



Una nuova tecnologia promette di rivoluzionare il trattamento dell'acqua

➤ Mariella Servida, Idropan Dell'Orto Depuratori (✉ info@idropan.it)

Per rimuovere i sali da una soluzione acquosa erano, fino ad oggi, disponibili tre tecnologie principali: distillazione, scambio ionico e osmosi inversa. Oggi si sta affacciando sul mercato europeo una nuova tecnica innovativa denominata, la EWP (Electronic Water Purifier), commercializzata con il nome di Plimmer.

Consumo energetico e applicazioni

Si tratta, riassumendo in breve, di un'apparecchiatura per dissalare che non richiede l'utilizzo di prodotti chimici, filtri a resine o membrane. Una corrente continua a bassissima tensione (1,5V) crea un campo elettrico di separazione. Si può considerare senza dubbio la tecnologia con il minor consumo energetico a parità di quantità di sali separati, in quanto non richiede pretrattamento dell'acqua né si ha da contrastare cambiamenti di fase o pressione osmotica. L'energia consumata è quindi utilizzata solo per trattenere elettrostaticamente gli ioni contenuti nell'acqua.

Il consumo di energia è pari circa a 1-1,2 kWh per 1000 litri trattati con una concentrazione salina pari a 1000 mg/l di NaCl

La tecnologia EWP ha un ambito d'uso estremamente vasto, che spazia in tutti i settori del mondo moderno. Il Plimmer è applicabile sia al trattamento delle acque di alimentazione (produzione di acqua demineralizzata, dissalazione di acque salmastre, rimozione

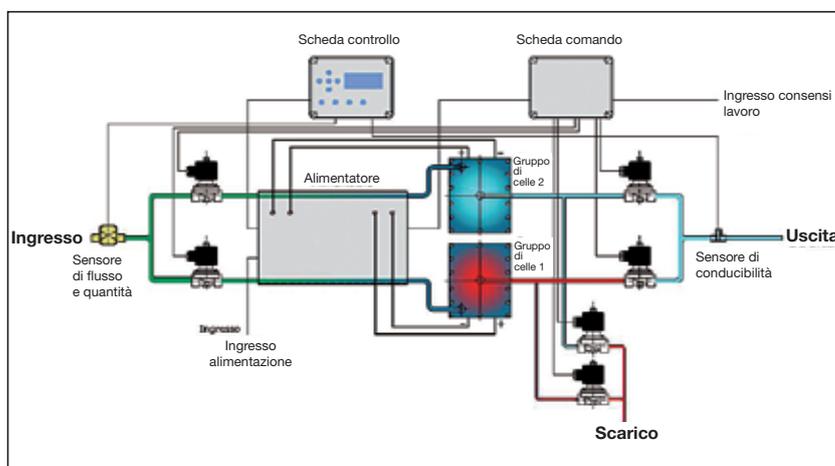


Figura 2 - Schema funzionale del Plimmer.

di contaminanti organici come acidi umici e/o pesticidi, rimozione dell'arsenico (è la tecnologia più efficiente e conveniente), rimozione dei nitrati) che al settore del trattamento e riutilizzo delle acque di scarico (dissalazione a valle dei depuratori biologici, riduzione del carico salino a valle di depuratori chimico fisici anche in vista del riutilizzo dell'acqua, sistemi di ricircolo per il settore galvanico a bordo linea per evitare lo scarico).

E' possibile suddividere i suoi campi di applicazione in tre tipi principali di trattamento:

- dissalazione parziale;
- demineralizzazione spinta;
- applicazioni speciali e trattamento delle acque di scarico.

Per rispondere alle diverse esigenze sono state così ingegnerizzate 3 diverse linee di prodotto:

► Plimmer α

- quando serve solo una demineralizzazione parziale (fino a 120 $\mu\text{S}/\text{Cm}$);
- quando si deve dissalare acqua salmastra per uso potabile;
- per sostituire un addolcitore a scambio ionico evitando il consumo di sale e le manutenzioni periodiche;
- per rimuovere nitrati, arsenico e contaminanti organici dall'acqua potabile;
- per l'irrigazione.

► Plimmer δ

- quando sia richiesta la demineralizzazione dell'acqua fino a 10-30 $\mu\text{S}/\text{cm}$;

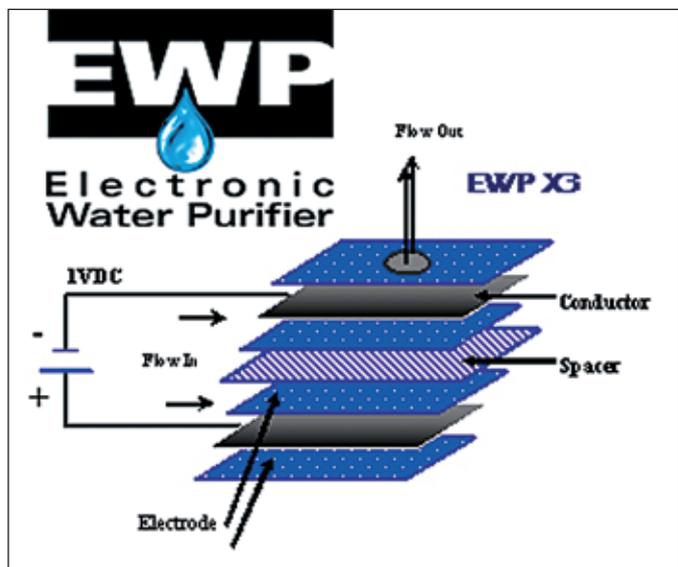


Figura 1 - Sistema di elettrodi usato dalla tecnologia EWP.

- per ottenere conducibilità residue inferiori a 4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ si utilizza la versione a doppio passaggio;
- esistono versioni a passaggio multiplo per demineralizzare acque a concentrazione salina elevata (fino a 10.000 mg/l di NaCl).

► Plimmer^γ

- nel ricircolo delle acque di lavaggio a bordo linea per evitare lo scarico;
- per ridurre il carico salino a valle di depuratori chimico fisici;
- per dissalare l'acqua dopo un depuratore biologico in funzione del riutilizzo;
- per ridurre i costi di investimento e di funzionamento di un distillatore termico o di un sistema di osmosi inversa e comunque per tutte le applicazioni speciali

Principi di funzionamento

Il Plimmer utilizza diverse coppie di elettrodi contenute in un involucro pressurizzabile, alimentandole in corrente continua con tensioni inferiori ad 1,6 Volt. Gli elettrodi sono affiancati ad una distanza dell'ordine di 0,1 mm.

Una volta che si è creato il campo elettrostatico i sali contenuti nell'acqua, presenti come ioni negativi o positivi, vengono attratti dall'elettrodo di polarità opposta e bloccati sulla sua superficie dal campo elettrico. Il risultato è la demineralizzazione dell'acqua.

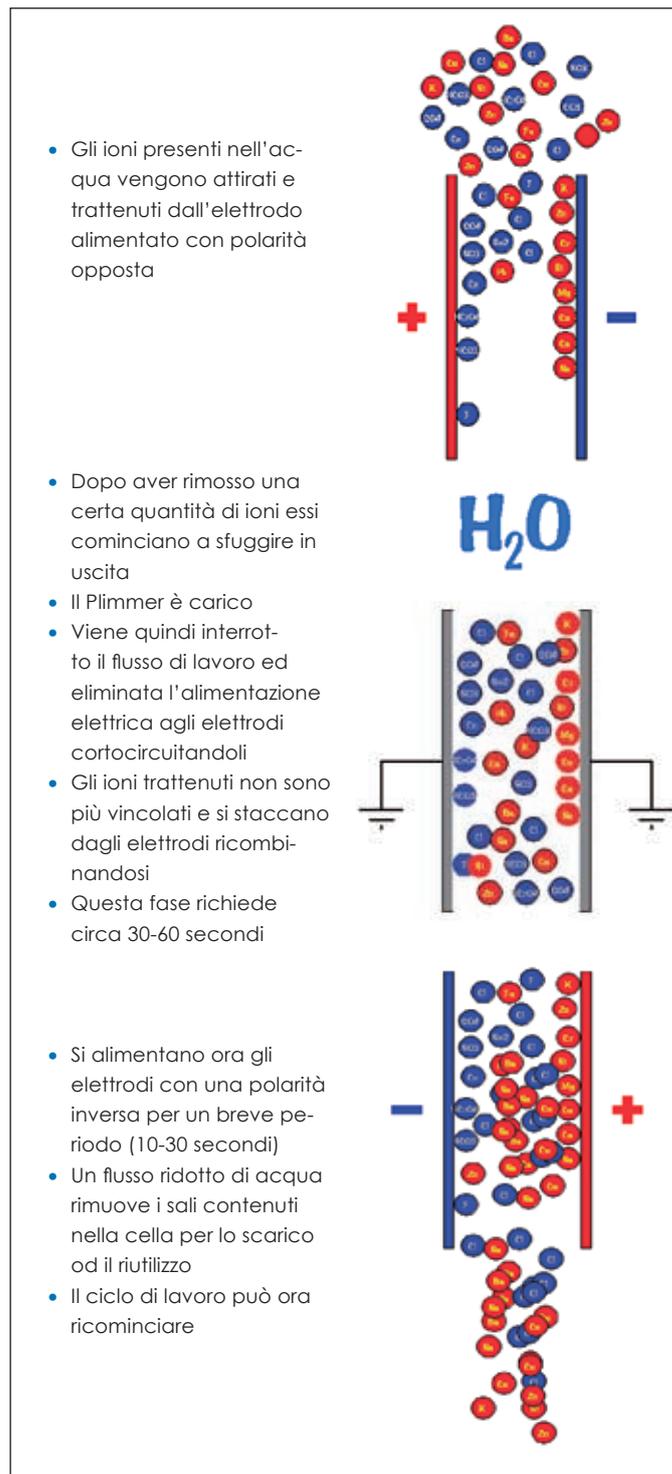
Gli elettrodi del Plimmer si comportano quindi come quelli di un normale condensatore. Dopo un certo lasso di tempo gli ioni trattenuti saturano completamente la superficie degli elettrodi e, quindi, cominciano a sfuggire. In queste condizioni il Plimmer è carico. Bloccando il flusso di acqua e rimuovendo l'alimentazione elettrica gli elettrodi è possibile misurare sugli elettrodi una tensione generata dagli ioni trattenuti. Questa energia viene dissipata cortocircuitando gli elettrodi: si ottiene un picco di corrente che si esaurisce in un breve periodo.

Dopo il corto circuito si inverte per un breve periodo la polarità di alimentazione degli elettrodi per velocizzare l'allontanamento degli ioni dagli stessi e favorire la loro ricombinazione. Gli ioni trattenuti sono ora ritornati alla loro forma originaria, ma sono contenuti nel piccolo volume della cella. Un breve risciacquo provvede a restituirla in una forma concentrata per lo scarico o il riutilizzo.

Il Plimmer risponde ad una cinetica del primo ordine. Questo significa che, definite le dimensioni meccaniche della cella e la portata di lavoro, la percentuale di ioni rimossa è indipendente dalla concentrazione di ingresso (almeno fino ai 10.000 mg/l). Al variare della concentrazione di ioni quindi varierà solo il tempo di ciclo nella fase di deionizzazione.

Il modulo è stato progettato per rimuovere almeno il 90% dei sali presenti in ingresso. Esso è composto da due celle funzionanti alternativamente. Considerando che il tempo di demineralizzazione cambia al variare della concentrazione di ingresso si può dire che la massima "capacità di demineralizzazione" per un gruppo di due celle Plimmer è pari a circa 1 g/l di sali (espressi come NaCl) con una portata di 200 l/h. Questo significa una rimozione di circa 200 g/h di NaCl per ogni Plimmer. È ovviamente possibile collegare in parallelo più Plimmer per ottenere portate maggiori. Questa tecnologia infatti ha ingombri estremamente contenuti. Il Plimmer 6 è in grado di produrre 600 l/h di acqua dissalata con un ingombro di soli 430 x 310 x 900 mm. Un armadio rack contenente 6 unità Plimmer 6 demineralizza circa 100 m³ di acqua nelle 24 ore.

Nel caso la concentrazione di ingresso fosse superiore ad 1 g/l è possibile collegare direttamente in serie tra loro più celle Plimmer ed ognuna sarà in grado di rimuovere 1 g/l di NaCl dall'acqua di ingresso. Sono stati realizzati dei sistemi in grado di demineralizzare acqua fino a 6000 ppm di NaCl in ingresso.



- Gli ioni presenti nell'acqua vengono attirati e trattenuti dall'elettrodo alimentato con polarità opposta

- Dopo aver rimosso una certa quantità di ioni essi cominciano a sfuggire in uscita

- Il Plimmer è carico
- Viene quindi interrotto il flusso di lavoro ed eliminata l'alimentazione elettrica agli elettrodi cortocircuitandoli

- Gli ioni trattenuti non sono più vincolati e si staccano dagli elettrodi ricombinandosi

- Questa fase richiede circa 30-60 secondi

- Si alimentano ora gli elettrodi con una polarità inversa per un breve periodo (10-30 secondi)

- Un flusso ridotto di acqua rimuove i sali contenuti nella cella per lo scarico od il riutilizzo

- Il ciclo di lavoro può ora ricominciare

Figura 3 - Fasi di lavoro.

Ricerca collaborazioni

La Idropan Dell'Orto, nella sua qualità di licenziataria esclusiva per tutta l'Europa, la Russia e la Turchia della tecnologia Plimmer (nome commerciale della tecnologia EWP), oltre a rendere disponibile ai propri Clienti questa nuova tecnologia, esamina proposte di collaborazione commerciale e tecnica con altre Società del settore sia in Italia che in Europa.

www.idropan.com