

MANUALE TECNICO



CRYSTAL
WATER

PURIFICA L'ACQUA ELIMINANDO I BATTERI

Indice

- Introduzione
- Caratteristiche del funzionamento di Crystal Water
- Effetto antibatterico delle onde elettromagnetiche
- Azione dei campi elettromagnetici sui batteri presenti nell'acqua
- Efficacia del trattamento su *Cryptosporidium parvum*
- Efficacia del trattamento su tubazioni e torri di raffreddamento.
- ORP

Introduzione

La purezza dell'acqua è di fondamentale importanza in particolare per le industrie veterinarie, alimentari, farmaceutiche e biochimiche ed anche per l'uso domestico e degli impianti sportivi

Nell'acqua comune sono presenti diversi tipi di impurità: agenti inquinanti, microrganismi e batteri. La depurazione e l'eliminazione di un'alta percentuale, se non della totalità, di queste impurità è un processo che può avvenire in modi diversi a seconda del tipo di acqua che si deve trattare.

Le misure di controllo includono di non utilizzare negli impianti sorgenti d'acqua inquinata proveniente da terreni contaminati da animali o da liquame inoltre i trattamenti privilegiati, e che risultano più efficaci, sono la flocculazione e la filtrazione lenta. Poiché il filtraggio lento per eliminare completamente i parassiti necessita di agire su basse quantità di acqua ferma e di avere filtri di un diametro di 1 µm, solitamente si utilizza la flocculazione. Tale processo richiede però l'aggiunta di coagulanti che inducono le fasi solide a formare fiocchi in sospensione.

È possibile utilizzare come germicida lampade a raggi ultravioletti che però necessitano di agire con continuità temporale e su tutta l'estensione dell'impianto manifestando la loro azione solo al passaggio dell'acqua nella zona irraggiata. Il tempo di esposizione a tali lampade è limitato e molto variabile a seconda della quantità e del tipo di acqua da trattare.

CrystalWater è un dispositivo elettronico attivo per il trattamento delle acque basato sulla tecnologia a radio frequenza che tramite la generazione di onde elettromagnetiche con impulsi a frequenza variabile (0-250 KHz a intervalli prestabiliti) agisce sui batteri eliminandoli e purificando l'acqua; genera una flocculazione continua senza bisogno di aggiungere flocculanti e aiuta la filtrazione; il moto dell'acqua è ininfluente sulla sua efficacia.

A differenza dei trattamenti disinfettanti più comuni (cloro, perossido d'idrogeno, ozono, ecc..) non ha effetto residuo, non è influenzato dal pH e non produce irritazioni agli occhi e alle vie respiratorie.

Inoltre la capacità di Crystal Water di innalzare il potenziale di ossidoriduzione (ORP) oltre a 650mV garantisce la sua efficacia come biocida contro i batteri più comuni presenti nell'acqua e in altre sostanze liquide ad alta conducibilità.

Caratteristiche del funzionamento di Crystal Water

Il segnale applicato all'acqua dal dispositivo è sinusoidale e carica le particelle in sospensione a seconda del voltaggio presente al momento del loro passaggio attraverso l'anello di ferrite.

Ipotizzando una frequenza media $f = 50$ Hz e una velocità dell'acqua $v = 10$ m/s si ottiene il tempo $t = [1/f]/2 = 0,00001$ s e la distanza $d = v \cdot t = 0,1$ mm cioè che nell'anello di ferrite vengono generati, e caricati alternativamente, segmenti di 0,1 mm di acqua.

Effetto antibatterico delle onde elettromagnetiche

Secondo alcune ricerche indipendenti le onde elettromagnetiche manifestano un effetto biocida su varie specie di batteri. Questo metodo risulterà così efficace da suggerirne l'applicazione negli acquedotti cittadini e in generale nella disinfezione dell'acqua destinata al consumo umano.

Le onde elettromagnetiche infatti perturbando il passaggio di calcio attraverso le membrane delle cellule alterano DNA e RNA dei microrganismi impedendone la duplicazione e la riproduzione.

Le ricerche confermano inoltre, circa gli effetti dei generatori di onde elettromagnetiche, la possibilità di impedire processi osmotici che consentono la vita e il sostentamento delle cellule ma non si è ancora in grado di rilevare se, e come i batteri subiscano conseguenze.

Azione dei campi elettromagnetici sui batteri presenti nell'acqua

Quando l'acqua si trova a contatto con una superficie caricata positivamente le sue molecole si dispongono in una matrice regolare (Figura 1).

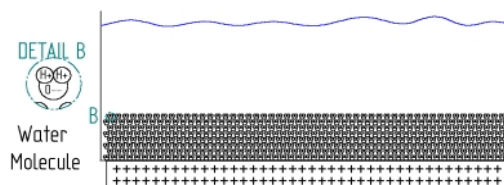


Figura 1. Disposizione delle molecole d'acqua su una superficie carica positivamente

Questo tipo di disposizione a strati è dovuta alla bipolarità dell'acqua: infatti avendo un polo negativo le molecole degli strati sono tutte rivolte nella stessa direzione e creano così ulteriori "livelli" che fungono da nuove superfici cariche. Il numero di strati dipende dalla forza della carica iniziale della superficie e dalla concentrazione dell'acqua.

Le molecole d'acqua così ravvicinate e disposte escludono completamente le molecole di altre sostanze pertanto all'interno degli strati l'acqua è pura.

Quando un batterio presente nell'acqua viene caricato le sue molecole si organizzano a strati attorno alla sua membrana che funge da superficie carica (Figura 2) , pertanto si genera una sorta di strato di acqua pura attorno al batterio.

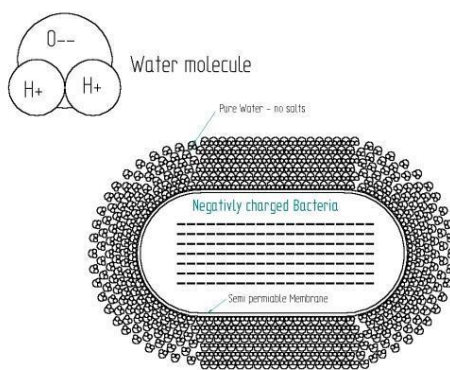


Figura 2. Disposizione delle molecole d'acqua attorno a un batterio carico negativamente

L'effetto di tale barriera d'acqua pura sul batterio è lo stesso di quello che si avrebbe immergendo il batterio in acqua distillata: viene variato istantaneamente l'ambiente esterno e inibiti i processi di scambio osmotico e metabolismo.

Per effetto della pressione osmotica quando un batterio viene immerso in una soluzione con concentrazione più bassa di quella interna del citoplasma espelle acqua attraverso il canale proteico della membrana. Durante il processo di carica del batterio, ottenuto con il dispositivo, viene inibito lo scambio osmotico; quando grazie all'attrazione elettrica le molecole d'acqua si dispongono attorno alla membrana del batterio, vengono aperti i canali proteici per riequilibrare la concentrazione di acqua tra

interno e esterno. L'inondazione dei canali e la conseguente diluizione del citoplasma interrompe i processi metabolici della cellula batterica.

Lo strato di acqua pura che circonda la membrana semipermeabile della cellula che viene elettrizzata con CrystalWater funge perciò da isolante impedendo gli scambi tra cellula e ambiente esterno.

Efficacia del trattamento su *Cryptosporidium parvum*

Il *Cryptosporidium parvum* è un protozoo parassita di piccole dimensioni (4-6 μm di diametro) che rappresenta una delle principali cause di infezioni enteriche nell'uomo e negli animali. È un parassita con una complessa struttura interna e con una concentrazione di fluidi nel citoplasma elevata. La sua membrana è formata da un doppio strato lipidico

È un parassita particolarmente resistente all'azione del cloro e che riesce a sopravvivere in acqua per mesi; inoltre per la dimensione così ridotta delle sue oocisti riesce a passare attraverso i sistemi di filtrazione. Mentre le tecnologie attuali non sono sufficienti a garantire la completa rimozione di questo protozoo dalle reti idriche Crystal Water rappresenta una soluzione efficace e effettiva a questo problema.

Efficacia del trattamento su tubazioni e torri di raffreddamento.

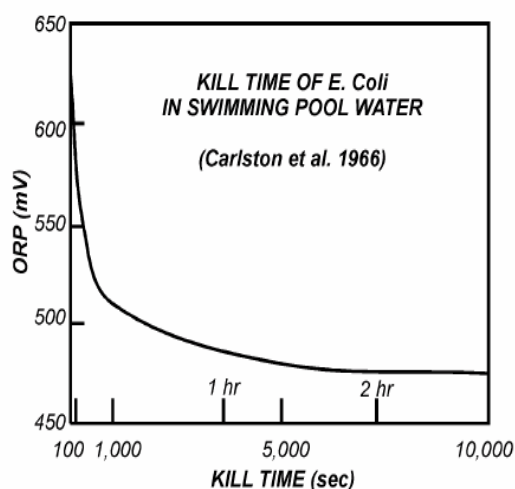
L'effetto biocida del trattamento con onde elettromagnetiche si presenta in forma molto evidente su tubazioni e torri evaporative. Questi infatti sono terreni di coltura ideale per funghi, alghe e spore perché vi è abbondante umidità, areazione e la temperatura è alta. L'efficacia del dispositivo in questo caso è molto evidente e constatabile a occhio nudo sia su efflorescenze di grandi dimensioni che su piccole: gli strati di muschio passano da un colore verdastro a una colorazione bruno/marrone con conseguente spontanea desquamazione.

ORP

Per sterilizzare efficacemente l'acqua è necessario trovare una corretta proporzione tra il PH e il cloro disciolto. Nel corso degli anni si è infatti arrivati alla conclusione che non fosse sufficiente misurare la quantità di cloro libero perché a seconda del PH dell'acqua in cui è disciolto esso può dissociarsi in acido ipocloroso elettricamente neutro, che uccide i batteri immediatamente, o in ione ipoclorito negativamente caricato che uccide i batteri solo dopo un contatto prolungato nel tempo. PH e efficacia del cloro sono inversamente proporzionali.

La misura del potenziale di ossidoriduzione dell'acqua (in mV) permette di conoscere immediatamente se l'acqua che stiamo utilizzando è pulita o meno. Inoltre permette di conoscere qual è la giusta proporzione di cloro e pH per il trattamento in modo da evitare la corrosione e permette di sapere se il trattamento che si sta eseguendo va modificato. Infatti se il livello di ORP è molto alto possiamo diminuire la percentuale di cloro, mentre se si presenta inferiore a 650 mV si può decidere se abbassare il PH o aumentare il livello di cloro.

Numerose ricerche a partire dagli anni 60, quando furono messi a punto metodi e strumenti per la misura dell'ORP, provarono che questo valore fosse effettivamente significativo del livello di igiene dell'acqua finchè l'Istituto Mondiale della sanità riconobbe nei suoi standard per l'acqua potabile un livello ORP di 650 mV, prova del fatto che l'acqua con tale misura è disinfettata e gli organismi sono inattivati istantaneamente. A tale livello è stata provato inoltre che anche gli Escherichiacoli vengono uccisi in pochi secondi mentre per alcuni tipi di organismi come salmonella, lieviti e muffe il livello deve essere circa 750 mV.



ORP (mV)	Kill Time E. Coli
650	0 seconds
600	10 seconds
550	100 seconds
500	1 hour
450	No kill

Figura 3. Grafico e tabella dei tempi di uccisione degli Escherichia Coli nell'acqua di una piscina in base alla misura di ORP

Ad oggi la tecnologia ORP è utilizzata in industrie e in diversi settori tra cui l'alimentare, agricolo, veterinario, sanitario e negli impianti sportivi.

L'acqua trattata con Crystal Water presenta un ORP superiore a 650 mV garanzia di efficacia del trattamento biocida e di disinfettante dell'acqua.

Inoltre la sua azione continua permette di mantenere l'efficacia nel tempo indipendentemente dal quantitativo di acqua e dalla sua composizione.