio includono le informazioni relative all'apparecchiatura che consentono anche di conoscere i principi di funzionamento e le caratteristiche prestazionali e quindi di effettuare una scelta chiara motivata da parte del consumatore anche in rapporto ai criteri di dimensionamento"*. Questo significa che qualsiasi impianto destinato al trattamento dell'acqua potabile (quindi anche i generatori di acqua idrogenata) deve rispondere agli standard relativi alla qualità dei materiali che vengono in contatto con l'acqua (DM 174/2004) <sup>[15]</sup>, che i trattamenti non pregiudichino la qualità delle acque, già idonee sotto il profilo sanitario, cioè che nessun caso avvenga un peggioramento della qualità in termini chimico-fisici e microbiologici, che le apparecchiature garantiscano gli effetti dichiarati nel tempo stabilito e che le informazioni complete sugli effetti dei trattamenti sia adeguatamente fornita al consumatore.

Un'acqua potabile sottoposta ad un trattamento di affinamento, di qualsiasi natura esso sia, deve rispondere prima di tutto alle prescrizioni di queste normative, mirate a garantire la sicurezza igienica del prodotto, ancor prima di evidenziare eventuali proprietà salutistiche o terapeutiche dell'acqua, che peraltro non sono previste dalla legislazione.

Il D.Lgs. 31/2001 (Art. 3 comma 1a) precisa che *"la presente normativa non si applica alle acque minerali e medicinali riconosciute"*; pertanto un'acqua a cui sono riconosciute caratteristiche salutari, curative o preventive, non rientra nel contesto delle classiche acque potabili per il regolare uso quotidiano, e gli impianti che la generano risulterebbero dispositivi medici.

## Conclusioni

Le acque ionizzate alcaline e le acque all'idrogeno presentano similitudini e differenze, sia sul piano tecnico che su quello commerciale. Le promesse salutistiche fatte dai produttori di questi impianti appaiono sbilanciate sul piano emozionale, un approccio normalmente utilizzato da chi commercializza tecnologie non convenzionali di trattamento dell'acqua.

Le caratteristiche di composizione dell'acqua ionizzata alcalina sono diverse da quelle dell'acqua di partenza a causa della parziale perdita di anioni (questo potrebbe avere effetti sulla salute),

	Acqua alcalina	Acqua all'idrogeno
<b>Composizione chimica (rispetto all'acqua di origine)</b>	alterata	inalterata
<b>Evidenze sperimentali</b>	da ricercare nell'alterazione delle caratteristiche dell'acqua piuttosto che nel valore del pH	positive
<b>Normativa di riferimento</b>	se l'acqua è destinata all'uso potabile allora la normativa di riferimento è quella in vigore per le acque destinate al consumo umano e per le apparecchiature che la producono, diversamente se tali impianti vengono proposti come dispositivi medici	

**Tabella 1 – Analogie e differenze tra acqua alcalina e acqua all'idrogeno.**

a differenza di quelle dell'acqua addizionata con idrogeno gassoso che rimangono invece inalterate.

In entrambi i casi le vantate virtù terapeutiche suggerirebbero un impiego ed una regolamentazione diversa rispetto a quella vigente per la tradizionale acqua potabile idonea al consumo quotidiano. Le evidenze sperimentali mostrano effetti sull'organismo umano per le acque arricchite di idrogeno, mentre le teorie e gli studi a supporto dell'acqua alcalina (e più in generale per la dieta alcalina) sono poco convincenti sul piano scientifico. Per l'acqua alcalina gli eventuali effetti sull'organismo, piuttosto che sul valore del pH, andrebbero più verosimilmente ricercati nell'alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua indotte dalla perdita di anioni essenziali, oppure dalla presenza di idrogeno gassoso, la cui produzione avviene normalmente al catodo della cella elettrolitica <sup>[16]</sup>, anche se in quantità probabilmente troppo modeste (nell'ordine dei µg/l) per indurre un qualsiasi effetto terapeutico. La **Tabella 1** riassume e mette a confronto le principali caratteristiche di questi due tipi di acqua.

Quindi, in conclusione, è consigliabile o meno acquistare un impianto domestico per produrre acqua alcalina oppure acqua idrogenata? Questa domanda mi è stata rivolta da alcuni consumatori, incuriositi da queste tecnologie emergenti, ma anche da tecnici del settore che credono sia importante ed onesto capire il funzionamento e l'efficacia reale di ciò che vanno a proporre al pubblico. Questo è il motivo che mi ha spinto a scrivere l'articolo, in cui ho cercato di fornire informazioni, dati e valutazioni scientifiche, fruibili per quanto possibile anche ai non addetti ai lavori, spunti di ri-

flessione ed elementi oggettivi attraverso i quali ognuno dovrebbe essere in grado, autonomamente, di fare la scelta giusta.

## Bibliografia

- [1] <http://www.mondoalcalino.it/idrogeno-molecolare/>
- [2] [http://www.acqua-kangen.it/pages/Acqua\\_Alcalina\\_Ridotta\\_Storia\\_e\\_approvazione\\_medica-8977720.html](http://www.acqua-kangen.it/pages/Acqua_Alcalina_Ridotta_Storia_e_approvazione_medica-8977720.html)
- [3] <http://www.acqua-alcalina.net/studi-scientifici-acqua-alcalina-ionizzata>
- [4] Salvo Di Grazia, "Salute e bugie", Edizioni Chiarelettere, 2014
- [5] Dario Bressanini, "La bufala della dieta alcalina", Blog Le Scienze, marzo 2014
- [6] L'idrogeno gassoso fu scoperto dal chimico-fisico scozzese Henry Cavendish nel 1766.
- [7] <http://www.kationic.com/>
- [8] <http://suprah2.com/it/it/>
- [9] [http://www.acqua-kangen.it/pages/STUDI\\_Idrogeno\\_Molecolare-8966798.html](http://www.acqua-kangen.it/pages/STUDI_Idrogeno_Molecolare-8966798.html)
- [10] <http://www.acqua-kangen.it/>
- [11] A. Nakao, Y. Toyoda, P. Sharma, M. Evans, N. Guthrie, "Effectiveness of hydrogen rich water on antioxidant status of subjects with potential metabolic syndrome – An open label pilot study", Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition, 46, 140-149, March 2010
- [12] L'acqua idrogenata è stata prodotta nel caso specifico con barrette di magnesio metallico immerso nell'acqua, che ha generato idrogeno gassoso secondo la reazione:  $Mg + 2 H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + H_2$
- [13] Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano"
- [14] Decreto Ministero della Salute 7 febbraio 2012, n. 25, "Disposizioni tecniche concernenti apparecchiature finalizzate al trattamento dell'acqua destinata al consumo umano"
- [15] Decreto Ministero della Salute 6 aprile 2004, n. 174, "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano"
- [16] <http://www.meglioinsalute.com/pdf/Clinical%20applications%20of%20electrolyzed-reduced%20water.pdf>