

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754

C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

TECNOLOGIA

PLIMMER

I perché di una scelta

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

Premessa

Questa breve introduzione non ha la presunzione di sviscerare a fondo il fantastico e infinito mondo del trattamento dell'acqua, che merita ben altri approfondimenti sicuramente più autorevoli dei nostri, ma ha la immodesta presunzione di presentarvi una nuova tecnologia: il Plimmer.

Il Plimmer è una rivoluzionaria tecnologia di avanguardia nell'ambito dei trattamenti dell'acqua dedicati alla rimozione degli ioni, al punto che ci consente di affermare, che si ravvisa la necessità di una nuovo approccio mentale alla risoluzione di vecchi problemi da parte degli stessi tecnici del settore, per comprendere appieno le immense potenzialità di questo prodotto brevettato.

Qui ci piace riallacciarci al concetto anglosassone di "empowerment" secondo il quale tutto ciò che si fa da anni magari compiendo gli stessi errori non è sinonimo di efficienza. Diventa invece spesso una limitazione della propria professionalità che deve essere aperta viceversa a riflessioni, analisi e al confronto con le nuove tecnologie emergenti senza preconetto alcuno, consapevoli che la scienza, parole del filosofo Morin, non da mai certezze assolute per la sua stessa natura evolutiva e di continua ricerca.

Idropan Dell'Orto

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754

C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

Indice

- 1- Cenni sulle caratteristiche dell' acqua**
- 2- Elementi principali di analisi delle acque**
- 3- Applicazione in grandi comunità**
- 4- Caratteristiche dell'acqua per uso specialistico**
- 5- Filosofia progetto Plimmer**

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

1-Cenni sulle caratteristiche dell' acqua

Per ben comprendere la rivoluzione che rappresenta la tecnologia Plimmer nel campo del trattamento acqua, prima dobbiamo ben comprendere l'importanza del corretto uso di questa risorsa sul nostro pianeta.

Potremmo partire dalla semplicissima considerazione che l'acqua non è una fonte rinnovabile, ovvero, noi oggi stiamo dissetandoci con la stessa acqua con cui si dissetavano i nostri antenati, gli uomini primitivi, che grazie al ciclo del vapore è ricolata un innumerevole numero di volte.

E' sotto agli occhi di tutti l'inarrestabile degrado dell'acqua distribuita al consumatore italiano, effetto primo di uno sviluppo tecnologico mal concepito, maldigerito e assolutamente incurante del futuro prossimo.

Nel nostro paese il crescente livello dell'inquinamento presente nelle acque destinate al consumo umano è aggravato anche da una rete distributiva fatiscente che spreca circa il 40% dell'acqua immessa. Risalente all'epoca romana e con soluzioni tecnologiche dell'epoca borbonica alla stessa via via sono state abbinare parti di tubazioni che vanno dal tubo in piombo, alle condotte in fibramianto e al famigerato pvc non atossico.

A ciò si aggiunga che i livelli di alcuni inquinanti sono ritenuti a norma per il solo fatto che ne stata alzata arbitrariamente la soglia in contrasto con le prescrizione della comunità europea e per questo lo Stato Italiano paga una salata sanzione annuale definita "acqua potabile in deroga". **Resta un solo piccolo problema da risolvere: l'organismo umano non è informato di queste deroghe e per lui l'acqua distribuita quando contiene inquinanti è e rimane nociva.**

A titolo di esempio l'Organizzazione mondiale della Sanità raccomanda per acque ad uso potabile un contenuto massimo di nitrati di 44ppm (mg/lit) ma in realtà, anche se ciò è accettabile per un adulto in buona salute, la scienza medica universalmente stabilisce che ad un anziano o ad un lattante non può, senza grave pregiudizio per la salute, essere somministrata acqua contenente più di 10ppm !!!

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

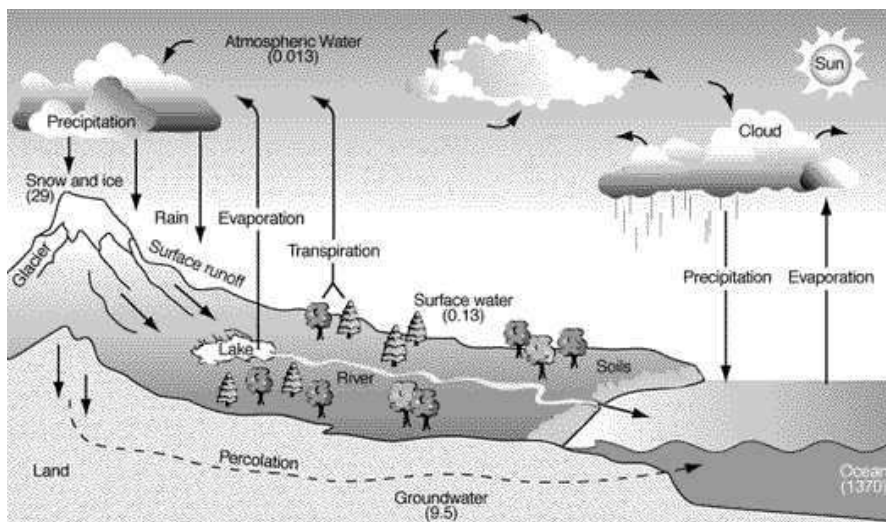
Uffici Magazzino e Laboratori:

20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754

C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

Ma, anche per chi utilizza l'acqua minerale naturale imbottigliata alla fonte, le cose non sono molto diverse, infatti per l'acqua minerale e quella di rubinetto esistono due normative diverse e vengono fissati dei parametri più generosi per la minerale e più restrittivi per l'acqua di rubinetto. Ad esempio la presenza dell'arsenico nelle acque potabili è tollerata fino a 50 microgrammi/litro, mentre nelle acque minerali raggiunge un valore 4 volte superiore.

Un altro problema dell'acqua minerale è che, a torto, essa viene definita come acqua "potabile". In realtà si tratta di "acqua terapeutica" e come tale ha indicazioni e controindicazioni, peccato però che sulle bottiglie siano indicate in genere le prime ma non le seconde. Ad esempio, se un'acqua "è povera di sodio", ciò appare in bella evidenza sulla bottiglia perché ciò evita la ritenzione idrica, ma, se al contrario la concentrazione di sodio è alta, non sussiste l'obbligo di indicare che non è adatta per chi soffre di malattie cardiovascolari.



Tralasciando la dinamica del ciclo ben rappresentata dal disegno, ci limiteremo a considerare che, per migliaia di anni la natura senza alcun aiuto è riuscita a mantenere il suo equilibrio.

Oggi, al contrario, l'inquinamento da sostanze chimiche, rappresenta uno dei più grandi problemi emergenti per le nazioni progredite.

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:

20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754

C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

Negli ultimi decenni, le sempre crescenti esigenze dell'industria e dell'agricoltura, hanno portato alla scoperta e produzione di oltre 500.000 nuove sostanze inquinanti. In genere si tratta di sostanze derivate da idrocarburi (plastiche, pesticidi, erbicidi ecc. ecc) per lo più non biodegradabili e quindi accumulabili nel tempo.

Molte di queste sostanze, oltre certi limiti, sono classificate come tossiche per l'organismo, e la loro pericolosità può aumentare quando si combinano con le sostanze comunemente presenti nell'acqua.

Laddove queste nuove sostanze siano usate, è inevitabile che gli scarichi industriali e le irrigazioni agricole (nitrati) finiscano per contaminare le acque superficiali e le falde sotterranee.

E' pertanto ragionevole prevedere che tracce più o meno consistenti di queste sostanze possano essere presenti nelle acque destinate all'uso alimentare e/o tecnologico e che quindi possano combinarsi con il cloro, comunemente immesso negli acquedotti per l'eliminazione della contaminazione batterica, formando una serie di idrocarburi e composti organici clorurati considerati dannosi alla salute ed in grado di interferire anche con il corretto funzionamento delle apparecchiature tecnologiche alimentate.

2- Elementi principali di analisi delle acque

Classificazione usi acqua

La destinazione d'uso dell'acqua si può dividere in due grandi famiglie:

-acque destinate al consumo umano quindi usi potabili

-acque per usi tecnologici cioè destinate ad alimentare una qualsiasi apparecchiatura.

In ogni caso i tipi di trattamento possibili per adattarli all'uso finale si suddividono in tre grandi famiglie:

-trattamenti fisici : permettono la rimozione degli elementi indesiderati attraverso l'attraversamento di barriere meccaniche. Ne sono un esempio i filtri a cartuccia, i filtri a sabbia e i sedimentatori.

-trattamenti chimici: si basano sulla chimica dell'acqua e sulle dinamiche degli scambi ionici. Ne sono un esempio gli addolcitori a scambio ionico, i demineralizzatori, i denitrificatori e tutte le apparecchiature di condizionamento chimico vero e proprio che consistono nel dosaggio di prodotti chimici di varia natura quali, clorazione, controllo del Ph, neutralizzazione, adsorbimento su carboni etc etc

-trattamenti combinati chimico/fisici: sono la combinazione dei due trattamenti precedenti dove l'interazione chimica/fisica assume una particolare importanza. Lo sono sistemi quali l'osmosi inversa, nanofiltrazione, ultrafiltrazione, coagulazione, flocculazione ed in questa classificazione che si può comprendere la tecnologia Plimmer

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

Aqua potabile destinata al consumo umano

Questo capitolo anche se non di specifico interesse per questo corso, riveste una grande importanza per comprendere la complessità del problema e la sua interazione con la nostra salute e la nostra percezione quotidiana della qualità dell'acqua.

La definizione comune di "acque potabili" comprende diverse tipologie di acque disciplinate da normative differenti: le acque destinate ad uso potabile, alla preparazione di cibi e bevande o ad altri usi domestici, le acque usate nelle industrie alimentari per la preparazione di prodotti destinati al consumo umano.

Le acque destinate al consumo umano sono distribuite principalmente dalle reti degli acquedotti, ma anche tramite cisterne, bottiglie o altri contenitori (sono escluse le acque minerali naturali); possono inoltre subire un trattamento di potabilizzazione prima di essere distribuite.

Le acque di acquedotto possono anche essere trattate con apparecchi definiti, impropriamente, di depurazione domestica, per migliorarne le caratteristiche organolettiche, per ridurre la durezza o per ridurre o eliminare la presenza di inquinanti. Le acque destinate al consumo umano devono rispondere ai requisiti di qualità definiti nel D.Lgs del 2 febbraio 2001 n.31, mentre le apparecchiature sono definite dal DM443/90 del 21/12/90

Le acque superficiali da destinare alla produzione di acqua potabile vanno trattate a seconda dello stato qualitativo di partenza: per questo motivo, sono classificate secondo i criteri generali e le metodologie di rilevamento della qualità previsti nel D.Lgs del 11 maggio 1999 n. 152 e successive integrazioni D.Lgs 31 del 2001.

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

Usi tecnologici

Per quanto riguarda gli usi cosiddetti tecnologici, le caratteristiche dell'acqua influenzano in modo determinante la possibilità di utilizzo, quindi richiedono una definizione attenta delle caratteristiche e la predisposizione di eventuali trattamenti specifici per eliminare tutti quegli elementi che via via possono interferire con il corretto funzionamento delle apparecchiature di processo poste a valle.

In questi anni si è raffinato e affermato il principio dell' "acqua specifica", ovvero un'acqua con caratteristiche specifiche per ogni utilizzo tecnologico. A titolo di esempio ormai da una decina di anni la qualità dell'acqua di rete che alimenta le nostre case deve essere analizzata e classificata:

<25°F acqua medio dura

>25°F acqua dura

in base a queste caratteristiche la norma UNI CTI 8025 stabilisce il tipo di trattamento che obbligatoriamente dovrebbe essere installato nelle nostre abitazioni per proteggere tutti gli impianti idrosanitari.

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754

C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

3-Applicazioni in grandi comunità

Quando si debbono garantire le utenze per grandi comunità come gli ospedali ad esempio, ciò non può prescindere dalla valutazione d'uso e dalla complessità dei sottosistemi da alimentare. In particolare in ambito ospedaliero esistono svariate necessità specialistiche che richiedono acque specifiche, si pensi alla dialisi, alle cucine, alle lavanderie, alla produzione di vapore e sterilizzazioni o alimentazione dell'acqua ai vari tipi di laboratorio dall'analisi chimico clinica alla preparazione di creme e soluzione in farmacia.

È evidente che in un complesso di questo genere esistono tipicamente diverse stazioni principali che hanno il compito di pretrattare l'acqua di rete e sottostazioni localizzate per garantire le qualità richieste dagli specifici utilizzatori.

Alla luce delle tecnologie attuali, tralasciando la necessità di clorazioni di rispetto, una catena tipica di pretrattamento prevede filtri di vario tipo (dai semplici prefiltri 100mcr autopulenti ai filtri a sabbia o specifici per rimuovere inquinanti) seguiti di solito da una linea di addolcimento dotata di due linee di uscita: una miscelata a 15°F per le linee potabili e una a 0°F per usi tecnologici. In alternativa a quest'ultima potrebbe essere prevista una sezione ad osmosi con accumulo e diverse sottostazioni di dosaggio per i prodotti chimici.

Questo schema impiantistico prevede spazi importanti ed elevati consumi di acqua per la rigenerazione e lavaggio dei vari componenti oltre ad un consumo di sale quantificabile in ca 1,2kg per mc prodotto con il conseguente problema della concentrazione di sale allo scarico ben al di là dei limiti ammessi dalla vigente normativa oltre alla necessità di reperire e reintegrare elevate quantità di sale in appositi vasconi. A ciò si aggiunga una costante manutenzione periodica della parte elettromeccanica di tutte le parti soggette ad usura.

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 0952919015

Elementi principali

Escludendo la presenza di eventuali inquinanti e le caratteristiche microbiologiche gli elementi chimici contenuti nell'acqua si suddividono in due grandi famiglie:

-Cationi

Calcio: Il calcio è un elemento molto abbondante ed è presente in molti minerali costituenti la crosta terrestre. Quantità elevate di calcio nelle acque indicano generalmente la provenienza da rocce come calcari (carbonato di calcio) e dolomite (carbonato doppio di calcio e magnesio). Nelle acque minerali i valori di calcio che più frequentemente si riscontrano sono compresi fra 50 e 150 mg/L. Quando il tenore di calcio è superiore a 150mg/L l'acqua può essere definita "calcica".

Magnesio: Anche il magnesio è un elemento diffuso in molti minerali della litosfera. Concentrazioni elevate si riscontrano nelle acque che hanno un lungo tempo di residenza in acquiferi costituiti da sabbie e ghiaie contenenti dolomia o da ofioliti (rocce vulcaniche formatesi in ambiente marino). In questi casi si raggiungono valori fino a 100 mg/L. Quando il tenore di magnesio supera il valore di 50 mg/L l'acqua si definisce "magnesiaca".

Durezza dell'acqua

La durezza dell'acqua nel suo complesso è determinata dal contenuto di sali di calcio e di magnesio, generalmente solfati e bicarbonati. Questi sali hanno la prerogativa, in determinate situazioni, di precipitare ossia passare dallo stato disciolto allo stadio solido precipitando e formando resistentissimi blocchi calcarei. Il grado di durezza viene indicato in gradi tedeschi e gradi francesi. Rispettivamente indicano:

- 1/10 del contenuto in ppm di CaO, per gradi tedeschi, 1° dH = 17,8 mg/lit di CaCO₃ (carbonato di calcio)
- 1/10 del contenuto in ppm di CaO₃ per gradi francesi, 1° F = 10 mg/lit di CaCO₃ (carbonato di calcio)

La durezza dell'acqua merita un discorso a parte in quanto è particolarmente pericolosa per il corretto funzionamento delle membrane osmotiche ed è rappresentata dal contenuto di sali, in particolare bicarbonati di calcio, bicarbonati di magnesio e solfati di calcio. I bicarbonati di calcio e magnesio, a temperatura ambiente, sono solubili in acqua ma, a temperature elevate, precipitano formando incrostazioni.

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

La durezza dovuta a questi sali di Ca e Mg è detta TEMPORANEA (o durezza carbonatica), perchè è eliminabile con l'ebollizione. La durezza dovuta invece agli altri sali, eliminabile solo tramite processi di addolcimento, è detta PERMANENTE. La somma delle due è la DUREZZA TOTALE.

A seconda del valore in gradi francesi, le acque vengono così classificate:

DUREZZA	molto dolce	dolce	dura	molto dura	non idonea
°F	< 5	5 - 12	13 - 30	31 - 50	> 50

Si può esemplificare la situazione della durezza totale dell'acqua in Italia con una tabella. Nel Friuli Venezia Giulia, in Sardegna e in Umbria l'acqua è quasi dolce (da 0 a 15°F francesi). In Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Trentino, Veneto, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata l'acqua risulta mediamente dura (da 15 a 30°F). In Lombardia, Toscana, Lazio, Calabria, Sicilia l'acqua appare dura (Da 30 a 40°F). Ancor più dura è in Emilia Romagna e Marche (Oltre 40°F).

Dal sito internet "acquacasa" è possibile tramite un comodo sistema di ricerca conoscere i valori di durezza minima-massima per ogni comune italiano.

Sodio: E' un elemento molto diffuso sulla crosta terrestre ed è uno dei costituenti base di molti tipi di rocce. E' sempre presente nelle acque minerali principalmente a causa dell'elevata solubilità. Nelle acque il sodio deriva dalla lisciviazione dei depositi superficiali e sotterranei di sali, dalla alterazione dei minerali silicei, dalle intrusioni di acqua marina negli acquiferi di acqua dolce; apporti, infine, molto contenuti, ma comunque evidenti in alcune acque, sono dovuti alla pioggia che contiene, in certe aree, aerosol marino.

Potassio Il potassio proviene per lo più dai principali silicati costituenti le rocce magmatiche o argillose. Le quantità che normalmente si riscontrano nelle acque minerali di media mineralizzazione sono basse, spesso intorno a 1 mg/L. Poiché è un elemento indispensabile per l'organismo umano e spesso in bassa quantità nella maggior parte delle acque (minerali e potabili), non è stato definito un limite per l'assunzione di questo elemento dalle acque.

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

-Anioni

Cloruri I cloruri nell'acqua derivano dalla composizione dei suoli, da scarichi industriali e urbani, dall'uso dei sali utilizzati per sciogliere il ghiaccio sulle strade. Concentrazioni eccessive di cloruri in un'acqua in funzione dell'alcalinità o dell'acidità dell'acqua stessa accelerano la corrosione dei metalli nelle reti di acquedotto. Concentrazioni di cloruri superiori a 250 mg/l possono causare un sapore indesiderabile all'acqua e alle bevande. I cloruri sono presenti in tutte le acque fluviali, lacustri e sotterranee grazie alla mobilità e solubilità di questo ione. In acque sotterranee, generalmente, si possono riscontrare concentrazioni da pochi mg/L fino a 1000 mg/L; quantità più elevate sono presenti nelle acque che vengono in contatto con rocce evaporitiche (salgemma). Non esiste un valore limite per le acque minerali, comunque valori superiori a 200 mg/L determinano il sapore salato dell'acqua.

Solfati I solfati sono tra gli anioni meno tossici, tuttavia alte concentrazioni di solfati possono causare effetti lassativi e irritazioni gastrointestinali. La presenza dei solfati nelle acque deriva da numerosi minerali, soprattutto depositi di gesso e dalle deposizioni atmosferiche. In concentrazioni superiori a 250 mg/l i solfati provocano un sapore amaro all'acqua. I solfati sono presenti in tutte le acque fluviali, lacustri e sotterranee; in certe acque sotterranee si possono riscontrare concentrazioni da pochi mg/L fino 1500 mg/L e oltre; quantità più elevate si osservano nelle acque che vengono a contatto con sedimenti evaporitici a gesso. In Toscana, dove è presente una notevole variabilità geologica, si verificano frequenti situazioni che determinano la circolazione di acque con solfati, spesso in concentrazione elevata e superiori a quel valore di 200 mg/L che definisce le acque minerali "solfate". Quando i solfati sono associati al magnesio e sono in quantità piuttosto elevate, le acque possono manifestare proprietà purgative. Recenti studi negli USA indicano che queste caratteristiche si manifestano con concentrazioni di solfati maggiori di 1000 mg/l.

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

Fluoruri Generalmente nelle acque i livelli di fluoro sono inferiori a 1,5 mg/l ma in aree ricche di minerali contenenti fluoruri le acque sotterranee possono contenerne circa 10 mg/l. Livelli di fluoruri superiori a 1,5 mg/l possono causare la fluorosi dentale (annerimento dello smalto dei denti). Poiché d'altra parte i fluoruri hanno effetti benefici nella prevenzione della carie dentaria in alcune aree essi vengono aggiunti artificialmente all'acqua potabile (fino a 1 mg/l) . Il fluoro è un elemento indispensabile per l'organismo umano in quanto è un costituente dei denti e delle ossa; tuttavia quantità elevate di fluoruri introdotte con le acque e gli alimenti possono indurre formazione di chiazze scure nella dentatura e alterazione del processo di calcificazione delle ossa (fluorosi). Mentre per le acque di acquedotto esiste un valore limite (1,5 mg/L), al momento questo non è previsto per le acque minerali, anche se, dal 1 Luglio 2004, le etichette delle acque minerali naturali dovranno obbligatoriamente riportare il contenuto esatto di fluoro.

Nitrati I nitrati sono presenti in tutte le acque per fenomeni naturali (in questo caso gli apporti sono sempre molto modesti), ma soprattutto per conseguenza di attività umane. Composti azotati, successivamente trasformati in nitrati, si formano nell'atmosfera per azione delle scariche elettriche. Con la pioggia penetrano nel suolo e raggiungono le acque sotterranee. Altri fenomeni naturali (nitrificazione delle sostanze vegetali) concorrono alla produzione di nitrati. Quantità elevate di nitrati nelle acque sono imputabili all'azione dei fertilizzanti azotati: dopo lo spargimento sul terreno essi vengono dilavati dalle piogge e trasferiti nelle acque superficiali o infiltrati in quelle sotterranee. Nelle acque minerali, per i nitrati sono previsti due differenti limiti: 44 mg/L nelle ordinarie acque minerali e 10 mg/L in quelle destinate all'infanzia. I nitrati ed i nitriti sono ioni che fanno parte del ciclo dell'azoto che si svolge in atmosfera e nel terreno. Nelle acque superficiali e sotterranee i livelli naturali di nitrati e nitriti sono di pochi milligrammi per litro. Un aumento della concentrazione dei nitrati nell'acqua è spesso associato all'attività agricola (uso di fertilizzanti azotati). Il valore guida (5 mg/l) per i nitrati è stato stabilito per prevenire la metaemoglobinemia infantile, nella quale viene compromessa la capacità del sangue dei lattanti di trasportare ossigeno .

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

4- Caratteristiche dell'acqua per uso specialistico

Ovviamente, i risultati non hanno alcun significato se l'acqua usata per la preparazione degli standard critici, dei tamponi e dei reagenti contiene contaminanti residui che mascherano gli elementi da analizzare. Per applicazioni di laboratorio e di chimica clinica, ad esempio, non si può quindi usare la normale acqua potabile che contiene una quantità elevata di sostanze - da sali minerali a composti organici - che possono creare gravi problemi ma utilizzare acqua "pura". La purificazione dell'acqua consiste appunto nella rimozione dei contaminanti in essa presenti.

Anche nel settore biologico il grado di purezza dell'acqua è estremamente importante, perché i contaminanti presenti interferiscono nelle reazioni enzimatiche o influenzano negativamente la crescita di microrganismi e di cellule in coltura.

In realtà, il termine "purezza" ha un significato solo se associata al suo utilizzo e per risolvere la confusione che esiste attorno alla definizione di "purezza", parecchie organizzazioni professionali hanno raccomandato degli standard di qualità dell'acqua in funzione dell'utilizzo. Queste specifiche permettono all'utente di definire con maggior precisione le proprie necessità.

Tra queste organizzazioni rientrano l'American Society for Testing and Materials (ASTM), il National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS), il College of American Pathologists (CAP), l'American Chemical Society (ACS) e le farmacopee Europea e USA.

Anche se ognuno di questi organismi utilizza una denominazione differente per i vari tipi di acqua "pura", si possono generalmente definire cinque tipi di qualità dell'acqua: tipo III (acqua a grado laboratorio), tipo II (acqua a grado analitico), tipo I (acqua a grado reagente), acqua priva di organici e acqua purificata secondo farmacopea (tab.1 e riquadro).

Per rimuovere tutti i contaminanti ai livelli richiesti dalle applicazioni critiche è necessario usare una combinazione dei vari metodi di purificazione, i più importanti dei quali sono deionizzazione, osmosi inversa, microfiltrazione, ultrafiltrazione, adsorbimento su carbone.

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

Sostanze inorganiche disciolte

Tra le sostanze inorganiche disciolte rientrano il calcio e il magnesio, minerali comunemente associati con la durezza dell'acqua, e diversi metalli pesanti. I sali inorganici si dissociano in acqua per formare ioni carichi positivamente (cationi) e negativamente (anioni), che fanno sì che l'acqua esibisca una certa conducibilità elettrica.

Come misura standard della purezza dell'acqua è stata adottata la resistività, che è il reciproco della conducibilità. Gli ioni disciolti vengono misurati con un conducimetro o resistivimetro che trasmette una corrente elettrica tra due elettrodi. L'acqua con più alta concentrazione di ioni conduce più elettricità (alta conducibilità o bassa resistività) di un'acqua con più bassa concentrazione di ioni. Gli ioni disciolti falsano i risultati di analisi chimiche quali assorbimento Atomico (AA), Cromatografia Ionica, ICP e possono ritardare la crescita delle cellule nelle ricerche biologiche; la quantità di ioni può essere ridotta con la distillazione o l'osmosi inversa ed eliminata con resine a scambio ionico ad alta efficienza.

Sostanze organiche disciolte

Le sostanze organiche disciolte che si trovano tipicamente nell'acqua derivano sia dall'inquinamento industriale sia dalla degradazione della vegetazione. Inoltre esse includono gli erbicidi, i pesticidi, le clorammine, i trialometani e i detersivi, così come le lignine, i tannini, gli acidi umici, i polisaccaridi e gli altri prodotti di decomposizione.

Come la resistività è la misura della purezza ionica, così il valore del TOC (Carbonio Organico Totale), misurato a livello delle parti per miliardo (ppb), è una misura molto sensibile del contenuto di organici nell'acqua. Le sostanze organiche tendono a 'sporcare' i letti di resina, i filtri e le altre apparecchiature di trattamento dell'acqua, rendendole inoperanti.

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

Particelle sospese e colloidali

Le particelle sospese includono i sedimenti, le incrostazioni delle tubazioni, la polvere, i minerali e gli organici indisciolti, e i prodotti generati dall'abrasione e dall'erosione. La loro concentrazione è misurata mediante turbidimetria: un raggio luminoso attraversa l'acqua e viene quindi misurata la quantità di luce bloccata dalle particelle sospese.

Vengono eliminate mediante filtri di porosità compresa tra 1 e 20 μ m. I colloidali sono particelle di dimensioni variabili da 0,01 a 1 μ m e possono avere origine sia organica sia inorganica. Vengono quantificati misurando la velocità di intasamento di una membrana filtrante di adeguata porosità. Sono rimossi mediante ultrafiltrazione, osmosi inversa, distillazione o con resine anioniche macroreticolate.

Le particelle sospese e i colloidali possono causare problemi per un laboratorio in almeno due modi: innanzitutto esse vanno a intasare le parti in movimento di precisione, influenzando l'affidabilità della strumentazione analitica, e inoltre impediscono la disinfezione dei batteri. Le particelle, inoltre, interferiscono con la trasmissione della luce e con le misure che richiedono chiarezza ottica.

Microrganismi, pirogeni e virus

I microrganismi (batteri, muffe e alghe) e i virus possiedono le peggiori caratteristiche degli organici e delle particelle combinate insieme. Infatti, oltre a moltiplicarsi a velocità logaritmica, producono pirogeni (endotossine), secernono enzimi che degradano le proteine ed anche gli acidi nucleici. I batteri si possono contare mettendo in coltura con terreni nutritivi specifici il campione d'acqua e contando le colonie che si sviluppano (metodo UFC).

La potabilizzazione, ottenuta con aggiunta di cloro, uccide i microrganismi presenti. Poiché il cloro residuo è rimosso nei primi stadi di tutti gli strumenti per la produzione di acqua ultrapura, ciò permette ai microrganismi di moltiplicarsi all'interno del sistema se non adeguatamente protetto.

I pirogeni, che sono frammenti di parete cellulare batterica, causano febbre nei mammiferi ed ostacolano la crescita di cellule e tessuti in coltura. Sono determinati iniettando un campione di acqua in conigli da laboratorio e misurando le variazioni di temperatura corporea o, meglio ancora, con il più sensibile LAL (Limulus Amebocyte Lysate) test. Virus e pirogeni possono essere rimossi mediante osmosi inversa, adsorbimento su carboni attivi e ultrafiltrazione.

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

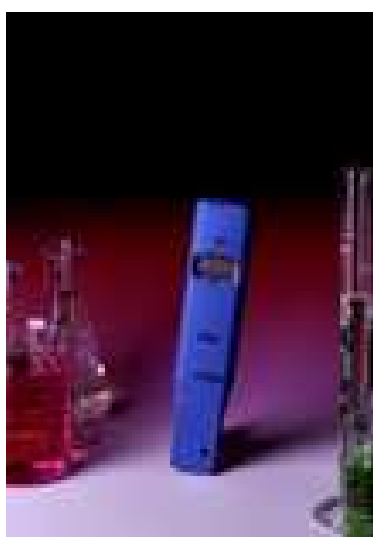
Gas disciolti

Anche la presenza di gas nell'acqua può risultare fastidiosa, in quanto liberandosi potrebbero formare piccole bolle sulle pareti delle cuvette o nelle microtubazioni di adduzione dei reagenti, con la conseguente variazione di volume erogato. Anidride carbonica ed ossigeno sono i gas disciolti più comuni.

L'anidride carbonica si solubilizza formando acido carbonico; viene misurata con un conducimetro o resistimetro ed è rimuovibile solamente con resine a scambio ionico ad alta efficienza. L'ossigeno è determinabile con elettrodi sensibili a questo gas; provoca corrosione delle superfici metalliche dei circuiti idraulici ed è eliminabile con resine anioniche in forma solfitica.

Conducibilità

Il dato di conducibilità indica con immediatezza il grado di salinità delle acque. Essa si esprime in microsiemens per cm ($1\mu\text{S}/\text{cm} = 10^{-6} \text{ ohm}^{-1} \times \text{cm}^{-1}$) e fisicamente corrisponde al reciproco della resistenza offerta dall'acqua. Se il valore è alto si tratta di un'acqua ricca di sali, se è basso si tratta di un'acqua povera di sali. Il dato di conducibilità elettrica è sintomatico della presenza o meno di un qualsiasi tipo di inquinante.



Unità di misura	Valore uguale a:
1 dS/m (<i>deciSiemens/m</i>)	1 mS/cm (<i>milliSiemens/cm</i>)
1 mS/cm (<i>milliSiemens/cm</i>)	1 mmhos/cm (<i>millimhos/cm</i>)
1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (<i>microSiemens/cm</i>)	1 $\mu\text{mhos}/\text{cm}$ (<i>micromhos/cm</i>)
1 mS/cm (<i>milliSiemens/cm</i>)	0,64 g/l 640 mg/l o ppm 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 1000 $\mu\text{mhos}/\text{cm}$

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

Classificazioni dell'acqua purificata per usi medicali

La farmacopea è intervenuta da tempo a regolamentare le caratteristiche che un'acqua destinata ad usi di laboratorio deve avere e ha redatto una classificazione specifica. Questa normativa esiste in america come in Europa e sono in corso processi di integrazione e unificazione tra le diverse autorità preposte alla classificazione

Acqua di tipo I a grado reagente o acqua ultrapura.

Caratterizzata da una resistività a 25°C compresa tra 10 e 18 MegOhm x cm, viene usata per l'analisi di metalli in tracce ed altre procedure critiche che richiedono l'assenza di qualsiasi impurezza inorganica, associata all'assenza di impurezze organiche, di solidi sospesi e di microrganismi. Caratterizzata da valori di TOC < 5-10 ppb, batteri < 1 CFU/ml, particelle < 0,05 mm, è utilizzata per un gran numero di tecniche analitiche sensibili come HPLC, cromatografia ionica, spettrofotometria di massa, analisi TOC, assorbimento atomico

Acqua di tipo II a grado analitico

Con almeno 1 MegOhm x cm di resistività a 25°C, ha una purezza piuttosto alta ed anche bassi livelli di composti organici e microrganismi; il tipo II è adatto per tutte le procedure di laboratorio critiche, dalla preparazione di reagenti e tamponi alla preparazione di terreni nutritivi per coltura di cellule e studi microbiologici. È caratterizzata da valori di TOC <50 ppb e batteri > 1 CFU/ml

Acqua di tipo III e IV a grado laboratorio

Caratterizzata da resistività a 25°C compresa tra 0,2 e 0,5 MegOhm x cm, ha il minor livello di purezza ed è adatta per tutte le analisi qualitative, per il lavaggio della vetreria e come acqua di alimentazione per la purificazione a livelli maggiori.

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

Acqua purificata secondo Farmacopea

L'acqua purificata secondo Farmacopea (ultrapura e apirogena) è caratterizzata da un livello di purezza tale da poter essere usata nelle preparazioni farmaceutiche. Gli standard per questo tipo di acqua purificata si basano più sul superamento di specifici test che sul raggiungimento di livelli di purezza definiti in termini di concentrazione.

L'acqua per iniezione è caratterizzata da dei propri criteri di misura di batteri/pirogeni e da specifici metodi di purificazione. Questo tipo di acqua ha caratteristiche simili a quelle a grado reagente, con in più una bassissima concentrazione di endotossine/pirogeni (<0,125 EU/ml). È utilizzata per coltura di tessuti, produzione di anticorpi monoclonali e ricerche su DNA.

Tab. 1 - specifiche per l'acqua a grado laboratorio, analitico, reagente e purificata

CAP ASTM Farmacopee

I II III I II III IV (USP)

Conducibilità (mS/cm) 0,1/0,5/10/0,0056/1/1/5/1,25

Resistività (MegOhm x cm) 10/1/0,1/18,0/1/1/0,2/0,8

Silicati (mg/l) 0,05/0,1/1 - - - -

Metalli pesanti (mg/l) 0,01/0,01/0,01/- - - -

Sodio (mg/l) 0,1/0,1/0,1 - - - -

Durezza (°F) assente/assente/assente. - - - -

pH - - 5 - 8

Le tecnologie normalmente applicate nelle varie sottostazioni di trattamento prevedono l'uso di:

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

Osmosi inversa (RO)

L'osmosi inversa (RO) non è la scelta definitiva per la rimozione di qualunque contaminante, ma è il metodo più economico per rimuovere il 95-99% di tutti i contaminanti presenti nell'acqua. Infatti, le membrane RO sono in grado di rimuovere tutte le particelle, i microrganismi e gli organici con peso molecolare maggiore di 100 dalton (incluso i pirogeni) con un meccanismo tipo setaccio molecolare.

L'osmosi consiste nel flusso di acqua attraverso una membrana semipermeabile da una soluzione più diluita ad una più concentrata, finché non si raggiunge un equilibrio. L'osmosi inversa consiste, invece, nell'applicazione di una pressione alla soluzione più concentrata, in modo da contrastare la normale pressione osmotica, ottenendo il passaggio di acqua pura dalla soluzione più concentrata, che può essere raccolta a valle della membrana come permeato (fig. 2).

Il sistema Ro svolge un processo di esclusione ionica per cui solo il solvente acqua può attraversare la membrana semipermeabile, mentre virtualmente tutte le molecole disciolte - inclusi i sali e gli zuccheri - vengono ritenute. Questa membrana semipermeabile reietta i sali (ioni) in funzione della carica: maggiore è la carica e maggiore è la percentuale di reiezione. In ogni caso, gli ioni polivalenti vengono reiettati oltre il 99%, mentre gli ioni monovalenti, quali il sodio, vengono reiettati per il 95%. Comunemente sulle acque potabili si utilizzano membrane in acetato di cellulosa o membrane in poliammide in configurazione "hollow fiber".

Le membrane RO devono essere costruite con materiali dichiarati per usi potabili ed, inoltre i collanti utilizzati nella loro costruzione non devono rilasciare contaminanti.

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

Scambio ionico, deionizzazione su letto misto(DI)

lo scambio ionico viene utilizzato come stadio di rifinitura finale dopo i precedenti stadi di purificazione e prevede un processo di deionizzazione dove l'acqua attraversando un letto di resine opportunamente formulato (resina a scambio ionico) scambia gli ioni anionici e cationici con altri ioni fissati sulla resina aventi la stessa carica.

Gli ioni idrogeno e idrossido, provenienti rispettivamente dalle resine cationiche e anioniche devono avere una capacità di scambio elevata, una cinetica di scambio veloce (per la ritenzione degli acidi deboli e il "leakage" degli ioni), non devono rilasciare particelle (le sfere di resina devono essere intere) e non devono rilasciare sostanze organiche (monomero di stirene/divinilbenzene, composti amminici e stireni sulfonati).

Una volta che le resine hanno scambiato tutti i loro ioni idrogeno e/o ioni idrossido con i contaminanti ionici presenti nell'acqua, devono essere nel nostro caso sostituite prima che la qualità erogata al servizio decada sotto i limiti richiesti.

Le resine potrebbero essere riutilizzate previa una rigenerazione che ricalca a rovescio il processo di purificazione, rimpiazzando i contaminanti legati alle resine DI con ioni idrogeno e idrossido ma i costi, difficoltà di raccolta e trasporto, la necessità di maneggiare e smaltire soda e acido cloridrico e non ultima una inferiore capacità di scambio una volta riutilizzate nello scambiatore ne sconsigliano l'utilizzo nella pratica.



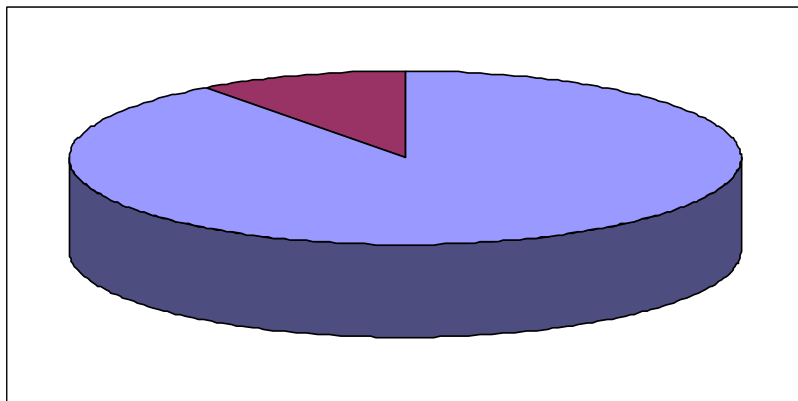
DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

5- Filosofia del progetto Plimmer

Secondo alcune stime americane, gli errori di progettazione o i difetti delle apparecchiature sono responsabili del 10% dei problemi di funzionalità presenti in laboratorio. Il restante 90% dei problemi è causato da errori umani dovuti a distrazione, negligenza, a incompetenza e più frequentemente di quando si possa credere, conseguenti alla eccessiva confidenza con procedure memorizzate nel tempo.

Spesso la sottovalutazione di eventuali condizioni anomale di funzionamento, causate anche da fattori esterni possono indurre condizioni a rischio delle apparecchiature, senza alcuna evidenza particolare .



10% Fattore attrezzature. 90% fattore umano.
Tratto da: "Problemi di sicurezza in laboratorio da Pike R.M."

Nel caso specifico un aspetto fondamentale ovviamente è l'acqua. Infatti come è certa la qualità richiesta dall'analizzatore finale, definita in sede di progetto, la qualità dell'acqua greggia disponibile da trattare è quanto di più vario si possa immaginare come del resto la gamma delle pressioni riscontrabili nelle reti idriche e i sistemi locali sono chiamati a fronteggiare tutte queste variabili offrendo comunque e sempre la qualità corretta richiesta al punto d'uso.

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

La Idropan ha messo a punto questa nuova generazione di sistemi della linea Plimmer per la produzione d'acqua di alta qualità a partire dalla comune acqua di rete, dotata di serie di tutte le sicurezze e automatismi, tali da garantire l'erogazione dell'acqua al serbatoio di accumulo in ogni condizione.

Infatti adottando la tecnologia Plimmer nelle diverse linee di prodotto Alfa e Delta direttamente sull'acqua di rete si avrà la certezza di equalizzare la qualità dell'acqua erogata a prescindere dalle variabili di rete.

Il Plimmer nelle diverse linee di prodotto inoltre garantisce una qualità dell'acqua costante con un rendimento superiore al 80% (*) minimizzando i volumi di scarico e eliminando ogni inquinamento indotto da rigeneranti ad esempio il sale.

L'acqua pretrattata dal Plimmer è ideale per alimentare eventuali sottosistemi ad osmosi o letto misto consentendo in questi casi un aumento del rendimento dei vari sistemi sotto il profilo qualitativo e di autonomia.

Particolari situazioni possono essere risolte con sottosistemi plimmer per eliminare definitivamente, come nei casi della produzione vapore ad esempio, il maneggio e lo scarico di rigeneranti acidi e basici consentendo nel contempo il conseguimento di cicli operativi particolarmente favorevoli.

Un aspetto estremamente importante della tecnologia Plimmer è che a differenza dei sistemi di pretrattamento classici (filtri e addolcitori) che aumentano la carica batterica normalmente presente nell'acqua di rete per loro stessa natura il Plimmer la riduce tipicamente del 90% conseguendo così il doppio risultato di ridurre il consumo di prodotti chimici disinfettanti e limando di fatto la loro manutenzione.

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

Altro aspetto importante del Plimmer è l'uso della tecnologia a basso consumo energetico: in fatti esso lavora a pressioni di rete basse e non richiede pressurizzazioni di nessun tipo e la sua tecnologia costruttiva è scalabile.

Eventuali ampliamenti delle unità alimentate con i sistemi attuali richiedono un adeguamento estremamente oneroso degli impianti esistenti con il rifacimento spesso di intere centrali di trattamento e opere murarie; con il Plimmer ciò non è necessario.

Infatti la esclusiva tecnologia rack consente di aggiungere o togliere facilmente unità modulari sino a raggiungere le portate richieste. Questa tecnologia di rack in network consente di disporre di una sicurezza intrinseca ridondante per garantire la corretta alimentazione alla struttura.

In modo riassuntivo adottando la tecnologia Plimmer si può erogare acqua a bassa salinità in tutta la struttura con evidenti vantaggi per tutto il piano manutentivo delle apparecchiature idrosanitarie di ogni tipo.

Infatti con gli attuali pretrattamenti nella migliore delle ipotesi si fornisce acqua addolcita, ovvero un acqua trattata che ha la stessa salinità dell'acqua greggia con la sola differenza di avere scambiato lo ione calcio con lo ione sodio e a volte ciò comporta problemi comunque ai corpi scaldanti o a circuiti esistenti.

Ad esempio per l'acqua minerale in bottiglia fornita ai degenti basterebbero delle semplici unità di refrigerazione al punto d'uso azzerando i costi di approvvigionamento e i volumi di scarto delle bottigliette in ragione di ca 60gr/day/paziente.

IDROPAN-DELL'ORTO

DEPURATORI S.R.L.

Uffici Magazzino e Laboratori:
20159 MILANO - Via Valassina, 19 - Via Artigianelli, 2
Telefono (02) 66800267 r.a. - Telefax (02) 66800754
C.C.I.A.A. Milano 1307836 - Trib. 292642 - C.F. 01222950139 - P.I. 09529190150

O ancora si potrebbe avere sempre al punto d'uso delle semplici cartucce dispoabile per produrre acqua distillata direttamente in reparto dove occorre e quando occorre nelle quantità desiderate con l'azzeramento anche in questo caso del trasporto e acquisto.

Un sistema basato sulla tecnologia Plimmer impartisce sempre la corretta qualità all'acqua erogata al servizio ed è progettato con componenti in grado di surrogare la funzione di altri creando un sistema con sicurezze intrinseche ridondanti.

Un'altra caratteristica peculiare della linea Plimmer è la capacità del sistema di operare un monitoraggio continuo dei parametri funzionali avvertendo in modo preventivo il cliente dell'insorgere di necessità di controlli straordinari.

A questa caratteristica di base è associato un display frontale sul quale ogni situazione di funzionamento è chiaramente indicata con messaggi espliciti associati a codici di allarme e in grado di indicare l'efficienza effettiva di ogni componente al fine di evitare ogni incertezza dovuta a interpretazioni personali ed il tutto può essere conservato in uno storico degli allarmi che consente corrette analisi sulla conduzione del sistema o collegato ad un sistema di controllo e diagnostica remota via internet o intranet.