

Ghiaccio

di Maya



Prendendo spunto da un recente post del forum che potete ritrovare seguendo questo link: <http://www.energiesottili.com/forum/viewtopic.php?t=255> , presento una collezione fotografica di “ghiacciate”.

Durante il recente corso del dott. Zamperini, il sito ospitante mi ha gentilmente fornito dei simpatici bicchieri di plastica trasparente i quali sono stati prontamente utilizzati per osservare come reagisce l’acqua in rapporto al Cleanergy ed al congelatore di casa.

Due tipi di acqua sono serviti per questi semplici esperimenti con il freddo: l’acqua di Roma, quella del rubinetto, con una elevata presenza di cloro e di sali carbonatici e chissà cos’altro; e l’acqua demineralizzata, quella che possiamo comprare in un qualsiasi negozio ad utilizzo di ferri da stiro e caldaie. In merito a questo secondo tipo di acqua, ho chiesto alla ditta produttrice il metodo con cui ottengono questo prodotto; essa è ottenuta con l’ausilio di una membrana osmotica e poi tramite un secondo processo di desalinizzazione utilizzando resine chimiche. Diamo uno sguardo ora alle “ghiacciate”.

Primo test: acqua trattata con Cleanergy a confronto di acqua non trattata. Il congelamento avviene a bicchiere scoperto.



Figura 1 Il bicchiere di sinistra contiene acqua demineralizzata il bicchiere di destra contiene acqua di rubinetto. Il Cleanergy è stato mantenuto in proiezione per più di cinque ore.



Figura 2 alla fine del periodo di esposizione dell'acqua al Cleanergy, ai due bicchieri iniziali sono stati aggiunti altri 2 bicchieri contenenti sempre uno acqua demineralizzata e l'altro acqua di rubinetto.



Figura 3 i quattro bicchieri posti nella ghiacciaia. In alto troviamo l'acqua trattata e sotto l'acqua non trattata, sempre a sinistra quella demineralizzata ed a destra quella di rubinetto.



Figura 4 Sulla sinistra il ghiacciolo ottenuto dal bicchiere con acqua demineralizzata trattata con il Cleanergy e sulla destra il ghiacciolo ottenuto dal bicchiere con acqua di rubinetto trattata con il Cleanergy.



Figura 5 Sulla sinistra il ghiacciolo ottenuto dal bicchiere con acqua demineralizzata **non** trattata con il Cleanergy e sulla destra il ghiacciolo ottenuto dal bicchiere con acqua di rubinetto **non** trattata con il Cleanergy.

Secondo test: acqua non trattata con il Cleanergy. L'acqua viene chiusa da un coperchio (in questo caso un piattino da caffè)



Figura 6 sulla sinistra acqua demineralizzata non trattata e sulla destra acqua di rubinetto.



Figura 7 Risultato del congelamento. Sulla sinistra acqua demineralizzata non trattata e sulla destra acqua di rubinetto.



Figura 8 sulla sinistra acqua demineralizzata non trattata e sulla destra acqua di rubinetto.



Figura 9 particolari dell'acqua ghiacciata.

E' da notare che il bicchiere di acqua chiso, per quanto riguarda l'acqua demineralizzata, ha prodotto un risultato singolare, forse per sua natura particolare.

Terzo test: acqua demineralizzata (non insisto con l'acqua di rubinetto che non sembra reagire come l'acqua demineralizzata) in un campo magnetico. Il test avviene sempre a bicchiere scoperto



Figura 10 acqua demineralizzata non trattata posta all'azione di un campo magnetico. Il magnete viene mantenuto in posizione durante tutto il processo di congelamento.



Figura 11 l'acqua congelata.

Quarto test: acqua demineralizzata non trattata con Cleanergy ma congelata con ME LEGAMI



Figura 12



Figura 13 Nel ghiaccio formatosi in questa modalità si possono individuare alcune di quelle formazioni (strisce di gas) che caratterizzano il ghiaccio formato con la copertura sul bicchiere (vedi figura 9). Il risultato, se paragonato all'acqua non trattata del primo test (vedi figura 5 acqua demineralizzata non trattata e congelata senza Cleanergy – utilizzata come riferimento), non è lo stesso.

Quinto test: acqua demineralizzata ed acqua di rubinetto con Cleanergy in proiezione.



Figura 14 anche questa volta troviamo sulla sinistra acqua demineralizzata non trattata e sulla destra acqua di rubinetto.



Figura 15 nel corso del congelamento.



Figura 16 Le due acque congelate poste a confronto: nessun risultato visibile nell'acqua di rubinetto a destra e le stesse formazioni del secondo test per l'acqua demineralizzata posta a sinistra. Da ricordare che questo test è avvenuto a bicchieri coperti.

Sesto test: acqua demineralizzata con bicchiere scoperto e con Cleanergy posto in proiezione sul fianco del bicchiere durante il congelamento



Figura 17 Il ghiaccio così formatosi ha un'aspetto più limpido che nella figura 5 la quale può essere utilizzata come riferimento e presenta un elemento centrale del ghiaccio. Il Cleanergy così posto non sembra però produrre quel caratteristico disegno che si forma con l'acqua demineralizzata congelata coperta.

A questo punto ho terminato i bicchieri di plastica trasparente quindi sono stato costretto ad utilizzare recipienti diversi per i test successivi.

Settimo test: acqua demineralizzata congelata coperta (contenitore di plastica con tappo)



Figura 18 Acqua non trattata con il Cleanergy e congelata in contenitore chiuso.

Ottavo test: acqua demineralizzata congelata coperta (contenitore di plastica con tappo) affiancata a delle batterie (conosciute come un eccezionale fonte di congestioni sottili)



Figura 19 Esposta nel corso del congelamento alla vicinanza delle batterie, l'acqua ripropone lo stesso disegno del test precedente.

Nono test: acqua demineralizzata con il Cleanergy posto in proiezione sotto la base e congelata senza tappo



Figura 20 L'acqua congelata "a cielo aperto" non avrebbe dovuto mostrare strutturazioni interne, invece mostra segni di strutturazione, così come se fosse stata congelata coperta, ed una limpidezza del ghiaccio molto accentuata.

Decimo test: acqua demineralizzata congelata coperta (contenitore di plastica con tappo) con Cleanergy in proiezione sul tappo

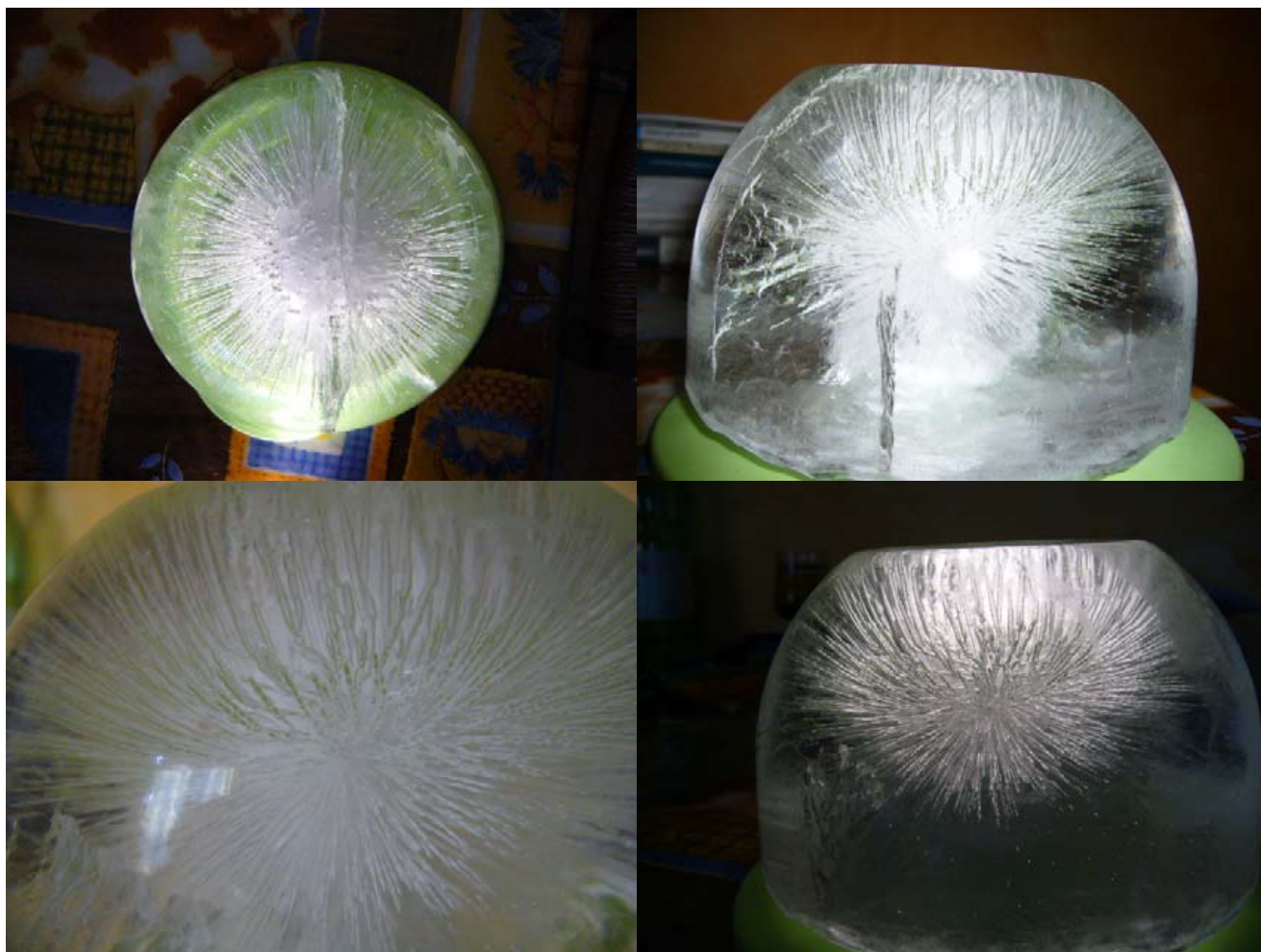


Figura 21 La strutturazione dei gas nel corso del congelamento è molto accentuata.

Considerazioni

Purtroppo i vari test non presentano un rigore metodico nella loro realizzazione e sono inficiati da tutta una serie di considerazioni quali: il congelatore, che è sempre lo stesso di casa, non ho avuto possibilità di cambiarlo; non conosco le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua utilizzata; i test andrebbero ripetuti utilizzando un'ampia gamma di acque molto differenti tra loro; etc, etc.

L'acqua demineralizzata ha, non so per quale motivo, questa capacità di strutturare il gas in essa disciolto (almeno credo sia così, in quanto sembra che reagisca assorbendo CO₂ atmosferico acidandosi leggermente, ciò avviene dopo la produzione, nel periodo dello stoccaggio) quando viene congelata in un contenitore chiuso. Il Cleanergy sembra amplificare questa capacità dell'acqua come si evince dai test nove e dieci. Non sembra invece sortire effetto l'acqua precedentemente trattata con il Cleanergy. Un'ultima considerazione: mi sembra che l'acqua congelata con il Cleanergy in proiezione impieghi un tempo leggermente più lungo per ghiacciarsi. Ancora, nel corso dei test, tutti i bicchieri di plastica si sono spaccati in relazione all'espansione dell'acqua ghiacciata, l'unico sano è stato quello del quinto test.

Cenni di demineralizzazione dell'acqua

E' piuttosto difficile trovare delle definizioni chiare e degli standard per acqua distillata, [deionizzata](#) e demineralizzata. Probabilmente il modo piu' facile per familiarizzare con il tema della produzione di acqua (ultra)pura e' iniziare con il metodo piu' antico e meglio conosciuto: la distillazione. L'acqua distillata è acqua che è stata fatta bollire in un apparecchio denominato "still" e quindi ricondensata in un'unità di raffreddamento ("condensatore") per restituirle lo stato liquido. La distillazione è usata per purificare l'acqua. Gli agenti inquinanti dissolti come i sali sono lasciati nel contenitore d'ebollizione mentre il vapore acqueo fuoriesce. Potrebbe non funzionare se gli agenti inquinanti fossero volatili perche' anch'essi bollirebbero e ricondenserebbero, producendo degli alcool dissolti. Alcuni still molto eleganti possono condensare selettivamente (liquefare) l'acqua da altre sostanze volatili, ma la maggior parte dei processi di distillazione permettono il trasporto di almeno alcune sostanze volatili e di pochissimo materiale non volatile, che viene trasportato nella corrente di vapore acqueo, come bolle che scoppiano alla superficie dell'acqua in ebollizione. La purezza massima per tali still è solitamente 1,0 MΩcm e poiché non vi è protezione dall'anidride carbonica (CO2) che si dissolve nel distillato, il pH è generalmente 4.5-5.0. Inoltre bisogna fare attenzione a non ricontaminare l'acqua dopo averla distillata. **Deionizzazione:** Processo che utilizza alcune [resine per lo scambio ionico](#) appositamente elaborate per la rimozione di sali ionizzati dall'acqua. Può rimuovere teoricamente il 100% dei sali. La deionizzazione non rimuove tipicamente i prodotti organici, il virus o i batteri, tranne con l'intrappolamento "accidentale" nella resina e o attraverso resine speciali ad alta base anionica che rimuovono i batteri gram-negativi. ^[4]

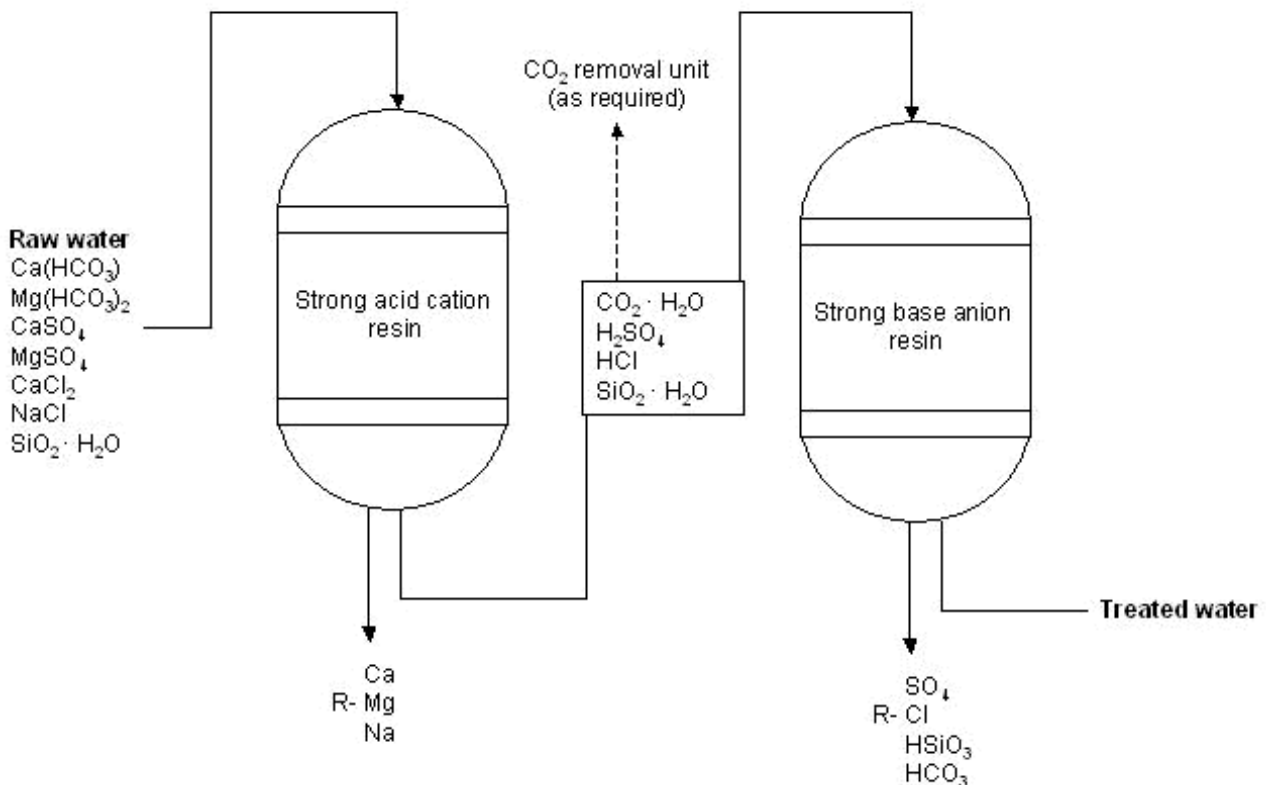
Demineralizzazione: Ogni processo usato per rimuovere i minerali dall'acqua. Tuttavia il termine si limita comunemente ad indicare [processi di scambio ionico](#). ^[1]

Acqua ultra pura: acqua altamente trattata ad alta resistività e priva di organici; usata solitamente nei semiconduttori e nelle industrie farmaceutiche ^[4]

La deionizzazione richiede la rimozione delle sostanze dissolte (ionizzate) elettricamente caricate: esse si legano in zone positivamente o negativamente caricate a una [resina](#) mentre l'acqua attraversa una colonna riempita di questa resina. Questo processo è denominato [scambio ionico](#) e può essere usato in modi differenti per produrre acqua deionizzata di varie qualità.

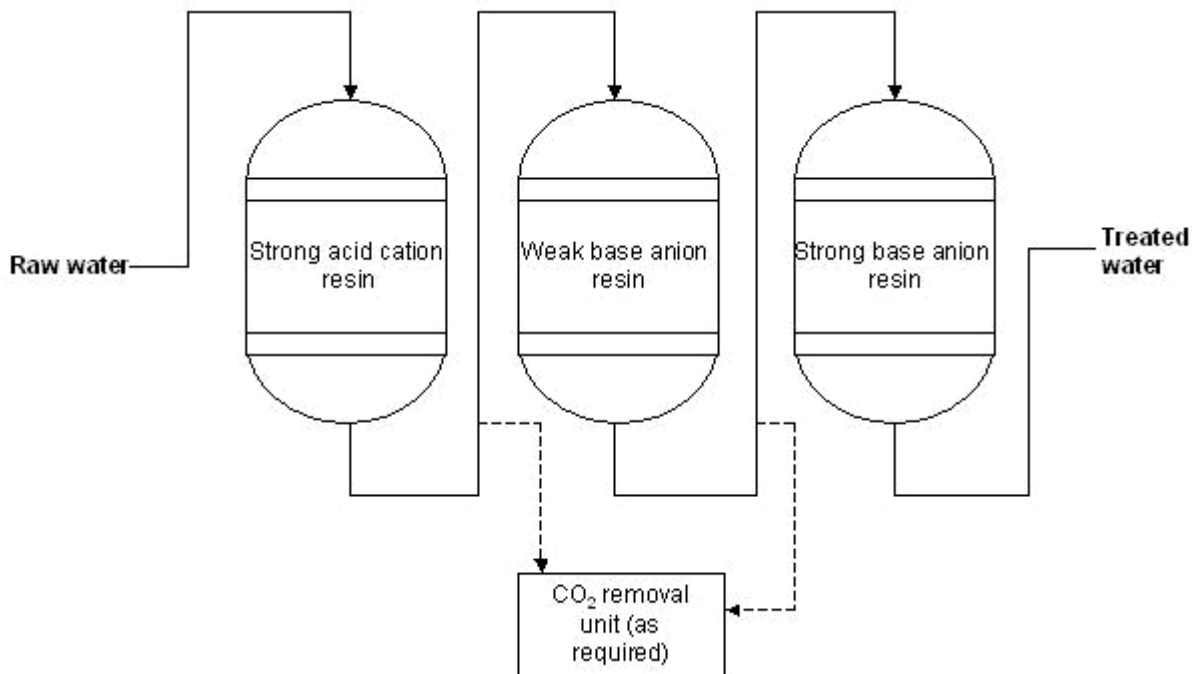
Sistemi a [resina a catione altamente acido](#) + [anione altamente basico](#)

Questi sistemi consistono in due vasi - uno contenente una resina a scambio cationico nella forma dell'idrogeno (H+) e l'altro contenente una resina anionica nella forma dell'idrossido (OH-) (vedi l'immagine qui sotto). L'acqua attraversa la colonna cationica, al che tutti i cationi sono scambiati con gli ioni idrogeno. L'acqua decationizzata quindi attraversa la colonna anionica. Questa volta, tutti gli ioni negativamente caricati sono scambiati con gli ioni dell'idrossido, che quindi si uniscono con gli ioni idrogeno per formare l'acqua (H₂O). [2] Questi sistemi rimuovono tutti gli ioni, compreso il silice. Nella maggior parte dei casi è consigliabile ridurre il flusso degli ioni passati allo scambiatore di anioni installando un'unità di rimozione del CO₂ fra i vasi di scambio ionico. Ciò riduce il contenuto di CO₂ ad alcuni mg/l e determina una riduzione del successivo volume di resina anionica altamente basica e dell'impiego dell'agente rigenerante. In generale il sistema a resina a catione altamente acido e anione altamente basico è la disposizione più semplice e grazie ad esso si può ottenere un'acqua deionizzata che può essere usata in un'ampia varietà di applicazioni. ^[3]



Sistemi a resine a catione altamente acido + anione debolmente basico + anione altamente basico

Questa combinazione è una variazione di quella precedente. Fornisce la stessa qualità di acqua deionizzata, mentre offre vantaggi economici quando viene trattata acqua contenente alti carichi di anioni forti (cloruri e solfati). Il sottotitolo indica che il sistema è dotato di uno scambiatore di anioni debolmente basico supplementare prima dello scambiatore di anioni altamente basico finale. L'unità facoltativa di rimozione del CO₂ può essere installata dopo lo scambiatore cationico, o fra i due scambiatori anionici (vedi l'immagine qui sotto). La rigenerazione degli scambiatori di anioni avviene con la soluzione di soda caustica (NaOH) prima passando attraverso la resina altamente basica e quindi attraverso la resina debolmente basica. Questo metodo richiede meno soda caustica che il metodo descritto prima, perché la resante soluzione rigenerativa dopo lo scambiatore di anioni altamente basico e' solitamente sufficiente per rigenerare completamente la resina debolmente basica. Inoltre, quando l'acqua non depurata contiene una proporzione elevata di materiale organico, la resina debolmente basica protegge la resina altamente acida.^[3]



Deionizzazione a letto misto

Nei deionizzatori a letto misto le resine di scambio anionico e di scambio cationico sono intimamente mescolate e contenute in un singolo contenitore a pressione. Le due resine sono mescolate attraverso agitazione con aria compressa, di modo che l'intero strato può essere visto come un numero infinito di anioni e di scambiatori cationici in serie.^[2,3]

Per effettuare la rigenerazione, le due resine sono separate idraulicamente durante la fase d'allentamento. Poiché la resina dell'anione è più leggera della resina del catione essa sale verso l'alto, mentre la resina del catione scende verso il basso. Dopo la fase di separazione la rigenerazione e' effettuata con soda caustica e un acido forte. Tutto il rigenerante eccedente è rimosso risciacquando separatamente ogni strato.

I vantaggi dei sistemi a strato misto sono i seguenti:

- l'acqua ottenuta è di elevata purezza e la sua qualità rimane costante durante il ciclo,
- il pH e' quasi neutrale,
- i requisiti dell'acqua impiegata nella fase di risciacquatura sono molto bassi

Gli svantaggi dei sistemi a strato misto sono una capacità di scambio più bassa e un processo di utilizzazione più complicato, a causa della separazione e delle fasi di rimescolamento che devono essere effettuate.^[3]

A fianco ai sistemi di [scambio ionico](#), l'acqua deionizzata può essere prodotta con impianti di [osmosi inversa](#) (RO). L'osmosi inversa è la filtrazione più fine conosciuta. Questo processo permetterà la rimozione di particelle piccole come ioni da una soluzione. L'osmosi inversa è usata per purificare l'acqua: rimuovere i sali ed altre impurità e migliorare il colore, il gusto o le proprietà del liquido. L'osmosi inversa è in grado di eliminare batteri, sali, zuccheri, proteine, particelle, coloranti e altri costituenti che hanno un peso molecolare più alto di di 150-250 Dalton. Il RO può soddisfare la maggior parte degli standard dell'acqua con un sistema a passaggio singolo ed gli standard più alti con un sistema a passaggio doppio. Questo processo raggiunge una rimozione del 99,9+% di virus, batteri e pirogeni. Una pressione nella gamma di 50 - 1000 psig (da 3,4 a 69 bar) è la forza di azionamento del processo di depurazione a RO. Ha un rendimento molto più elevato se confrontato con processi a cambiamento di fase (distillazione) ed e' più efficiente dei forti prodotti chimici richiesti per la rigenerazione a scambio ionico. La separazione degli ioni con osmosi inversa è favorita dalle particelle caricate. Ciò significa che gli ioni dissolti che trasportano carica, quali i sali, hanno maggiori possibilità di essere rifiutati dalla membrana rispetto a quelli che non sono caricati, quali i prodotti organici. Più grande e' la carica e più grande la particella, più probabilmente sarà rifiutata.^[4]

Fonti:

[1] F. N. Kemmer; The Nalco water handbook; 2. Edition; 1988

[2] www.purite.com

[3] Degremont; Water treatment handbook; sixth edition; 1991

[4] Osmonics Pure Water Handbook; 2. Edition; 1997