



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101993900317056
Data Deposito	19/08/1993
Data Pubblicazione	19/02/1995

Priorità	932.596
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	02	B		

Titolo

COMPOSIZIONE DI UNO STRATO FILTRANTE PER FILTRO MISTO E PROCEDIMENTO D'USO.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo

41163

"Composizione di uno strato filtrante per filtro misto e procedimento d'uso"

di: **Pall Corporation**, nazionalità statunitense,
2200 Northern Boulevard East Hills, New York 11548

(Stati Uniti d'America)

Inventore designato: Donald H. White, Jr.

Depositata il: **19 AGO. 1993**

TO 93A000624

* * *

DESCRIZIONE

CAMPO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione si riferisce in generale al campo delle composizioni filtranti per la purificazione dell'acqua.

SFONDO DELL'INVENZIONE

Nelle fonti di acqua potabile sono presenti quattro principali categorie di contaminanti: contaminanti organici, microbiologici, inorganici e sostanze particolate.

Nel campo della purificazione dell'acqua è ben noto che le sostanze particolate possono essere eliminate da sistemi filtranti, filtri fibrosi, letti di sabbia, letti di antracite granulata impaccata e filtri di terra di diatomacee. Tuttavia, la presente invenzione si riferisce

JACOBBACCI - CASETTA & PERANI
S.p.A.

specificamente all'eliminazione delle prime tre categorie di contaminanti, che passano tipicamente attraverso i filtri, e precisamente i composti organici ed inorganici in soluzione ed i microbi.

I composti organici presenti nei sistemi acquiferi odierni comprendono idrocarburi come acido umico, fulvico e tannico, prodotti petroliferi come olio, benzina e cherosene, e composti organici volatili ("VOCs") come cloroformio, benzene, aldeidi, tricloroetilene, toluene, cloralio, cloroetano e cloruro di vinile. Altri composti organici comprendono pesticidi, erbicidi, algicidi, diossina, fenoli, difenili policlorurati ("PCBs"), acido solfidrico, alcoli, ammoniaca ed urea.

I composti organici vengono attualmente eliminati dall'acqua potabile impiegando carbone attivo granulato ("GAC") e/oppure aerazione diffusa su torri a riempimento. Sebbene il GAC, come altri assorbenti a base di carbone, possa eliminare i composti organici volatili, esso non è utile nell'eliminazione di altri contaminanti dannosi come l'acido solfidrico e l'ammoniaca. E' pure ben noto che il carbone attivo tende a formare letti densamente impaccati, particolarmente

te se è finemente suddiviso per aumentarne l'efficienza. Tali letti costipati provocano perdite di carico, impedendo il flusso del liquido. E' quindi difficile utilizzare il carbone granulato attivato per la filtrazione continua di flussi liquidi. Nei sistemi acquiferi esistono normalmente anche contaminanti microbici, specialmente nelle zone rurali, che non beneficiano della clorurazione. Questi contaminanti comprendono batteri, alghe, funghi, lieviti e virus. I contaminanti microbiologici vengono attualmente eliminati con filtri ceramici, disinfezione chimica o irradiazione con ultravioletto ("UV").

Per quanto si riferisce alla rimozione dei contaminanti microbici, i letti di riempimento con particelle sufficientemente fini contribuiscono alla riduzione della contaminazione microbica nell'acqua. Il colera, per esempio, è stato eliminato da New York nel 1800 parzialmente per l'istituzione dei filtri a letti di sabbia in tutto lo Stato. I letti di assorbimento granulare possono anche eliminare batteri ed alghe dall'acqua; tuttavia, essi sono molto più sensibili alla colonizzazione biologica che non la sabbia, per la loro superficie irregolare e scabrosa, che assicu-

ra ricettacoli tranquilli e stabili per l'attacco del microbo ed il suo sviluppo. Inoltre, in conseguenza del loro assorbimento di certi altri contaminanti come solfati e acido umico, i letti di assorbimento granulare possono anche assicurare nutrimento ai microbi che vi si sono insediati. La presenza di sostanze nutrienti incrementa lo sviluppo biologico dei microbi. I microbi, come batteri anaerobici, a loro volta producono gas solforati. Quindi, l'impiego di assorbimenti granulati da soli può aumentare la contaminazione biologica dell'acqua come pure aumentare la produzione di gas solforati nocivi e non desiderabili. Inoltre, l'utilizzazione di tale sistema filtrante richiede una ulteriore fase di disinfezione come l'irradiazione UV.

Lo sviluppo biologico viene ritardato, nella presente invenzione, dalla presenza di assorbente di idrogel siliceo. Questo assorbente crea condizioni acide nel suo ambiente acquoso, specialmente durante i periodi in cui si ha flusso. Quantità in tracce di ioni di alluminio provenienti dall'assorbente di allumina attivata, come pure di rame, zinco, ottone, manganese e argento, ritardano pure lo sviluppo biologico.



JAC JAC

I contaminanti inorganici disciolti nei sistemi acquiferi comprendono radicali come cloro, fluoro, nitrati, solfati e fosfati, come pure metalli quali mercurio, piombo, arsenico, rame, zinco, cromo e ferro. I composti inorganici vengono normalmente eliminati dall'acqua potabile con il procedimento di osmosi inversa ("RO"), deionizzazione ("DI"), distillazione, elettrodialisi e cristallizzazione (o congelamento).

Secondo la tecnica precedente, il brevetto US N. 4.238.334, rilasciato a Halbfoster, è rivolto ad un letto di filtrazione per l'eliminazione di impurezze da liquidi, quali l'eliminazione del cloro da una sospensione acquosa, comprendente una miscela di prodotti ausiliari fibrosi trattati come coadiuvanti di filtrazione, ed un materiale particolato attivo. Il materiale particolato attivo è scelto nel gruppo costituito da polimeri organici assorbenti, zeolite, bentonite, ossido di zirconio, fosfato di zirconio, allumina attivata, solfuro ferroso, carbone attivo e terra di diatomacee. L'acqua potabile non viene trattata.

Il brevetto US 4.081.365, rilasciato a Eugene B. White e altri, è rivolto ad un procedimento

ed una apparecchiatura per il trattamento di prodotti di scarico e di scarto secondo uno specifico processo. In questo processo, si può utilizzare una fase di rigenerazione in cui una apparecchiatura di trattamento terziario viene riattivata attraverso un procedimento di ossidazione ad umido, impiegando aria ed acqua che è stata riscaldata fino a una temperatura desiderata, l'acqua essendo fornita da un serbatoio e successivamente scaldata. Il letto assorbente è descritto come contenente minerali, come quarzo rosso, sopra il quale è disposto uno strato di assorbimento comprendente una miscela idraulica di carbone attivo e quarzo. Il brevetto '365 indica che l'effluente può essere eventualmente usato come acqua potabile, con l'aggiunta di cloro, indicando chiaramente così che l'acqua non è utilizzabile o potabile dopo il trattamento terziario. Inoltre, la clorurazione dell'acqua può portare alla formazione di idrocarburi clorurati potenzialmente dannosi, come cloroformio e trialometani ("THMs") per reazione del cloro con prodotti umici.

Il brevetto US 4.661.256, rilasciato a Johnson tratta della rimozione in quantità in

tracce di composti idrocarburici da una corrente d'acqua, assorbendo le impurezze di idrocarburo su un assorbente rigenerabile. Secondo il brevetto, la corrente d'acqua viene portata a contatto con un assorbente quale un filtro molecolare, un gel di silice e allumina amorfo, carbone attivo, allumina attivata, silica gel o argilla. Tuttavia, non si parla dell'impiego di una miscela di tali assorbenti nel brevetto '256.

Chiaramente, fino ad oggi non è esistito un solo mezzo di filtrazione in grado di trattare acqua contenente uno o più di una varietà di contaminanti, compresi contaminanti organici, inorganici e microbici, in modo da rendere detta acqua potabile. Un dispositivo capace di trattare tale ampia varietà di contaminanti è specialmente desiderabile per l'impiego in applicazioni in cui la natura dei contaminanti e la loro quantità può variare giornalmente, o di ora in ora, come succede per applicazioni alla purificazione di acqua in ambiente chiuso, come nel caso di imbarcazioni sottomarine e simili. Una necessità simile si verifica pure nell'impiego in punti di filtrazione in prossimità di riserve superficiali, ove l'effluente può avere tutta una varietà di

contaminanti che possono cambiare spesso, a seconda del flusso di acqua sotterranea, del flusso di acqua superficiale e simili.

Esiste quindi la necessità di un dispositivo e di un procedimento in grado di provvedere acqua potabile rimuovendo in modo efficace praticamente tutti i componenti organici, inorganici e microbici in una unica fase. Tale dispositivo deve anche prevenire qualsiasi aumento della contaminazione biologica dell'acqua durante il procedimento di filtrazione.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione risolve gli inconvenienti associati ai precedenti sistemi di filtrazione provvedendo una nuova composizione filtrante la quale, quando viene utilizzata per il trattamento dell'acqua, fornisce acqua potabile sostanzialmente esente da contaminanti organici, inorganici e microbici in un procedimento monofasico.

La presente invenzione impartisce pure le caratteristiche di filtrazione desiderabili dei tradizionali assorbenti, evitando l'incremento della contaminazione biologica dell'acqua potabile durante il procedimento di filtrazione. In



generale, la presente invenzione consiste in un letto filtrante misto comprendente assorbenti inorganici e carboniosi, che provvede acqua potabile rimuovendo dall'acqua i contaminanti inorganici, organici e microbici. Nella presente disposizione gli assorbenti si complementano reciprocamente.

Secondo una realizzazione preferita, la presente invenzione è costituita da un letto filtrante misto per la rimozione generale dei contaminanti dall'acqua potabile comprendente (a) da circa il 60% a circa l'80%, preferibilmente circa il 70%, di assorbenti carboniosi; (b) da circa il 5% a circa il 15%, preferibilmente circa il 10%, di allumina attivata; (c) da circa il 5% a circa il 15%, preferibilmente circa il 10%, di idrogel di silice; (d) da circa il 5% a circa il 15%, preferibilmente circa il 10%, di zeolite; e (e) da circa 0% a circa il 5%, preferibilmente tra circa 0% e circa 1%, di componenti metallici che generano cationi metallici, tutte le percentuali essendo riferite al peso totale del letto filtrante misto.

JACOPACCI - CASETTA & PELLICCI
S.p.A.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

In generale, la presente invenzione si riferisce ad un letto filtrante misto comprendente assorbenti inorganici e carboniosi per la purificazione di acqua contaminate contenente contaminanti inorganici, organici e microbici, ottenendone acqua potabile. I vari assorbenti, nel letto filtrante, si complementano reciprocamente.

I vari tipi di assorbenti impiegati nella presente invenzione differiscono per il loro meccanismo di assorbimento, porosità e attività superficiale. Per esempio, gli assorbenti carboniosi eliminano i contaminanti principalmente per chemiassorbimento, all'interno dei gruppi funzionali carbone-ossigeno formati sulla superficie interna dei granuli microporosi. Al contrario, gli assorbenti inorganici, quali l'allumina attivata, l'idrogel di silice e la zeolite, rimuovono i contaminanti principalmente per effetto dell'assorbimento dovuto all'attrazione fisica delle molecole tra le superfici ioniche e polari, dovuta alle forze di van der Waals.

Con l'espressione "forze di van der Waals", si intende comprendere tutte le forze di attrazione quali le forze ioniche, polari e di dispersione

JACOBI - CAFFI - P. F. S. S.
R. S. A.

ne di London. Nei processi di assorbimento meramente fisici, le reazioni chimiche non si verificano sulle superfici dell'assorbente, ad eccezione della possibilità di formazione del legame ad idrogeno, ed il procedimento è reversibile senza influenzare la composizione chimica dell'assorbato o influenzando permanentemente la struttura fisica dell'assorbente.

La tabella seguente illustra l'efficacia di assorbimento di contaminanti tipici presenti nei sistemi acquiferi da parte di vari tipi di assorbenti. L'indicazione di "buono" indica che il particolare assorbente è efficace tra circa il 75% e circa il 100%; l'indicazione "sufficiente" indica che l'assorbente è efficace tra circa il 25% e circa il 75%; una indicazione di "scarso" indica che l'assorbente è efficace tra circa 0% e circa il 25%, nella rimozione di un particolare contaminante dall'acqua.

ACCIAIO - CANTIERI A. S. PERUGIA
B. P. A.

Abbattimento relativo di alcuni contaminanti disciolti in sistemi acquiferi da parte di vari tipi di assorbenti

Composti organici	Carbonioso	Allumina	Silice	Zeolite	Metallico
Idrocarburi					
Acido umico	buono	buono	buono	buono	scarso
Acido fulvico	"	"	"	"	"
Acido tannico	"	"	"	"	"
Olio	"	"	"	"	"
Benzina	suff.	suff.	suff.	suff.	scarso
Cherosene	"	"	"	"	"
Prod.org.volatili					
Cloroformio	suff.	scarso	scarso	scarso	scarso
Altro THM	"	"	"	"	"
Benzene	"	"	"	"	"
Aldeidi	"	"	"	"	"
Tricloroetilene	"	"	"	"	"
Toluene	"	"	"	"	"
Cloralio	"	"	"	"	"
Cloroetano	"	"	"	"	"
Cloruro di vinile	"	"	"	"	"

JACOBACCI - CASETTA & PERINI
 S.p.A.

FPB

	Carbonioso	Allumina	Silice	Zeolitico	Metallico
Altri prodotti chimici					
Pesticidi	suff.	buono	buono	buono	scarso
Erbicidi	"	"	"	"	"
Alghicidi	"	"	"	"	"
Diossina	"	"	"	"	"
Fenoli	"	"	"	"	"
PCB	"	"	"	"	"
Acido solfidrico	scarso	scarso	scarso	scarso	buono
Alcoli	scarso	suff.	buono	buono	scarso
Ammoniaca	"	"	"	"	"
Urea	"	"	"	"	"
Radicali					
Cloro	suff.	buono	scarso	buono	suff.
Fluoro	"	"	"	"	"
Nitrati	"	"	buono	buono	scarso
Solfati	"	"	"	"	"
Fosfati	"	"	"	"	"
Minerali					
Metalli					
Mercurio	"	"	"	"	suff.
Piombo	"	"	"	"	"
Arsenico	"	"	"	"	"
Rame	"	"	"	"	"
Zinco	"	"	"	"	"

Cromo	suff.	buono	Buono	Buono	suff.
Ferro	"	"	"	"	"

Secondo una realizzazione preferita, la presente invenzione è costituita da un letto filtrante misto per la rimozione dei contaminanti generali dall'acqua potabile, detta composizione di letto filtrante comprendente (a) da circa il 60% a circa l'80%, preferibilmente circa il 70%, di assorbenti carboniosi; (b) da circa il 5% a circa il 15%, preferibilmente circa il 10%, di allumina attivata; (c) da circa il 5% a circa il 15%, preferibilmente circa il 10%, di idrogel di silice; (d) da circa il 5% a circa il 15%, preferibilmente circa il 10%, di zeolite; e (e) da circa 0% a circa il 5%, preferibilmente tra circa 0% e circa 1%, di componenti metallici che possono liberare cationi metallici. Tutte le percentuali indicate nella presente domanda sono percentuali in peso, a meno che sia altrimenti specificato.

Secondo un'altra realizzazione preferita, la presente invenzione è costituita da un letto filtrante misto per la rimozione dei contaminanti generali come pure dei contaminanti biologici

dalle forniture di acqua potabile, detta composizione comprendente (a) tra circa il 50% e circa il 70%, preferibilmente circa il 60%, di assorbenti carboniosi; (b) tra circa il 5% e circa il 15%, preferibilmente circa il 10%, di allumina attivata; (c) tra circa il 10% e circa il 20%, preferibilmente circa il 15%, di idrogel di silice; (d) tra circa il 5% e circa il 15%, preferibilmente circa il 10%, di zeolite; e (e) tra circa 0% e circa il 10%, preferibilmente circa il 5%, di componenti metallici che possono liberare cationi metallici.

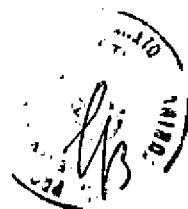
Secondo un'altra realizzazione preferita, la presente invenzione è costituita da un letto filtrante misto per la rimozione di contaminanti chimici come pure di contaminanti generali e contaminanti biologici da fonti di acqua non potabile, detta composizione comprendente (a) tra circa il 40% e circa il 60%, preferibilmente circa il 50%, di assorbente carbonioso; (b) tra circa il 10% e circa il 20%, preferibilmente circa il 15%, di allumina attivata; (c) tra circa il 10% e circa il 20%, preferibilmente circa il 15%, di idrogel di silice; (d) tra circa il 10% e circa il 20%, preferibilmente circa il 15%, di zeolite;

e (e) tra circa 0% e circa 10%, preferibilmente circa 5%, di componenti metallici che possono liberare cationi metallici.

Gli assorbenti carboniosi tipicamente impiegati nella presente invenzione comprendono una base di carbone, gusci di frutta come gusci di noce di cocco, una base legnosa, carboni di petrolio attivati, carboni sintetici e loro miscele. Alcuni assorbenti carboniosi vengono attivati con vapore e altri con gas inerte. La temperatura e la durata dell'esposizione influiscono significativamente le proprietà assorbenti del carbone attivato.

I componenti metallici impiegati nella presente invenzione comprendono rame, zinco, ottone, manganese, argento, e loro miscele.

La dimensione dei granuli di assorbenti e componenti adottata per il filtro a letto misto secondo la presente invenzione è generalmente compresa tra 0,5 e 5 mm. Questa dimensione rappresenta un compromesso tra la perdita di carico che non si desidera ottenere e il desiderato trasferimento delle proprietà del letto di riempimento. Particelle di dimensioni minori permettono un trasferimento migliore, ma le perdite di cari-



co diventano eccessive.

Per ottenere granuli di dimensioni appropriate, gli assorbenti vengono granulati o agglomerati durante il procedimento di fabbricazione. I carboni vengono normalmente macinati e setacciati prima dell'attivazione per ottenere la granulometria desiderata, ed i granuli di idrogel di silice vengono prodotti per frantumazione e setacciatura. L'allumina attivata e la zeolite, che vengono generalmente prodotti con dimensioni comprese tra 3 e 7 micron, vengono spesso legati o pellettizzati per avere granuli di dimensioni maggiori.

Gli assorbenti granulati sono preferiti poiché assicurano un miglior trasferimento di massa rispetto ai granuli di forma irregolare, a parità di perdita di carico. I granuli di forma irregolare formano delle cavità in cui non vi è flusso e sacche morte all'interno dei letti di riempimento, che aumentano la resistenza sia al flusso che ai processi di trasferimento. Analogamente, si preferisce una distribuzione ristretta delle dimensioni dei granuli poiché permette migliori velocità di trasferimento rispetto ad una distribuzione ampia, a parità di condizioni

MACCABICI - C. J. S. & C. S. S. S.
B. S. A.

della sua area interna. L'attività superficiale è definita dall'efficacia delle superfici assorbenti ad attrarre e trattenere molecole di contaminante. La capacità massima di una particella assorbente è determinata dal volume vuoto interstiziale totale. Nella presente invenzione, i vari assorbenti devono possedere volumi vuoti interstiziali compresi entro i seguenti limiti:

Carbone (carbone attivo):	da 0,60 a 0,80 cm ³ /g
Idrogel di silice:	da 0,30 a 0,50 cm ³ /g
Allumina attivata:	da 0,30 a 0,50 cm ³ /g
Zeolite:	da 0,14 a 0,36 cm ³ /g.

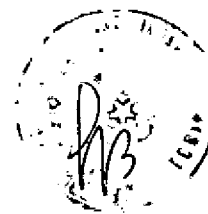
Volumi tipici dei pori per assorbenti carboniosi, silicei e alluminici si possono trovare in Industrial Gas Cleaning, di W. Strauss, pag. 108, Tabella 3.7. Il volume dei pori per la zeolite è indicato nella Tabella 1 di "Crystalline Molecular Sieves" di D.W. Breck.

Le dimensioni dei pori e l'attività superficiale influenzano l'intensità delle forze di attrazione per le molecole di contaminante. Pori piccoli migliorano l'attrazione mentre le molecole intruse sono influenzate da forze emananti da tutti i lati del poro. Le molecole polari e di legami ionici sulla superficie dell'assor-

bente possono aumentare l'attrazione. Mentre tutte le superfici presentano un certo grado di forza di assorbimento, quelle di ossidi metallici e quelle con complessi di ossigeno formati sulla superficie possiedono un grado di attrazione più elevato.

La porosità e l'attività superficiale degli assorbenti porosi può essere determinata con varie tecniche, come la porosimetria a mercurio, B.E.T., assorbimento di azoto, test di assorbimento statico e dinamico, calorimetria, spettroscopia a risonanza magnetica nucleare e microscopia elettronica: questi sono tutti metodi utili per la determinazione sia quantitativa che qualitativa del fenomeno dell'assorbimento.

L'acqua contaminata da trattare secondo la presente invenzione viene portata a contatto con l'assorbente in una zona di assorbimento. Gli assorbenti possono essere installati nella zona di assorbimento in qualsiasi modo adatto. Un metodo preferito per sistemare gli assorbenti è una disposizione a letto assorbente misto fisso. Un altro metodo preferito di sistemazione degli assorbenti è la stratificazione degli assorbenti in una disposizione a letto fisso. L'ordine degli



strati di assorbenti non è essenziale, purché esista una quantità efficace di ciascun assorbente per eliminare effettivamente i contaminanti dall'acqua.

Problemi comunemente associati con i sistemi a letto filtrante di riempimento comprendono la fluidizzazione e l'attrito. Poiché i granuli nei normali letti di riempimento non sono rigidamente interconnessi, l'applicazione di una forza alla estremità del letto o con ingabbiamento o con un tampone di fibre compresse è insufficiente ad impedire l'attrito. Granuli persi all'interno del letto caricato a pressione sono liberi di vibrare ed abradono i granuli circostanti. Nella presente invenzione, la fluidizzazione e l'attrito possono essere eliminati immobilizzando l'assorbente in modo da impedire il movimento dei granuli.

Un sistema preferito di immobilizzazione dei granuli di assorbente consiste nell'applicazione di un legante attraverso il letto, per connettere fisicamente tutti i granuli in una massa comune. Tale immobilizzazione consente di progettare letti di assorbimento con velocità molto più elevate e trasferimento di calore e di massa

molto migliori che costituiscono caratteristiche desiderabili. L'incremento indesiderato di pressione differenziale che risulta dall'immobilizzazione dei granuli può essere compensato dall'impiego di letti poco profondi e di diametro maggiore.

L'utilizzo di letti poco profondi è impedito dalla distribuzione irregolare del flusso e dagli effetti di bordo che possono portare ad una prematura rottura del fronte di trasferimento. Per compensare queste tendenze, tali letti debbono essere progettati e costruiti accuratamente. La distribuzione del flusso in tali letti può essere resa più uniforme con l'inserimento di deviatori per ridurre gli effetti di bordo ed usando schermi di supporto perforati graduati dotati di poche o più piccole perforazioni nelle zone ad alta velocità. Si otterrà così in queste zone un differenziale di pressione più elevato riducendo localmente la velocità. Tale modifica può notevolmente aumentare la durata del letto di assorbimento e la capacità utile.

Sia nel letto misto che in quello stratificato, l'assorbente può essere disposto in uno o più contenitori sia in serie che in parallelo

con flusso sdoppiato. Il flusso di acqua contaminata attraverso la zona di assorbimento viene preferibilmente realizzato in parallelo, in modo che, quando uno dei letti o delle camere assorbenti risulta spento dall'accumulo di contaminanti, questo può essere bypassato continuando senza interruzione il funzionamento attraverso la zona di assorbimento parallela.

Nelle composizioni filtranti secondo la presente invenzione, si riduce anche notevolmente il potenziale di sviluppo biologico. Specificamente, l'assorbente ad idrogel di silice genera una condizione acida nel suo ambiente acquoso, specialmente durante i periodi in cui non si ha flusso. Inoltre, tracce di ioni alluminio, esistenti nella composizione del filtro per la presenza dell'allumina attivata nella composizione di letto filtrante, contribuiscono pure alla biostasi. Inoltre, nella miscela assorbente per la filtrazione di acqua che richiede una maggiore protezione biologica, è raccomandabile l'aggiunta di additivi metallici come rame, zinco, ottone, manganese e argento.

Il ritardo nello sviluppo biologico e la distruzione biologica ottenuta per la presenza

degli ioni metallici nella presente invenzione è il risultato di una reazione elettrochimica all'interno della membrana plasmatica delle cellule viventi. La prosecuzione della vita di una cellula microbica dipende dal trasporto di prodotti nutrienti e di sottoprodotti del metabolismo ("escreti") attraverso la superficie dei microorganismi, nota come membrana plasmatica. La membrana plastica è permeabile selettivamente e contiene proteine in grado di trasportare certi nutrienti entro la cellula e gli escreti fuori della cellula.

Gli ioni metallici in acqua vengono attratti dalla membrana plasmatica per mezzo delle forze di van der Waals. Ciascun particolare tipo di cellula microbica ha una certa capacità per uno specifico ione metallico. Se la capacità di una cellula microbica per lo specifico ione metallico è già soddisfatta, la cellula respinge lo ione in avvicinamento creando una superficie polarizzata nella zona attorno alle ione metallico. La polarizzazione viene ottenuta mediante lo spostamento verso l'esterno di ioni negativi, principalmente ioni cloro, ed uno spostamento verso l'interno di ioni positivi, principalmente ioni

potassio, della cellula microbica.

La membrana plasmatica della zona polarizzata diventa non permeabile, impedendo il trasporto di nutrienti entro una cellula come pure limitando il trasporto degli escreti fuori della cellula. Come risultato, si verifica una diminuzione del metabolismo cellulare microbico e dell'accrescimento.

La diminuzione del metabolismo e dell'accrescimento di una cellula microbica è largamente dipendente dalla quantità di ioni metallici presenti nell'ambiente della cellula ed alla percentuale di membrana plastica superficiale polarizzata. Se è presente una quantità sufficiente di ioni metallici, si possono accumulare nel citoplasma della cellula quantità letali di escreti, nel limite di poche ore.

Il numero di ioni metallici necessario per distruggere una cellula microbica dipende dallo specifico tipo di organismo e dal tipo di ione metallico. Per esempio, il ricoprire anche solo un decimillesimo della superficie totale di una cellula di lievito con ioni argento è sufficiente per provocare la distruzione della cellula. Per di più, per distruggere una cellula di lievito

è necessario un numero di ioni arsenico minore di quello degli ioni argento.

La quantità di ioni metallici utilizzata nel letto filtrante secondo la presente invenzione deve essere accuratamente mantenuta. Mentre l'uomo richiede tracce di ioni metallici per il normale funzionamento corporeo, quantità molto grandi possono provocare la distruzione della cellula nello stesso modo delle cellule microbiche. Questa distruzione della cellula conduce a danneggiamento della salute e possibilità di decesso.

Tipicamente, il corpo umano dispone di un eccesso di ioni metallici nell'urina, negli escreti, nella bile, nella traspirazione e per la crescita dei capelli. La velocità di rimozione dipende dallo specifico ione metallico. Per esempio, il piombo e l'arsenico vengono allontanati molto lentamente dal corpo umano.

Se il processo di rimozione diventa eccessivamente lento, l'eccesso di ioni metallici provoca il malfunzionamento e la possibile distruzione delle cellule umane. Per esempio, è ben noto che il piombo influenza le cellule del sistema nervoso centrale, e può potenzialmente portare al ritardo mentale. Inoltre, le pareti dell'intestino

tenue possono essere danneggiate dall'esposizione a quantità elevate di zinco e rame.

Nel letto filtrante misto della presente invenzione, l'eccesso di ioni metallici a valori che potrebbero essere dannosi per la salute dell'uomo viene assorbito dagli assorbenti inorganici. Gli assorbenti inorganici, come l'allumina attivata e la zeolite, attraggono e legano sulla loro superficie esterna gli ioni metallici per mezzo delle forze di van der Waals.

In pratica, gli ioni metallici prodotti dalle particelle metalliche che passano insieme all'acqua sul letto assorbente, si associano alla membrana plasmatica delle cellule microbiche nel letto assorbente. Gli ioni metallici si attaccano alle superfici assorbenti degli assorbenti inorganici.

La presente invenzione è ulteriormente descritta con i seguenti esempi non limitativi. La realizzazione "A" è utilizzata nei tipici filtri per acqua potabile impiegati per pozzi profondi o per sistemi di alimentazione idraulica urbani, la realizzazione B è suggerita per sistemi rurali di alimentazione dell'acqua, che contengono comunemente contaminazione biologica. La realizzazio-

ne "C" è destinata a sistemi di acque grige quali
acque di drenaggio e di lavaggio a bordo di imbar-
cazioni.

JACOBACCI - CASETTA & PERRANI
S.p.A.



	A	B
Vol. trattato	200 gal	200 gal
Vel. aliment.	1/2 gpm	1/2 gpm
Servizio	continuo	continuo
Acqua di aliment.	potabile	potabile (acqua superf.) peso/contam.microb.
Vol. assorbente	0,00876 Ft ³	0,00875 Ft ³
Peso assorbito	139,2 grammi	149,0 grammi
Peso carbone	97,5 grammi	89,4 grammi
Peso allumina	13,9 grammi	14,9 grammi
Peso silice	13,9 grammi	22,3 grammi
Peso zeolite	13,0 grammi	14,9 grammi
Peso metallo	0 grammi	7,5 grammi
<u>% in peso</u>		
Carbone	70%	60%
Allumina	10%	10%
Silice	10%	15%
Zeolite	10%	10%
Metallo	0%	5%

RIVENDICAZIONI

1. - Composizione per letto filtrante misto per la purificazione di acqua per uso umano, comprendente:

(a) da circa il 40% a circa l'80% in peso di carbone assorbente;

(b) da circa il 5% a circa il 20% in peso di allumina attivata;

(c) da circa il 5% a circa il 20% in peso di idrogel disilice;

(d) da circa il 5% a circa il 20% in peso di zeolite;

e

(e) da circa 0% a circa il 10% in peso di componenti metallici che possono generare cationi metallici.

2. - Composizione per letto filtrante misto secondo la rivendicazione 1, in cui l'assorbente metallico è scelto nel gruppo costituito da rame, zinco, ottone, manganese, argento e loro miscele.

3. - Composizione per letto filtrante misto per l'eliminazione generale dei contaminanti da acqua, comprendente:

(a) circa il 70% in peso di assorbente carbonioso;

JACOBBACCI - CASSETTA & PIZZANI
P.T.A.

(e) da circa 0% a circa 10% in peso di componenti metallici che formano cationi metallici; e

(2) portare l'acqua da trattare a contatto con detta composizione filtrante in una zona di assorbimento.

8. - Procedimento per la produzione di acqua potabile secondo la rivendicazione 7, in cui il componente metallico che forma cationi metallici è scelto nel gruppo costituito da rame, zinco, ottone, manganese, argento e loro miscele.

PER INCARICO
Giuseppe Quinterno
Ing. Giuseppe QUINTERNO
N. Iscriz. ALBO 257
In proprio e per gli altri



ASSOCIATI - ROMA - ITALIA