

COS'È L'ACQUA ALCALINA IONIZZATA?

L'acqua alcalina è un'acqua che ha un pH superiore a 7. Il pH è una grandezza fisica che indica l'acidità o la basicità di soluzioni gassose o liquide. Alcalino è sinonimo di basico, significa che la soluzione ha un pH superiore a 7. Una soluzione neutra ha pH 7, mentre una acida inferiore a 7.

Esistono due tipi di acqua alcalina:

Acqua alcalina "artificiale": si tratta generalmente di acqua di rubinetto che viene fatta passare attraverso uno ionizzatore elettrico per rendere il pH più alcalino. Si ottiene attraverso un processo chiamato elettrolisi, in cui le molecole acide e le molecole alcaline nell'acqua vengono separate.

Acqua alcalina "naturale": acqua di sorgente naturale che passa attraverso le rocce e il terreno e raccoglie vari minerali che ne influenzano il pH. L'acqua minerale naturale contiene composti alcalinizzanti, come calcio, silice, potassio, magnesio e bicarbonato.

ACQUA ALCALINA IONIZZATA E IL PH DEL CORPO

Il sangue e i tessuti del nostro corpo sono leggermente alcalini: hanno un pH tra 7,35 e 7,45. Il nostro corpo regola finemente questo pH attraverso tre meccanismi: polmoni, reni e sistemi tamponi. Molte persone affermano che bevande e alimenti possano modificare questo pH. Per fortuna non è così, altrimenti ogni volta che mangiamo o beviamo rischieremmo di andare in alcalosi o acidosi metabolica.

Il pH del nostro stomaco è molto acido, tra 1,5 e 2,5. Questa acidità è fondamentale per digerire gli alimenti e per "sterilizzarli" da eventuali batteri. In natura gli animali che hanno uno stomaco così acido sono i saprofiti che si cibano di cadaveri in decomposizione e quindi hanno bisogno di avere uno stomaco altamente acido per eliminare i batteri presenti nel cibo di cui si nutrono.

Quando nello stomaco il pH arriva a 3, viene secreta gastrina che stimola la produzione di acido cloridrico fino a quando il pH scenderà sotto 3. Quindi quando l'acqua alcalina arriva nello stomaco, viene prodotto acido cloridrico fino a quando il pH dello stomaco sarà sotto a 3. A quel punto l'acqua alcalina è diventata una soluzione acida.

ATTENZIONE: il pH è una scala logaritmica, quindi tra un valore e il successivo c'è una differenza di 10. Esempio: tra 7 e 8 la differenza è 10, mentre tra 7 e 9 la differenza è 100. Questo significa che quindi pH 2 è 10.000.000 di volte più acido di pH 9.

Se ci fossero ancora dei dubbi segnalo l'[articolo](#) dell'AIRC Associazione Italiana per la Ricerca sul Cancro "la dieta alcalina può combattere il cancro?". Risposta breve: *no perché gli alimenti non sono in grado di modificare il pH dei tessuti, che è finemente regolato dal nostro organismo.*

Purtroppo diverse persone che hanno avuto visibilità su Live Better hanno iniziato a vendere un macchinario per produrre acqua alcalina ionizzata contenente idrogeno molecolare. Stanno affermando che l'acqua del rubinetto e quella in bottiglia siano dannose per la salute e che l'unica soluzione sia bere l'acqua prodotta dal macchinario proposto da loro. Questo è FALSO. Per dimostrarlo senza alcun ombra di dubbio, abbiamo avuto ospite in diretta il dottor Temporelli, esperto in igiene, normativa e tecnologie per il trattamento delle acque, un vero esperto in materia.

Riporto il riassunto della diretta alla fine di questo approfondimento. Prossimamente spero di riuscire ad organizzare anche una diretta con una società che gestisce la distribuzione dell'acqua.

ATTENZIONE: ultimamente queste persone hanno cambiato la narrativa affermando che l'acqua alcalina ionizzata modifichi il pH della MEC, la Matrice Extra Cellulare. Questo non è possibile in quanto abbiamo visto che l'acqua alcalina quando arriva nello stomaco si trasforma in una soluzione acida. Quando lascia lo stomaco non è più alcalina è impossibile che vada ad alcalinizzare la MEC. Il discorso è diverso quando si parla di acqua alcalina naturale, che contiene quindi sali minerali "alcalinizzanti". Ne parleremo presto in una diretta con il dottor Alessandro De Vettor.

Ultima cosa importante: alcune di queste persone affermano che il macchinario da loro proposto sia un "apparecchio elettromedicale certificato" anche questo è falso. Ho scritto all'azienda per chiedere le certificazioni e mi hanno risposto che *"il macchinario non è un dispositivo medico e i distributori sanno che è strettamente vietato venderlo come tale"*. Per verificare la veridicità di alcune affermazioni è sempre buona cosa scrivere direttamente all'azienda.

SCIENZA E ACQUA ALCALINA

Io non sono una persona bigotta che ha sempre bisogno che le cose siano dimostrate da studi scientifici: sul serbatoio della macchina professionale per erogare Chokkino c'è una serigrafia con scritto TI AMO e GRAZIE in moltissime lingue. L'ho fatto per l'affascinante (e anche controverso) lavoro sull'acqua di Masaru Emoto.

La strutturazione dell'acqua è qualcosa che definirei "metafisico", però quando si parla di acqua alcalina è ben diverso: se ci fossero benefici dovrebbe essere possibile dimostrarne il meccanismo di azione, in quanto l'alcalinità dell'acqua è un parametro fisico.

Fin dal 1985 la ricerca ha evidenziato diversi benefici legati al consumo di acqua alcalina fin, e si sono fatte diverse ipotesi in merito a quale fosse il meccanismo di azione, ovvero quello responsabile dei benefici. Purtroppo non è mai stato possibile dimostrarne scientificamente alcuno. Ora andremo ad analizzare i più famosi:

- Alcalinità
- Microcluster dell'acqua
- ORP negativo

Riporto il testo di un articolo (1) di Tyler LeBaron, professore di chimica e fisiologia presso l'Università dello Utah e direttore dell'istituto di idrogeno molecolare.

ALCALINITÀ

Anche se accettassimo la premessa ipotetica che sia necessario ingerire componenti alcalini per aiutare il corpo a mantenere o aumentare il pH del sangue, ciò non potrebbe essere fatto con l'acqua alcalina prodotta dall'acqua alcalina ionizzata. Questo perché, nonostante quest'acqua possa avere un pH alcalino elevato (ad esempio $\approx 9,5$) ha una capacità tampone molto bassa (cioè, la capacità di resistere ai cambiamenti di pH). Infatti, un pH alcalino e la capacità tampone sono proprietà indipendenti. Per fare un confronto illustrativo, il bicarbonato di sodio con un pH di $\approx 8,1$ è un tampone efficace, il che significa che può resistere ai cambiamenti di pH. Dal punto di vista

stechiometrico, 1 cucchiaino di bicarbonato di sodio (4,8 g) può neutralizzare la stessa quantità di acido (ioni H^+) di ≈ 1800 L di acqua alcalina con pH 9,5.

Questi ionizzatori d'acqua non aggiungono agenti tampone alcalini all'acqua, il che significa che, nonostante abbiano un "pH alcalino", la reale "alcalinità" (capacità di resistere all'acidificazione) è solo leggermente superiore a quella dell'acqua di rubinetto da cui proviene. Di conseguenza, la proprietà alcalina dell'acqua alcalina ionizzata non influenzerà in modo significativo il pH del corpo più di quanto non faccia l'acqua sorgente originale e, pertanto, non fornirà effetti benefici né, molto probabilmente, effetti dannosi.

D'altro canto, è plausibile che l'acqua alcalina di origine naturale abbia benefici significativi per la salute. Tuttavia, ciò non è dovuto al pH alcalino, ma piuttosto alla maggiore concentrazione di minerali. In particolare, l'acqua alcalina naturale contiene tipicamente livelli più elevati di calcio, magnesio e altri oligoelementi essenziali per la salute, e questi sono altamente biodisponibili quando disciolti in acqua.

Oltre ai fatti menzionati sopra, in tutti gli studi in vitro sulle colture cellulari, il pH alcalino viene sempre neutralizzato, altrimenti il pH alcalino elevato avrebbe danneggiato le cellule, poiché un pH alto è incompatibile con la nostra struttura e funzione cellulare.

MICROCLUSTER DELL' ACQUA

Nota di Elena: i venditori di acqua alcalina ionizzata affermano che sia più idratante/assorbibile perché in "microcluster".

Chi sostiene i benefici dell'acqua alcalina ritiene che l'acqua normale si aggregi in gruppi (cluster) di quindici o più molecole di acqua, che essendo troppo grandi non possono penetrare facilmente nelle cellule. Sostengono invece che l'acqua alcalina ionizzata essendo "ristrutturata elettricamente" sia composta di cluster più piccolo, solo tre o cinque molecole, e questo la rende più idratante. (nota di Elena: Siccome i gruppi di molecole sono più piccole, vengono definiti microcluster).

Il concetto di questo tipo di micro-clustering nell'acqua è smentito dai principi base di chimica e di biologia, così come da studi specifici che hanno testato le affermazioni sul micro-clustering.

- 1) le molecole d'acqua non esistono in gruppi, e qualsiasi associazione transitoria è fugace (nell'ordine del milionesimo di secondo) e senza alcuna memoria
- 2) le molecole d'acqua entrano nelle cellule in modo lineare e separato, "non in gruppi", attraverso i canali proteici delle acquaporine
- 3) i cambiamenti osservati nella larghezza di banda della risonanza magnetica nucleare (NMR), nella preparazione del tè e nella miscelazione con l'olio sono tutti una funzione del pH, non della dimensione dei gruppi di molecole d'acqua.

ORP POTENZIALE DI OSSIDO-RIDUZIONE

Le soluzioni che contengono specie chimiche altamente ossidanti danno una lettura di ORP elevata e positiva (esempio +1000 mV), mentre le soluzioni che contengono specie chimiche riduttive danno una lettura di ORP negativa (esempio -1000 mV). Il valore di ORP dei fluidi biologici è generalmente riduttivo, e l'ingestione di alcune sostanze altamente ossidanti (ad esempio, perossidi, perclorati, permanganati, ecc.) può essere dannosa per il corpo. L'idea che una soluzione con ORP negativo sia salutare e un ORP positivo sia dannoso è ragionevole, ma errata.

La lettura dell'ORP negativo nell'acqua alcalina ionizzata può essere completamente spiegata dai livelli di H₂ disciolto e dal pH, quindi non sono necessarie ulteriori spiegazioni enigmatiche come "elettroni liberi" o "energia immagazzinata".

L'ACQUA ALCALINA PUÒ ESSERE DANNOSA?

Informazioni contenute in un secondo articolo (2) del prof. LeBaron

Le normative sull'acqua alcalina ionizzata stabiliscono che il pH dell'acqua alcalina ionizzata non deve superare 9,8, ma l'organizzazione mondiale della sanità e l'EPA consigliano di non superare pH 8,5.

Si raccomanda che coloro che hanno una funzione renale compromessa evitino l'uso di ERW senza supervisione medica.

QUINDI L'IDROGENO MOLECOLARE FA BENE?

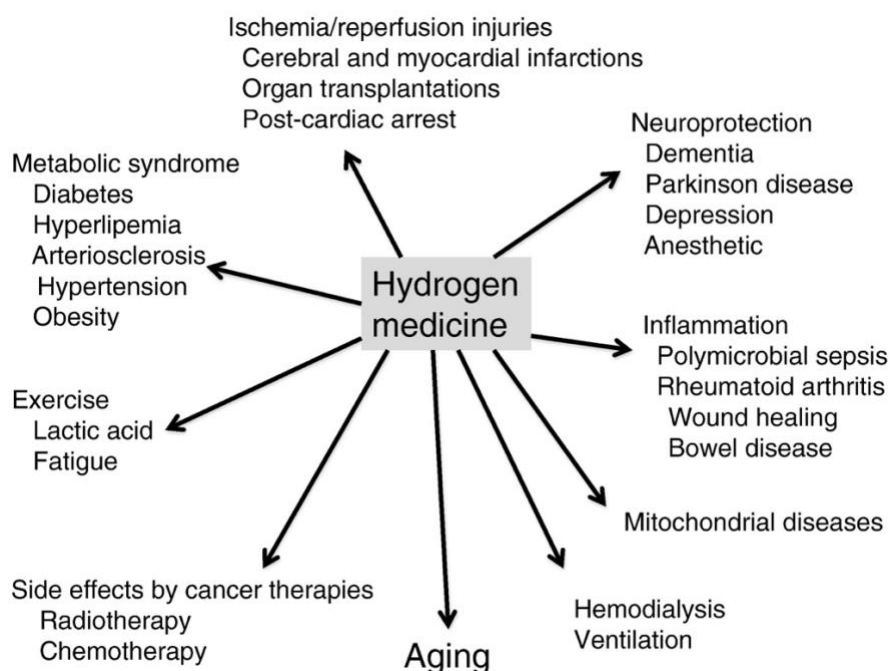
Nella produzione di acqua alcalina ionizzata si genera sempre anche idrogeno molecolare, ma fino al 2007 la ricerca non aveva prestato attenzione al ruolo dell'idrogeno molecolare in quanto essendo un gas inerte (che non reagisce o che reagisce in maniera minima con altre sostanze) si riteneva non potesse svolgere alcuna funzione. Poi nel 2007 uscì uno studio del dottor Ohta (3), uno dei principali ricercatori del settore, che dimostrava che con radicali molto forti, l'idrogeno molecolare si comporta da antiossidante.

Nel 2007 abbiamo presentato il concetto in cui l'idrogeno molecolare agisce come antiossidante terapeutico e preventivo nelle cellule, riducendo selettivamente ossidanti molto forti come il radicale idrossile (OH) e il perossinitrito (ONOO⁻), e che l'idrogeno molecolare mostra effetti citoprotettivi contro lo stress ossidativo. Da allora, un gran numero di studi ha esplorato gli effetti terapeutici e preventivi dell'idrogeno molecolare. Oltre agli effetti biologici contro lo stress ossidativo in quasi tutti gli organi, è stato rivelato che l'idrogeno molecolare ha altre funzioni, tra cui effetti anti-infiammatori, anti-apoptotici e anti-allergici, e che l'idrogeno molecolare stimola il metabolismo energetico nella maggior parte dei tessuti degli animali usati negli studi.

L'idrogeno molecolare funge da antiossidante selettivo dei ROS, questo può essere spiegato dalla marcata forza ossidativa dell'OH. Questo significa che l'OH è abbastanza forte da reagire persino con l'H₂ inerte, mentre O₂⁻, H₂O₂ e NO non sono sufficientemente reattivi per reagire con l'idrogeno molecolare secondo le loro attività. In altre parole, l'idrogeno molecolare è abbastanza delicato da non disturbare le reazioni redox metaboliche né da influenzare i ROS che svolgono una funzione nel segnalamento cellulare.

Ma quindi siamo certi che l'idrogeno molecolare faccia bene? Sinceramente non lo so, non ho raccolto evidenze sufficienti per esserne certa. Sicuramente ci sono interessanti risultati a riguardo. Però su questi nuovi approcci io sono sempre un po' reticente, in quanto il genere umano nel corso della storia non ha dimostrato di NON essere lungimirante in merito alle conseguenze a medio/lungo termine di novità tecnologiche o scientifiche (vedi quanto accaduto con amianto, grassi trans e tantissime altre cose).

Sicuramente osserverò con interesse lo sviluppo della ricerca. Per chi volesse approfondire segnalo che a settembre il Molecular Hydrogen Institute organizza un [summit virtuale](#) sull'idrogeno molecolare, presenti tutti i più grandi ricercatori del settore.



Sintesi dei potenziali effetti positivi (preventivi e terapeutici) dell'idrogeno molecolare.

Esistono macchinari che producono solo acqua con idrogeno molecolare, senza alcalinizzarla. Non ho ancora approfondito sui modelli disponibili. Quello che posso dire già al momento è che bisognerebbe acquistare un macchinario certificato dall'[IHSA](#) International Hydrogen Standards Association, questa associazione composta dai più grandi ricercatori sull'idrogeno molecolare (tra cui il dottor Ohta) ha definito degli standard che devono essere rispettati dai prodotti che contengono idrogeno molecolare. Questi standard si basano sulla quantità di idrogeno molecolare che ha dimostrato aver efficacia nelle ricerche scientifiche pubblicate. Per esempio: l'acqua con idrogeno molecolare prodotta da macchinari deve contenere almeno 0,5 mg di idrogeno molecolare per litro. 0,5 mg/litro equivale a 5 PPM (parti per milione), che equivale a 5.000 PPB (parti per miliardo).

CULLIGAN E ACQUA ALCALINA

Culligan è il leader globale nel trattamento delle acque e ha commissionato uno studio di ricerca (4) sull'acqua alcalina al dipartimento di Farmacia e Biotecnologia dell'Università di Bologna. La mia ipotesi è che Culligan lo abbia fatto per valutare se ci fossero gli estremi per entrare nel settore. Riporto alcuni estratti e la conclusione:

Salvo patologie che impediscano il normale funzionamento di polmoni e reni, o magari eccessi estremi di acidi (come nel diabete) o di basi (come assumendo troppo bicarbonato), il pH del sangue è costante e perennemente regolato, senza possibilità di errori. Assumere acidi organici come grassi o proteine con la dieta non fa variare il pH del sangue, perché i meccanismi citati in precedenza lo

impediscono. Allo stesso modo assumere minerali alcalinizzanti con frutta e verdura non ha effetti, perché i polmoni e i reni lavorano per annullarli.

L'acqua alcalina non rimane alcalina per molto: si neutralizza nello stomaco

Esistono numerosi motivi per i quali l'uso di acqua alcalina non serve a nulla in termini di salute:

- 1) Qualsiasi soluzione acquosa non caustica o pietanza alcalina, subito dopo l'ingestione, viene a contatto con i succhi gastrici presenti nello stomaco che hanno un pH intorno a 1 quindi molto acidi. Così si neutralizza l'alcalinità dell'acqua basica⁸.*
- 2) Anche se esistesse un sistema capace di mantenere la basicità dell'acqua dopo il passaggio dallo stomaco (per esempio aggiungendo bicarbonato in gran quantità fino a riuscire a far variare il pH del sangue), si metterebbero in moto tutti i meccanismi tampone per riportare immediatamente il pH ai valori consueti.*
- 3) Non è possibile produrre acqua alcalina potabile ad un pH superiore a 9,5 a causa dei documentati rischi per la salute: l'esposizione a valori estremi di pH porta irritazioni degli occhi della pelle e delle mucose [...] In soggetti sensibili possono anche verificarsi irritazioni gastrointestinali (WHO).*
- 4) Se si venisse a creare una situazione di alcalosi metabolica per troppo tempo si instaurerebbe una condizione patologica grave.*

In conclusione qualora un individuo decidesse di idratarsi con grandi volumi di acqua alcalina, non riuscirebbe a spostare il pH del suo sangue verso l'alcalinità neanche per brevissimo tempo, quindi non avrebbe alcun danno (bevendo meno di 10 litri al giorno) ma sicuramente nessun beneficio diverso da quello dell'idratazione con un'acqua qualsiasi.

Poiché al momento non esistono solide basi scientifiche che motivino l'utilizzo di acqua ionizzata alcalina, è lecito considerare questa tecnologia, così come l'acqua prodotta da questi impianti, come una pura azione commerciale.

CONCLUSIONI

Quando mi trovo davanti a un argomento che non conosco approfonditamente la prima cosa che faccio è chiedere alle persone che stimo cosa ne pensano: non voglio fare nomi, ma la persone più stimate e apprezzate dalla nostra community ritengono l'acqua alcalina sia inutile e senza alcun fondamento scientifico.

In America la moda delle acqua alcaline è passata da parecchio tempo: si trovavano ovunque, soprattutto in bottiglia, di tutte le marche. Quindi diversi medici e ricercatori di alto calibro ne hanno parlato. Vi riporto alcuni video

[Dottor Ken Berry](#)

[Dottor Andrew Huberman](#)

[Dottor Eric Berg](#)

Tutti questi video sono salvati nella playlist [INTERESSANTI](#) sulla nostra pagina YouTube

Ecco il riassunto della diretta con il dottor [Giorgio Temporelli](#). La diretta può essere vista sulla nostra pagina [Youtube](#) (dove potete anche aumentare la velocità di riproduzione, visto che dura due ore... sorry, ma l'argomento era troppo importante!).

Alla fine di questo approfondimento viene riportata una tabella che riassume cosa rimuovono i più comuni sistemi di trattamento: filtro al carbone attivo, osmosi inversa e raggi UV.

Cosa è emerso dalla diretta:

- la qualità dell'acqua in Italia è molto buona, in quanto l'85% proviene da fonti sotterranee, dove le acque sono più protette da contaminazioni
- dopo essere prelevata alla fonte l'acqua viene controllata e se necessario subisce processi per migliorarne i parametri. Le tubature non sono in buone condizioni e generano perdite di circa il 40%. Nei prossimi anni ci saranno interventi per migliorare la condizione. Nonostante questo, nella maggior parte dei casi l'acqua che arriva al rubinetto è di buona qualità.
- l'acqua viene continuamente monitorata, ma i risultati delle analisi non sono sempre aggiornati sul sito della società che vi fattura il consumo di acqua. È possibile inviare una mail alla società e chiedere i risultati delle ultime analisi.
- è possibile effettuare delle analisi sull'acqua che esce dal rubinetto di casa. Altroconsumo offre il servizio indicando quali sono le analisi consigliate in base ai problemi segnalati. È possibile anche rivolgersi a un laboratorio di analisi della propria città.
- il filtro al carbone attivo è molto efficace per quelli che sono i principali problemi: cloro, odore, PFAs, bisfenolo A (BPA). È indifferente che il filtro sia sul lavandino, in una caraffa o sotto il lavello. La cosa importante è sostituire il filtro secondo le tempistiche indicate. Un filtro al carbone che contiene anche argento risulta anche antibatterico (rispetto ai batteri che si possono formare nel filtro).
- l'osmosi inversa filtra anche metalli pesanti e sali minerali, l'acqua che ne esce è pulita ma priva di sali minerali. Ci sono dei macchinari che dopo l'osmosi ri-mineralizzano l'acqua. È un processo poco sostenibile, in quanto per ogni litro di acqua osmotizzata viene prodotto un litro di acqua di scarto. Quindi a mio avviso bisognerebbe usare questa tecnologia solo se l'acqua di partenza ha problemi tali da richiederlo.
- i raggi UV sono molto efficaci contro eventuali batteri
- i limiti massimi imposti dalla legge per i parametri chimici imposti dalle normative sono MOLTO cautelativi perché devono garantire che la sostanza non rechi danno anche se viene assunta per tutta la vita
- se nell'acqua è presente il cloro, basta versare l'acqua in una caraffa aperta ed evaporerà.
- il calcare nell'acqua non è un problema, è una fonte di calcio benefica per il nostro organismo. Non fa venire i calcoli in quanto la maggior parte dei calcoli è composto di **ossalato** di calcio, mentre quello che troviamo nell'acqua è **carbonato** di calcio. L'ossalato di calcio si trova nei vegetali, effettuare una ricerca in internet per sapere quali ne contengono di più.
- il residuo fisso indica la quantità di sali minerali disciolta nell'acqua. Per la popolazione sana, non è vero che l'acqua con residuo fisso basso sia migliore, anzi, in estate quando sudiamo molto (e quindi perdiamo sali minerali) è un'acqua povera, che non reintegra i minerali persi.
- l'acqua alcalina non fa nulla, quando arriva nello stomaco i succhi gastrici la rendono una soluzione acida e tale esce dallo stomaco. Non esiste alcuna evidenza scientifica sui suoi benefici.
- l'acqua con idrogeno molecolare potrebbe avere dei benefici ma al momento non vi sono ancora certezze a livello scientifico.

Ricordo che il dottor Tamporelli beve acqua del rubinetto che filtra con una caraffa con filtro al carbone attivo nonostante lui viva a Genova, dove la maggior parte dell'acqua è di superficie (quindi potenzialmente più problematica).

Il dottor Tamporelli ha scritto l'interessantissimo libro "Il manuale dell'acqua". Effettua consulenze anche ai privati, se avete necessità potete contattarlo via email info@giorgiotemporelli.com

Spero che questo approfondimento sia stato utile per acquisire maggiore consapevolezza.

La conoscenza rende liberi.

Be Aware, Be Conscious, Live Better

BIBLIOGRAFIA

- 1) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9738607/>
- 2) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9736533/>
- 3) <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0163725814000941?via%3Dihub>
- 4) <https://www.culligan.it/wp-content/pdf/Relazione-finale-acqua-alcalina.pdf>

EFFICACIA DEI PIÙ COMUNI SISTEMI DI TRATTAMENTO

Parametro	Osmosi inversa	Carbone	UV
Escherichia coli			Ottimo
Enterococchi			Ottimo
Pseudomonas aeruginosa			Ottimo
Colonie a 22°C			Ottimo
Colonie a 37°C			Ottimo
Antimonio	Buono		
Arsenico	Buono-Ottimo		
Benzene		Ottimo	
Benzo(a)pirene		Ottimo	
Boro	Buono		
Bromato		Buono	
Cadmio	Ottimo		
Cromo	Ottimo		
Rame	Ottimo		
Cianuro	Buono		
1,2 dicloretano		Ottimo	
Fluoruro	Ottimo		
Piombo	Ottimo		
Mercurio	Buono		
Nichel	Ottimo		
Nitrato (No ₃)	Buono		
Antiparassitari	Buono	Ottimo	
Idrocarburi PA		Ottimo	
Selenio	Buono		
Tetra e tricloretilene	Scarso	Ottimo	
Triometani	Scarso	Ottimo	
Cloruro di vinile		Buono	
Clorito		Ottimo	
Vanadio	Ottimo		
Alluminio	Ottimo		
Cloruro	Ottimo		
Clostridian perfringens			Ottimo
Colore		Ottimo	
Conduttività	Ottimo		
Odore		Ottimo	
Ossidabilità		Ottimo	
Solfato	Ottimo		
Sodio	Ottimo		
Sapore		Ottimo	
Batteri coliformi			Ottimo
Carbonio organico tot.	Ottimo	Ottimo	
Durezza	Ottimo		
Residuo fisso	Ottimo		
Disinfettante residuo	Ottimo	Ottimo	
Concentrazione attività trizio	Ottimo	Ottimo	
Dose totale indicativa	Ottimo	Ottimo	
Bisfenolo A (BPA)	Ottimo	Ottimo	
Clorato			
Acidi aloacetici		Ottimo	
Microcistine	Ottimo	Ottimo	
PFAs	Ottimo	Ottimo	
Uranio	Ottimo		