



HYDROSTEL® TECHNOLOGY - SISTEMI PER LA DISINFEZIONE DELLE ACQUE

IDROVITAL

ACQUA SANA

H₂O



ACQUA SANA DOSSIER SCIENTIFICO



IDROVITAL[®] S.r.l.

HYDROSTEL[®] TECHNOLOGY

WWW.IDROVITAL.COM



DOSSIER SCIENTIFICO

PARTE 01 TRATTAMENTO DELL'ACQUA POTABILE



INTRODUZIONE
PROBLEMATICHE
IMPIANTI CRITICI
TRATTAMENTI PIÙ COMUNI
LA NOSTRA SOLUZIONE
VANTAGGI DEL SISTEMA HYDROSTEL[®]

PARTE 02 RICERCHE SULL'ECAS -ANOLYTE

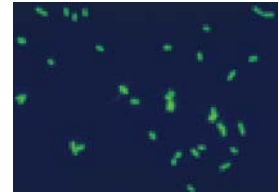


RICERCA SCIENTIFICA ECAS
RICERCHE UNIVERSITARIE E DI ISTITUTI LEADER DEL SETTORE
ANALISI MICROBIOLOGICHE

PROBLEMATICA

CONTAMINAZIONE DELL'ACQUA E RISCHI PER LA SALUTE LEGATI ALLA LEGIONELLA

La **legionella** è un batterio che si riproduce in acqua calda a temperature comprese tra i 20 e i 45°C. Il rischio di ammalarsi di legionellosi, più che all'acqua della vasca, può essere legato alla presenza del microrganismo nell'impianto idraulico e alla sua diffusione tramite aerosolizzazione da docce e rubinetti. L'effetto è amplificato dalla presenza di amebe, soprattutto del genere *acanthamoeba*, in quanto in questo caso la resistenza del batterio alla disinfezione aumenta.



La legionella è un batterio gram-negativo aerobio di cui sono state identificate più di 40 specie. Si tratta di un bacillo, vale a dire di un batterio con forma a bastoncino (2-20µm). La forma più pericolosa, a cui sono stati collegati circa il 90% dei casi di legionellosi, è la **legionella pneumophila**.



Il nome deriva dall'epidemia acuta che nel 1976 colpì un gruppo di veterani dell'American Legion riuniti in un albergo di Filadelfia; 221 partecipanti all'evento contrassero una grave forma d'infezione polmonare, il cui esito risultò fatale per 34 reduci.

Habitat Le legionelle sono potenzialmente presenti in tutti gli ambienti acquatici naturali e artificiali: si possono trovare nelle sorgenti, comprese quelle termali, nei fiumi, nei laghi, in vapori e terreni (sono state rilevate anche in fanghi di fiume o torrente, o in argilla per manufatti in terracotta).

Da questi ambienti esse risalgono a quelli artificiali, dove trovano le condizioni ottimali per svilupparsi e costituire fonte d'infezione per gli esseri umani:

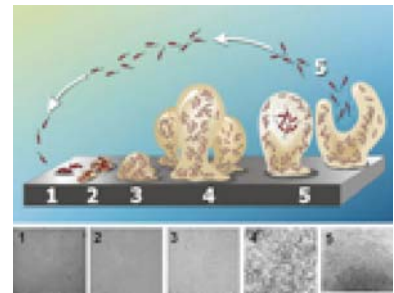
- in sistemi di recupero e deumidificazione degli impianti di climatizzazione;
- all'interno dei circuiti delle torri d'evaporazione e dei sistemi di raffreddamento;
- in condotte cittadine e impianti idrici degli edifici, quali serbatoi, tubature, fontane e piscine;
- nelle reti di distribuzione e preparazione dell'acqua calda sanitaria con acqua riscaldata (< 70 °C).



Le consuete concentrazioni di disinfettante contenute nella rete idrica per la potabilizzazione dell'acqua sono generalmente insufficienti a garantire l'assenza del batterio.

Il batterio è spesso associato a vari fattori:

- Si sviluppa ad una temperatura dell'acqua compresa tra i 25 e i 45°C e vive ad una temperatura dell'acqua compresa tra i 5,7 e i 63°C, all'interno delle tubazioni e dei preparatori d'acqua calda;
- Condizioni di stagnazione; forma dei preparatori d'acqua calda (i serbatoi verticali sono più soggetti alle contaminazioni rispetto ai serbatoi orizzontali)
- Presenza d'incrostazioni e sedimenti;
- Presenza di **biofilm** (struttura viscosa di provenienza organica costituita da altri batteri, sali naturali, alghe, in grado di offrire protezione ai microrganismi), microrganismi, scorie, ioni di calcio, ferro, magnesio; accumulo di depositi provenienti dai materiali e dalla loro corrosione;
- Presenza d'**amebe**;
- Ambiente aerobico;
- Sopravvivenza in ambienti acidi e alcalini, sopportando valori di pH compresi tra 5,5 e 8,1.
- Livello di contaminazione: superiore a 1.000 Ufc/l (Ufc/l = unità formanti colonia/litro: quantità di microrganismi presenti in un litro d'acqua).



Di solito il batterio della legionella si trova in natura in combinazione con microrganismi autotrofi (per esempio batteri ferro-manganese) o in amebe. Le amebe sembrano avere un ruolo importante nella diffusione della legionella pneumophila. I batteri della legionella risultano essere sensibili all'essiccamento.

Trasmissione L'uomo contrae l'infezione attraverso aerosol (per esempio dagli impianti di climatizzazione o dai rubinetti dell'acqua); in altre parole quando si inala acqua in piccole goccioline (1-5 micron) contaminata da una sufficiente quantità di batteri. Quando questi entrano in contatto con i polmoni di soggetti a rischio, insorge la legionellosi, spesso in passato scambiata per una polmonite. Non è mai stata dimostrata la trasmissione per via contagiosa.



In base alla legge vige l'obbligo di notifica dell'infezione da legionella.

L'infezione può dare luogo a **due distinti quadri clinici**: la febbre di Pontiac e la malattia del legionario.

La febbre di Pontiac, ha un periodo d'incubazione di 24-48 ore e si risolve in 2-5 giorni.

E' accompagnata da malessere generale e mal di testa seguiti da febbre.

La malattia del legionario ha un periodo di incubazione medio di 5-6 giorni ed è molto più grave: oltre a malessere, mal di testa e tosse, possono essere presenti sintomi gastrointestinali, neurologici e cardiaci e complicanze varie; nei casi più gravi può addirittura essere **letale**. Una polmonite da legionella non si distingue da altre forme atipiche o batteriche di polmonite, ma è riconoscibile dalle modalità di coinvolgimento degli organi extrapolmonari.



I principali fattori di rischio che favoriscono l'insorgere della legionellosi sono: età avanzata, fumo, immunodeficienza, sesso maschile, patologie cronico-degenerative. La terapia della legionellosi viene effettuata tramite la somministrazione di antibiotici.



Frequenza Solitamente la legionella compare in maniera sporadica, ma non sono rare piccole epidemie. Il picco di frequenza massimo della patologia, lo si riporta nei mesi estivi. Si stima che in regioni endemiche circa il 5% dei casi di polmonite siano da ricondurre alle legionelle.

In Italia sono stati registrati mediamente **qualche centinaio di casi di legionellosi ogni anno**, ma si ritiene che tale numero sia in realtà sottostimato, anche perché a volte la malattia non viene diagnosticata. La malattia è letale nel 10% dei casi.

In Italia nel 2005 sono stati notificati all'ISS complessivamente **826 casi** di legionellosi, con un incremento di oltre il 40% rispetto al 2004. L'incidenza della legionellosi in Italia nel 2005 è pari a 15 casi ogni milione di abitanti.

Il 14% delle legionellosi è associata ai viaggi. Fonti principali di contaminazione sono le strutture ricettive (alberghi, residence, campeggi) ed i mezzi di trasporto pubblico (traghetti, treni). Come dichiarato dalle autorità competenti in materia (Istituto Superiore di Sanità, ASL ed università), il problema è presente ovunque e la „legionella non si trova... se non la si cerca”. La maggioranza dei casi (78%) continua infatti ad essere notificata da regioni del centro-nord (Lombardia, Veneto, Emilia Romagna, Toscana e Lazio).

Casi di legionellosi	Complessiva Italia	Lombardia	Liguria	Emilia R.	Toscana	Veneto
	826	304	44	64	92	52

(**LA LEGIONELLOSI IN ITALIA NEL 2005. RAPPORTO ANNUALE**, Istituto Superiore di Sanità (ISS), pubblicato sui giornali italiani il 27.11.2006, <http://www.epicentro.iss.it/problemi/legionellosi/pdf/legio2005.pdf>)

Le leggi europee ed italiane prescrivono che ogni caso di legionellosi venga notificato alle autorità sanitarie competenti per il territorio ed all'EWGLI (ente europeo per il controllo della malattia).

La fonte di informazioni relative ai pazienti stranieri che hanno probabilmente contratto l'infezione in Italia è rappresentata dal programma di sorveglianza europeo denominato EWGLINET (European Surveillance Scheme for Travel Associated Legionnaires' Disease), coordinato dal Communicable Disease Surveillance Centre (CDSC) dell'Health Protection Agency (HPA) di Londra.

L'EWGLINET provvede ad informare le autorità sanitarie del presunto paese d'infezione.

I casi di legionellosi (solo quelli notificati) di turisti stranieri che hanno visitato l'Italia sono stati 97; di turisti italiani sono stati complessivamente 124, di cui il 77% avevano soggiornato in albergo.

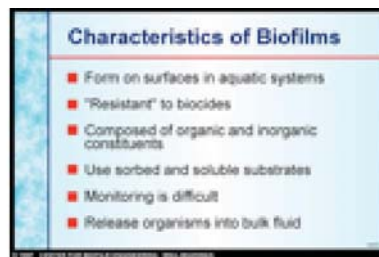
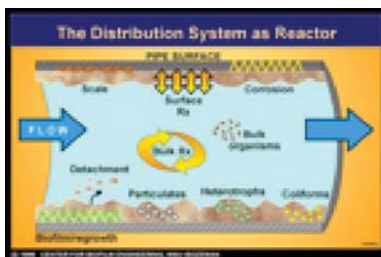
Nel 2005 sono stati notificati dall'EWGLINET **37 cluster associati con altrettante strutture recettive italiane**. Agli alberghi risultati positivi è stato imposto di mettere in atto idonee misure di controllo e di risanamento delle proprie reti idriche e/o idrauliche.

Quando le misure di controllo effettuate non vengono giudicate adeguate, gli alberghi coinvolti, oltre ad essere denunciati alle autorità nazionali competenti (ASL, Procura della Repubblica), sono pubblicati in una **lista nera sul sito web della EWGLI**, regolarmente consultato dai tour operator internazionali, con gravi conseguenze economiche per le strutture ricettive stesse.

IMPIANTI CRITICI

La maggior parte dei batteri si trasmette attraverso le reti idriche, dove permangono diverso tempo formando il **biofilm**, all'interno del quale i batteri si riproducono indisturbati.

Il **biofilm** è un'aggregazione complessa di microrganismi contraddistinta dalla secrezione di una matrice adesiva e protettiva e spesso anche da adesione ad una superficie, sia di tipo biologico che inerte (ad esempio rocce e protesi). Le sue caratteristiche sono: eterogeneità strutturale, interazioni biologiche complesse ed una matrice extracellulare di sostanze polimeriche, spesso di carattere polisaccaridico.



Gli impianti tecnologici a rischio sono molteplici.

Le conoscenze attuali hanno evidenziato che possono essere a rischio tutti gli impianti che, oltre alla presenza di ossigeno, sono caratterizzati dall'accumulo e dalla distribuzione di acqua riscaldata a temperature variabili dai 25 ai 45°C.

Le installazioni che producono acqua nebulizzata, come gli **impianti di condizionamento e le reti di ricircolo di acqua calda** negli impianti idrico-sanitari, costituiscono siti favorevoli per la diffusione del batterio.

Considerato che il range di temperatura per la proliferazione del batterio va da 15°C a 50°C, le zone critiche si trovano: negli impianti idrico-sanitari, all'interno delle tubazioni, specialmente se obsolete e contenenti depositi, o anche **in tratti chiusi, in serbatoi d'accumulo, in bollitori, nei soffioni delle docce e nei terminali di distribuzione, in valvole e rubinetti in genere;**

anche i **sistemi idrici d'emergenza**, come le docce di decontaminazione, le stazioni di lavaggio occhi e i sistemi sprinkler antincendio possono essere luogo di proliferazione del batterio.

La legionella è stata rilevata anche in **vasche e piscine per idromassaggio**. Questi impianti usano acqua calda (in genere tra 32 e 40°C) e iniettano getti d'acqua o aria a gran velocità: i batteri possono essere rilasciati nell'aria dalle bolle che risalgono o tramite un fine aerosol.

Sono da considerarsi a rischio anche **apparecchiature per la terapia respiratoria** assistita.

Alcuni casi di legionellosi sono stati associati alla presenza di fontane decorative in cui l'acqua viene spruzzata in aria o fatta ricadere su una base. Le fontane che funzionano ad intermittenza presentano un rischio più elevato di contaminazione.

Sono a rischio anche gli impianti di **condizionamento dell'aria**, come gli umidificatori/raffrescatori a pacco bagnato, i nebulizzatori e i sistemi a spruzzamento.

Altri impianti dove il rischio legionella è elevato sono le **torri di raffreddamento** a circuito aperto e a circuito chiuso, laddove nelle vicinanze ci sia la presenza di canalizzazioni di ripresa o aspirazione aria.

Le utenze maggiormente esposte al rischio di contaminazione sono in generale tutte le strutture pubbliche dove si usa l'acqua:

- **Nosocomi, case di cura e di riposo, e più in generale tutte le strutture sanitarie**
- **Hotel, alberghi e più in generale tutte le strutture turistiche, inclusi campeggi e parchi giochi**
- **Impianti per attività sportive come piscine e wellness center, stabilimenti termali**
- **Asili, scuole e altre strutture pubbliche**
- **Impianti a rischio si trovano anche nel settore della produzione e del lavaggio di alimenti.**
- **Mezzi di trasporto (treni e navi)**



Misure di prevenzione e controllo in generale

Le strategie per combattere la proliferazione della legionella nascono innanzitutto dalla prevenzione sia in sede di progetto che tramite un'accurata gestione/manutenzione. Per quanto riguarda gli impianti idrici, si raccomanda di:

- * evitare tubazioni con terminali ciechi o senza circolazione;
- * evitare formazione di ristagni;
- * evitare lunghezze eccessive delle tubazioni;
- * evitare contatti tra acqua e aria o accumuli in serbatoi non sigillati;
- * provvedere ad una periodica pulizia.

L'attenzione dei tecnici del settore è rivolta alla ricerca di sistemi e metodologie per la disinfezione e l'eliminazione del biofilm. Sono stati sperimentati svariati principi con metodologie fisiche, chimiche o basate sull'impiego di specifici prodotti disinfettanti.



I TRATTAMENTI PIÙ COMUNI

Trattamento termico, in cui si mantiene l'acqua ad una temperatura superiore ai 60°C, condizione per cui si inattiva la legionella;

Shock termico: si eleva la temperatura dell'acqua fino a 70-80°C per almeno 30 minuti al giorno per tre giorni, in tutto l'impianto idrico fino ai rubinetti;

Iperclorazione continua: si introduce cloro nell'impianto sotto forma di ipoclorito di calcio o di sodio, fino a che la concentrazione residua del disinfettante non sia compresa tra 1 e 3 mg/l;

Iperclorazione shock: si mantiene una concentrazione di 50 mg/l per un'ora oppure 20 mg/l per due ore;

Raggi ultravioletti: i raggi UV (254 nm), generati da speciali lampade, uccidono i batteri;

Ionizzazione rame-argento: si producono ioni generati elettroliticamente fino ad una concentrazione di 0,02-0,08 mg/l d'Ag e 0,2-0,08 mg/l di Cu;

Perossido di idrogeno e argento: si sfrutta l'azione battericida e sinergica tra l'argento e una soluzione concentrata di perossido d'idrogeno (acqua ossigenata);

Ozono: l'attività germicida dell'ozono si basa sulla sua elevata capacità di ossidazione diretta. Grazie a questa qualità tutte le strutture macromolecolari delle cellule vengono disattivate;

Filtri Terminali: applicati direttamente al punto di prelievo, formano una barriera meccanica (0,2µm) contro il batterio. Devono essere sostituiti con una certa periodicità. Solitamente vengono applicati in abbinamento al biossido di cloro, in zone ad altissimo rischio;

Biossido di cloro: consente una disinfezione continua, con valori modesti di cloro residuo. Valori consigliati 0,2-0,4 mg/l.

VISIONE DI INSIEME DEI PROCESSI CONFRONTO TRA I PROCESSI ATTUALMENTE SUL MERCATO

Quasi tutti i processi impiegati non offrono una protezione duratura, in quanto non sono in grado di eliminare l'habitat della legionella e degli altri agenti patogeni pericolosi – **il biofilm**, fattore permanente di pericolo per ogni sistema di condutture.

SISTEMA	Effetto barriera	Effetto deposito	Disinfezione senza corrosione	Assenza formazione di alometani	Eliminazione del biofilm	Costi di esercizio / manutenzione
TRATTAMENTO TERMICO	BUONO	ALTO	ALTO	BUONO	ALTO	ALTO
CLORAZIONE	BUONO	BUONO	ALTO	ALTO	ALTO	BASSO
BIOOSSIDO DI CLORO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	MEDIO	ALTO
IONI POSITIVI DI RAME E DI ARGENTO	BUONO	BUONO	NON COMPATIBILE CON SUPERFICIE ZINCO	BUONO	ALTO	ALTO
OZONO	BUONO	ALTO	ALTO	BUONO	ALTO	ALTO
FILTRAZIONE	BUONO	ALTO	BUONO	BUONO	ALTO	ALTO
RADIAZIONE ULTRAVIOLETTA	BUONO	ALTO	BUONO	BUONO	ALTO	MEDIO
ECAS	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BASSO
	BUONO		MEDIO		MENO BUONO	



LA NOSTRA SOLUZIONE IL PROCESSO HYDROSTEL® E L'ECAS-ANOLYTE

La nostra tecnologia elettrochimica, un sofisticato e **brevettato** (brevetto in corso di approvazione) **processo di elettrolisi**, garantisce la produzione di una sostanza attiva - l'ECAS-Anolyte - da iniettare nelle reti idriche, a base di ipoclorito di sodio, altamente efficace, atossico e biodegradabile al 100%.

Con l'ECAS-Anolyte si ottengono risultati ottimali senza lasciare alcun residuo. Essendo l'ECAS-Anolyte prodotto dall'acqua con l'aggiunta di una piccola quantità di cloruro di sodio, i risultati della disaggregazione e della ricombinazione delle componenti attive **non lasciano residui** (si sviluppano solamente acqua, idrogeno e ossigeno) e **pertanto non si produce alcun inquinamento dell'atmosfera o delle acque**.

Diversamente dai prodotti tradizionali a base d'aldeidi, ipoclorito/cloro, peracidi, composti dell'ammonio quaternario (QAC) e di altri prodotti di sintesi, le componenti attive dell'ECAS-Anolyte non appartengono all'insieme delle sostanze xenobiotiche, e quindi non sono nocive per gli organismi superiori. **Le componenti attive dell'ECAS-Anolyte sono meta-stabili** e danneggiano irreparabilmente i meccanismi di trasporto degli elettroni nei microorganismi. Questo è uno dei motivi alla base del mancato sviluppo di ceppi resistenti nei microorganismi. Come reazione alle infezioni anche le cellule dell'organismo umano e di quello degli animali sviluppano naturalmente, in cellule specializzate, simili sostanze anorganiche e meta-stabili per combattere gli agenti infettivi.

Riguardo alla protezione dai microrganismi e all'**eliminazione del biofilm** nelle reti idriche, l'Anolyte ha il vantaggio **di combattere sia l'inquinamento attuale dell'acqua, sia l'inquinamento pregresso in ogni punto della rete idrica**.

L'ECAS-Anolyte è conforme alle linee guida dell'Istituto Superiore di Sanità **e conforme a tutti i parametri di legge**:

I nostri sistemi soddisfano le direttive della nuova legislazione europea, in base al decreto legislativo 2 febbraio 2001 n. 31, in attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano, entrata in vigore il 25 dicembre 2003 e riguardante l'acqua potabile relativamente all'iniezione di mezzi disinfettanti nelle condutture dell'acqua.

Il processo HYDROSTEL® costituisce, ad oggi, la più efficace disinfezione delle condutture dell'acqua potabile e di consumo.

Il sistema elimina completamente i batteri della legionella, fattore principale di rischio infettivo. I batteri della legionella sono infatti i più pericolosi ed i più difficili da eliminare.

Il processo HYDROSTEL® costituisce la tecnologia su cui si fondano la progettazione e il funzionamento di una gamma di apparecchi per la disinfezione e la sanificazione microbiologica delle reti di conduttura dell'acqua. Possiamo sostituire qualsiasi tipo d'impianto di ozonizzazione o clorazione.

Il nostro sistema consente di **ridurre drasticamente la temperatura dell'acqua calda** normalmente utilizzata in ospedali e strutture pubbliche per limitare la proliferazione della legionella e, di conseguenza, permette di ridurre il consumo energetico.

COS'È L'ECAS-ANOLYTE?

L'ECAS-Anolyte è una soluzione acquosa di NaOCl (ipoclorito di sodio) prodotta in loco, con alto potere disinfettante, attraverso lo speciale procedimento di elettrolisi E.C.A.S. (Electro Chemical Activation Solution) partendo da una soluzione di acqua e sale da cucina (NaCl) allo 0,5%. Attraverso questa attivazione elettrochimica si crea una sostanza che, pur avendo un contenuto minimo di cloro, ha un alto potere di ossidoriduzione. L'ECAS-Anolyte ha un **pH neutro, un potenziale Redox che raggiunge gli 850 mV, è efficace per 48 ore, non è tossica ed è biodegradabile al 100%**.

Come è prodotta l'ECAS-Anolyte? Questa sostanza è prodotta in celle elettrolitiche a membrana, appositamente concepite per il processo E.C.A.S., costituite essenzialmente da materiali nobili estremamente puri e da sofisticati diaframmi in ceramica.

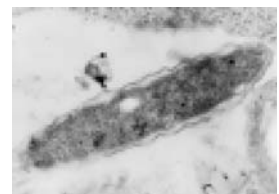
Cosa fa l'ECAS-Anolyte? Problematica: la maggior parte dei batteri sono trasmessi attraverso le reti idriche, in cui permangono diverso tempo causando il biofilm, nel quale i batteri si riproducono indisturbati. I sistemi fisici, come ad esempio i raggi ultravioletti, non raggiungono questi microrganismi, **in particolare la legionella**, nel biofilm e mirano sostanzialmente solo a ridurre la quantità di agenti patogeni nel flusso dell'acqua. Altri sistemi, a causa di un elevato consumo di energia o della presenza di agenti chimici in percentuali superiori a quanto dettato in materia dall'OMS e recepito dalle direttive europee (98/83/CE) e nazionali (DL N°31 del 02.02.2001) sono discutibili e limitatamente efficaci. Con l'ECAS-Anolyte si ottengono risultati ottimali in assenza di qualsiasi residuo. Con l'**eliminazione del biofilm** nelle reti idriche grazie all'ECAS-Anolyte, si combattono sia l'inquinamento attuale dell'acqua, sia l'inquinamento pregresso in ogni punto della rete idrica. Le ricerche tossicologiche effettuate, non hanno rilevato alcun pericolo dell'Anolyte sotto il profilo della mutagenicità: non risultano rischi di mutazione genetica per le cellule umane nemmeno in soluzioni al 10% di questo prodotto.

Quando si impiega l'ECAS-Anolyte? Per la disinfezione di sistemi d'acqua potabile e delle reti idrauliche; assicura l'eliminazione dei biofilm e la disinfezione degli impianti centralizzati di aria condizionata, refrigeratori ed umidificatori.

Come s'impiega l'ECAS-Anolyte? Gli HYDROSTEL[®] WDS sono sistemi che producono in modo totalmente automatico, mediante lo speciale procedimento elettrolitico ECAS (Electro-Chemical-Activated-Solutions), l'ECAS-Anolyte. Il sistema di disinfezione dell'acqua potabile e delle reti idriche Hydrostel[®] WDS inietta una dose minima dell'agente disinfettante ECAS-Anolyte nelle condutture idriche.

Quali microrganismi vengono eliminati?

La soluzione elimina tutti germi (batteri, virus, funghi ed alghe monocellulari) ed i biofilm presenti in tutte le tubature, di qualsiasi materiale esse siano. È efficace ad esempio contro: stafilococco aureo, bacillo pyocyaneus, escherichia coli, salmonelle, spore batteriche, virus dell'epatite B, escheria coli, batteri coliformi pseudomonas, enterococcus, staphilococcus, **legionella**, clostridium, virus della poliomielite, HIV, adenovirus.





Diminuiscono i costi di disinfezione! Non serve più comprare prodotti chimici. I costi di produzione dell'ECAS-Anolyte sono molto bassi: serve solo acqua e sale (NaCl).

Non sono necessari lo stoccaggio e la preparazione di prodotti chimici (come ad esempio il biossido di cloro), semplificando il rispetto delle norme sulla sicurezza del lavoro (DLG 626/94).

Vengono eliminati i batteri più resistenti insediati nei biofilm e non è più necessario disinfettare contro la legionella ad alta temperatura, ottenendo quindi un risparmio energetico ed una minor usura dei materiali.

Risultati dell'indagine tossicologica sull'Anolyte

Diversamente dai prodotti tradizionali a base di aldeidi, amino alogene, cloro, peracidi, composti dell'ammonio quaternario (QAC) e di altri prodotti di sintesi, le componenti attive dell'Anolyte non appartengono all'insieme delle sostanze xenobiotiche e quindi non sono nocive per gli organismi superiori. Le componenti attive dell'Anolyte sono meta-stabili e danneggiano irreparabilmente i meccanismi di trasporto degli elettroni nei microorganismi. Questo è uno dei motivi alla base del mancato sviluppo di ceppi resistenti nei microorganismi. Come reazione alle infezioni, anche le cellule dell'organismo umano e degli animali sviluppano naturalmente, in cellule specializzate, simili sostanze anorganiche e meta-stabili per combattere gli agenti infettivi.

Al fine di valutare la tossicità dell'Anolyte per gli esseri umani ed il suo potenziale impatto inquinante sulle acque reflue, sono stati condotti approfonditi test biologici in vitro.

L'ECAS-ANOLYTE può inoltre trovare applicazione come prodotto disinfettante e antisettico in molti settori clinici.

ANALISI ALOMETANI - KLINIKUM ROSENHEIM 30/05/05

CAMPIONE PARAMETRO	EDIFICIO 6.1 SP 53		VICINO INIEZIONE	
	VALORE	VAL. MASS.	METODO	UNITA'
Temp.	12,7			°C
pH	7,4			
carica batterica (22°)	0	0		UFC/ml
carica batterica (36°)	0	0		UFC/ml
Escherichia coli	0	0		UFC/ml
Coliformi	0	0		UFC/ml
Pseudomonas	0	0		UFC/ml
Cloro	0,76	0,6		mg/l
Triclorometano	8,0		EN ISO 10301 F4-2	µg/l
Bromodichlorometano	2,6			µg/l
Dibromoclorometano	1,4			µg/l
Somma Alometani	12	50		µg/l
Chloruri	24	250	EN ISO 10304-1 D 19	mg/l

CAMPIONE PARAMETRO	EDIFICIO 4.125 EST		LONTANO INIEZIONE	
	VALORE	VAL. MASS.	METODO	UNITA'
Temp.	13,8			°C
pH	7,5			
carica batterica (22°)	0	0		UFC/ml
carica batterica (36°)	0	0		UFC/ml
Escherichia coli	0	0		UFC/ml
Coliformi	0	0		UFC/ml
Pseudomonas	0	0		UFC/ml
Cloro	0,56	0,6		mg/l
Triclorometano	6,5		EN ISO 10301 F4-2	µg/l
Bromodichlorometano	2,5			µg/l
Dibromoclorometano	1,4			µg/l
Somma Alometani	10	50		µg/l
Chloruri	23	250	EN ISO 10304-1 D 19	mg/l

LABOR: INNOLAB KOLBERMOOR DAP-PA-1472.01 NR.: 550807/504776 VOM 15.06.05

BREVE DESCRIZIONE DEL NOSTRO IMPIANTO

Il **sistema di disinfezione dell'acqua HYDROSTEL[®] WDS** inietta, in percentuali di volume predefinite a seconda del livello di contaminazione, lo 0,1-0,5 % dell'agente attivo **ECAS-Anolyte** (una soluzione di NaOCl ad alto potere disinfettante, prodotta nei componenti **HYDROSTEL[®]** in maniera completamente automatica per mezzo di attivazione elettrochimica). La soluzione viene iniettata nel sistema di condutture, disinfetta l'acqua dai germi ed elimina in maniera durevole il biofilm presente nel sistema idrico.



Modalità di funzionamento dell'**unità produttiva** in particolare:

- Il sistema preleva una parte di acqua dalla rete idrica che viene totalmente addolcita per mezzo di uno scambiatore di ioni, quindi condotta in un serbatoio dove, mediante aggiunta di pastiglie di sale puro, viene portata al massimo grado di saturazione pari a circa il 28%.
- La salamoia satura, che rimane a disposizione anche per la rigenerazione delle resine di scambio dello scambiatore di ioni, è diluita tramite l'aggiunta di acqua addolcita per mezzo di una pompa di dosaggio, fino ad un contenuto in sale di circa lo 0,5 % (5000 ppm).
- Tale soluzione di NaCl allo 0,5 % viene condotta alla camera di elettrolisi, da questa trattata per ottenere l'ECAS-Anolyte e immagazzinata in un serbatoio intermedio, al fine di disporre di una soluzione sufficiente di ECAS -Anolyte in caso di maggiori richieste. Durante questo processo viene eliminato circa il 10 % del volume di ECAS-Anolyte utilizzata come soluzione catodica, la quale può essere poi condotta nell'acqua di scarico.
- A seguito dell'arresto della produzione si avvia un processo di lavaggio automatico che, in due fasi distinte, dapprima pulisce il reattore elettrochimico con una soluzione diluita di acido acetico e poi effettua un lavaggio con acqua pura per evitare eventuali contaminazioni.
- L'**unità di dosaggio**, adibita all'immissione dei mezzi di disinfezione nel sistema centrale dell'acqua, è composta da: una pompa dosatrice a pistoncini-membrana del tipo Lang Elados che inietta l'ECAS-Anolyte a seconda del dosaggio desiderato tramite l'attivazione di un contatore dell'acqua direttamente nel sistema di condutture.
- Grazie ad una misurazione diretta, effettuata per mezzo di una cella di misurazione dei valori di cloro, l'ECAS-Anolyte viene dosata in maniera regolare (il parametro corrispondente al valore regolato è in conformità alle disposizioni di legge) nell'acqua calda e fredda.
- Tramite un rilevamento esterno dei dati ed il collegamento ad un sistema di gestione dei dati, il dosaggio può venire protocollato. Il sistema VideoDataRecorder (VDR) sorveglia, tramite un PC, l'impianto di produzione dell'ECAS-Anolyte e serve al rilevamento dei dati.

L'**unità di allacciamento** (a cura del committente) è composta da un disgiuntore di rete in accordo alle norme DIN EN 1717, un prefiltro e un riduttore di pressione.

VANTAGGI DEL NOSTRO SISTEMA

CON UN UNICO IMPIANTO altamente tecnologico, si tratta **TUTTA LA RETE IDRICA SENZA INTERRUPTO LA DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA** (con iniezione sia nel circuito dell'acqua fredda, subito dopo il contatore, sia in quello dell'acqua calda, ricircolo). Si eliminano tutte le contaminazioni batteriche, compresa la legionella, notoriamente resistente a molti altri sistemi di disinfezione come ad esempio il cloro industriale, presenti sia nel flusso, sia nelle tubazioni (biofilm).

L'esperienza ha mostrato che concentrazioni critiche al di fuori della norma possono essere eliminate già nei primi 15-30 giorni ed il biofilm già dopo 20-30 giorni. Tutto questo si ottiene **CON QUANTITA' MINIME DI DISINFETTANTE E SENZA ALTERARE LE CARATTERISTICHE ORGANOLETICHE E DI POTABILITA' DELL'ACQUA**, il tutto nel pieno rispetto delle più severe normative europee.

Non c'è alcun rischio di corrosione, anche nel caso di impianti obsoleti, in quanto l'ECAS-Anolyte ha un pH neutro. Il prodotto è assolutamente atossico (sono a disposizione i test clinici) ed è biodegradabile al 100%.

Gli impianti sono semplici da installare e non richiedono adeguamenti edilizi per rispettare le leggi sulla sicurezza del lavoro. Sono facili da gestire e possono essere monitorati, via controllo remoto, sia dall'utente che dal manutentore.

I principali costi di esercizio sono rappresentati da consumi minimi di energia elettrica, di sale da cucina (NaCl) e di soluzione di lavaggio. Indicativamente con 50 kg di sale si producono 8.000 litri di ECAS-Anolyte sufficienti a trattare fino a 2.000 metri cubi di acqua.

L'investimento, facilmente pianificabile con finanziamenti personalizzati, è ampiamente ripagato dai risultati ottenuti e, nel tempo, risulta essere molto più vantaggioso di altri.



CONFRONTI TRA I VANTAGGI E GLI SVANTAGGI DELLA DISINFEZIONE CON BLOSSIDO DI CLORO E IL SISTEMA HYDROSTEL

Come abbiamo visto prima, quasi tutti i processi impiegati non offrono una protezione duratura in quanto non sono in grado di eliminare l'habitat della legionella e degli altri agenti patogeni pericolosi, ovvero **il biofilm**, fattore permanente di pericolo per ogni sistema di condutture.



SISTEMA	BOSSIDO DI CLORO	ECAS ANOLYTE SISTEMA HYDROSTEL
Effetto barriera	BUONO	BUONO
Effetto deposito	BUONO	BUONO
Concentrazione del disinfettante adottato	Max. 0,4 ppm di ClO ₂ nel punto di iniezione Min. 0,05 ppm max 0,2 ppm alle utenze	Fino a 1,2 ppm (deroga 6 ppm) nel punto di iniezione, 0,1-0,3 (deroga 0,6ppm) alle utenze
Efficacia del prodotto	Difficoltà di raggiungere l'obiettivo con una iniezione sotto i 0,2 ppm	Buoni risultati con un'iniezione di max. di 0,3 ppm nell'acqua fredda e di 0,15 ppm nell'acqua calda
Controllo dei valori emessi	Difficile determinazione del residuo (reazione indiretta)	Possibilità di vari controlli dei valori, già durante il processo elettrolitico di produzione del disinfettante.
Continuità di iniezione	Contatori volumetrico da 1 impulso/10 litri (standard per impianti medi) non sufficiente per garantire un scioglimento uniforme.	Liquido acquoso con buone caratteristiche per l'iniezione
Temperature	Per una temperatura di 45° si decompone in cloro e ossigeno, e di conseguenza in acido cloridrico Efficacia ridotta rispetto a 35°, con conseguente sovradosaggio	Con una iniezione separata nel ricircolo dell'acqua calda
Localizzazione degli impianti	Devono essere sistemati in locali con protezione antiincendio. NON IDONEO PER ES. PER TRAGHETTI	Non previsto
Materiali di consumo	Metodo clorito-acido cloridrico, stoccaggio di reagenti chimici	Produzione in loco senza utilizzo di prodotti chimici tossici o pericolosi.
pH	Soluzioni molto acide (pH≤1)	pH neutro 6,5 -7,5
Compatibilità con le tubazioni	Fortemente corrosivo per i materiali ferrosi, danni a tubazioni in PE, PP, acciaio INOX	Buona compatibilità
Sottoprodotti	Presenza di clorati e cloriti	Pochi alometani e bromati
Stabilità del prodotto	degradazione acida > poche ore	Efficacia di 48 ore
Eliminazione del biofilm	70 giorni	13 giorni
Costi dell'impianto	MEDIO	MEDIO / ALTO
Costi dell'installazione	ALTO	MEDIO
Costi di esercizio	MEDIO	BASSO
Consumo di energia	BASSO	BASSO
Costi di manutenzione	ALTO	MEDIO

BUONO		MEDIO	ALTO
-------	--	-------	------



IDROVITAL[®] S.r.l.

HYDROSTEL[®] TECHNOLOGY

WWW.IDROVITAL.COM



RICERCHE SCIENTIFICHE - ECAS-ANOLYTE



RICERCA SCIENTIFICA ECAS

Dott. rer. nat. Kurt Kaehn pubblicato in „Krankenhaus- Technik + Management“, 05/2005

PROCESSI ELETTROLITICI PER LA DISINFEZIONE SECONDARIA DELL'ACQUA POTABILE - DIFFERENZE E PUNTI IN COMUNE

RICERCHE UNIVERSITARIE E DI ISTITUTI LEADER DEL SETTORE

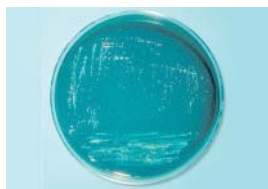


Otte, Gebel, Exner - Istituto per l'Igiene e la Sanità pubblica presso l'Università di Bonn, Centro WHO di collaborazione per il management dell'acqua e la comunicazione dei rischi per la promozione della salute

VERIFICA DELL'EFFICACIA DEL HYDROSTEL[®] SISTEMA PER LA DISINFEZIONE DELLE ACQUE

– RELATIVA ALLA DIMINUZIONE DELLA CONTAMINAZIONE DA LEGIONELLE IN UN IMPIANTO DI RISCALDO DELL'ACQUA POTABILE NELL' OSPEDALE DI ST. MARIEN A BONN

ATTIVAZIONE ELETTROCHIMICA QUALE POTENZIALE PROCEDURA PER IMPEDIRE LA FORMAZIONE E RIMUOVERE I BIOFILM NELLE CONDUTTURE DI ACQUA POTABILE



Dott. rer nat. Kurt Kaehn, K2 Hygiene Dienstleistungen Aschaffenburg,

CONTROLLO DELLA DEGRADAZIONE DEL BIOFILM

A SEGUITO DELL'INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO HYDRO-STEL[®] WDS IN UN OSPEDALE

VALUTAZIONE DEGLI ANOLITI ECAS COME DISINFETTANTE

AI SENSI DEL TRINKWV [REGOLAMENTO TEDESCO SULL'ACQUA POTABILE] 2001, § 11

ANALISI MICROBIOLOGICHE



Dott. F. Morelli,

Biochem - Laboratorio Analisi - Sede operativa accreditata dalla Regione Toscana

ANALISI MICROBIOLOGICHE DELL'ECAS-ANOLYTE

RELAZIONE DI ANALISI:

ANALISI COMPARATIVA EFFETTI BATTERICIDI



PARTE 02 RICERCHE DELL'ECAS-ANOLYTE RICERCA SCIENTIFICA ECAS



Dr. rer. nat. Kurt Kaehn

pubblicato in „Krankenhaus- Technik +Management“, 5/2005

PROCESSI ELETTROLITICI PER LA DISINFEZIONE SECONDARIA DELL'ACQUA POTABILE DIFFERENZE E PUNTI IN COMUNE

1 Al 5° Congresso di Medicina di Würzburg, tenutosi lo scorso anno, furono presentati e discussi i processi elettrolitici per la disinfezione microbiologica dell'acqua potabile destinati all'installazione domestica. Per quanto riguarda questi processi elettrolitici, si trattava dell'ossidazione anodica e dell'attivazione elettrochimica o elettrolisi con diaframma (Elektrodiaphragmalyse). Entrambi i processi, già sul mercato, sono attualmente oggetto di valutazione (WG 229 Disinfezione dell'acqua potabile con cloro e ipocloriti) da parte del DVGW (Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.), ente di riferimento in Germania. Qui di seguito viene riportata la comparazione tra i due processi.

Nel settore d'impiego della disinfezione dell'acqua potabile, tali processi sono relativamente recenti e la loro comprensione richiede un certo livello di conoscenze elettrofisiche e chimiche. Ciò può creare difficoltà soprattutto ai gestori degli impianti, ma anche agli uffici d'igiene preposti alla valutazione. Purtroppo in passato i produttori degli impianti funzionanti secondo il principio dell'attivazione elettrochimica non contribuirono a chiarire le idee. Evidentemente si temeva di dare alla concorrenza una visione troppo profonda del proprio know-how. Tale comportamento ha però causato scetticismo verso tali processi nell'ambiente professionale.

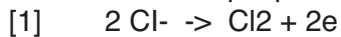
La descrizione delle particolarità di entrambi e le differenze tra gli impianti forniti da diversi produttori devono essere brevemente descritte, a favore della razionalità della discussione. I processi saranno qui di seguito indicati come ossidazione anodica e attivazione elettrochimica. La denominazione elettrolisi con diaframma (Elektrodiaphragmalyse) trae in inganno e non dovrebbe essere usata ulteriormente. Essa è documentata nell'industria chimica da diversi anni e denota uno speciale processo di produzione tramite il quale per mezzo dell'elettrolisi di sale vengono prodotti elementi chimici fondamentali come il gas cloro e soluzioni alcaline.

2 L'ossidazione anodica e l'attivazione elettrochimica sono processi che da cloruro di sodio e acqua demineralizzata producono acido ipocloroso (HOCl) per la disinfezione dell'acqua potabile. Le differenze sostanziali tra l'ossidazione anodica e l'attivazione elettrochimica sono qui di seguito riportate:

	ossidazione anodica	attivazione elettrochimica
Collocazione degli elettrodi	in un bypass del sistema di conduzione dell'acqua potabile (linea dell'acqua fredda)	in un impianto di produzione separato
Protezione degli elettrodi	periodica inversione di polarità	pulizia regolare e decalcificazione. Impiego di acqua demineralizzata e cloruro di sodio puro
Prodotti da reazione formati in corrispondenza degli elettrodi	arrivano direttamente nell'acqua potabile e vengono miscelati tra di loro per mezzo della corrente	restano divisi tra gli elettrodi tramite un diaframma
Formazione dell'acido ipocloroso	dal mescolamento dei prodotti di reazione si forma gas cloro, il quale, in presenza di acqua, forma acido ipocloroso e acido cloridrico	all'anodo si sviluppa direttamente acido ipocloroso che viene impiegato come frazione anodica (anolyte) per la disinfezione dell'acqua potabile
Gas idrogeno (formatosi al catodo)	è necessario un dispositivo per la raccolta e lestrazione	può essere scaricato nel serbatoio di raccolta dell'anolyte
Azione di disinfezione	sistemica	sistemica
Determinazione delle sostanze contenute	le sostanze rilasciate nell'acqua potabile non possono essere determinate durante il funzionamento dell'impianto; a tal fine il processo deve venire omologato	le sostanze chimiche contenute nell'anolyte possono essere determinate anche durante il funzionamento dell'impianto; possono comunque essere determinate in ogni momento tramite lestrazione del serbatoio di raccolta



3 Riguardo all'ossidazione anodica, l'acido ipocloroso, principale agente biocida, viene prodotto tramite il gas cloro. Il gas cloro (Cl₂) si forma mediante ossidazione (sottrazione di elettroni) di anioni cloruro (Cl⁻) in corrispondenza dell'anodo [1]. Il gas cloro rilasciato reagisce in seguito con le molecole dell'acqua per dare acido ipocloroso e acido cloridrico [2].



Il gas idrogeno eventualmente non rimosso e la formazione di acido cloridrico, rendono corrosiva l'acqua potabile in tal modo trattata. Tale aspetto è da tener particolarmente in considerazione in presenza di materiale (tubature, raccordi etc.) composto da acciaio inox e zincato (acciaio temperato con basso contenuto di molibdeno o bassa zincatura nel bagno di fusione).

4 Gli impianti funzionanti secondo il principio dell'attivazione elettrochimica, sono composti da due parti idrauliche separate: l'impianto di produzione e l'impianto di dosaggio. Nell'impianto di produzione viene in primo luogo prodotta una salamoia satura, dall'acqua prelevata dalla rete e sottoposta ad un processo di demineralizzazione e da cloruro di sodio (sale da cucina raffinato al 99%). Una pompa dotata di una ventola di mescolamento diluisce poi la salamoia con acqua demineralizzata fino ad un contenuto di sale compreso tra lo 0,5 ed il 3 per cento e la conduce nella camera di elettrolisi.

La frazione anodica (anolyte) viene raccolta in un serbatoio (da 10 a 100 litri), mentre la frazione catodica (catolyte) viene scartata. L'impianto di dosaggio si immerge con una lancia nel contenitore di raccolta dell'anolyte e conduce il disinfettante, tramite una pompa di dosaggio, al punto di iniezione nel sistema idrico. La percentuale d'iniezione nell'acqua potabile corrente è compresa tra lo 0,1 e lo 0,3. Il sistema di controllo della pompa di dosaggio è regolato o tramite un contatore d'acqua a contatto o tramite una cella di misurazione del cloro attivo. L'immissione può avvenire tanto nella linea dell'acqua fredda, quanto in quella dell'acqua calda. La formazione dell'acido ipocloroso avviene tramite l'attivazione elettrochimica nella camera anodica per effetto della reazione tra radicali di cloro e idrossilradicali [3]



Condizione affinché ciò avvenga è avere un valore di pH neutro nella camera anodica. Quando viene prodotta anolyte acida (cosa che avviene nella maggior parte degli impianti in commercio) e, dopo l'abbandono della camera degli elettrodi, essa viene semplicemente neutralizzata con la catolyte basica, ciò porta alla formazione di gas cloro. La modalità di costruzione del sistema di controllo della camera di elettrolisi, così come la qualità dei materiali impiegati, sono fondamentali per la composizione e le caratteristiche dell'anolyte. Generalmente ogni produttore/distributore usa una propria denominazione per il suo prodotto.

Esistono camere di elettrolisi tubolari (campo elettrico radiale) e piatte (campo elettrico omogeneo). Nelle prime l'anodo può essere situato interiormente o esteriormente. Gli elettrodi sono costituiti da acciaio temperato o titanio, e possono essere rivestiti (ossidi di metallo) o meno. Il sottile diaframma ionoselettivo è costituito, di solito, da rare miscele di ossidi di metalli appartenenti al quinto e sesto periodo chimico ed è fondamentale per il processo di produzione. Inoltre le camere di elettrolisi dei diversi produttori sono regolate idraulicamente in maniera differente. La salamoia, diluita dalla corrente, viene o divisa e condotta parallelamente alla camera anodica e catodica o attraversa nella sua interezza per prima la camera anodica o quella catodica. A seconda della regolazione del processo verrà prodotto nella camera catodica più o meno gas idrogeno.



Esso deve essere estratto separatamente o può essere scaricato nel contenitore di raccolta dell'anolyte. Anche la velocità della corrente ed i tempi di contatto con gli elettrodi hanno un'influenza fondamentale sulla qualità dell'anolyte. Il lavoro elettrico W [4], applicato alla salamoia diluita all'interno del campo elettrico, dipende dalla tensione elettrica ai morsetti, dall'intensità della corrente e dai tempi di contatto con gli elettrodi.

$$[4] \quad W = U \times I \times t$$

Dato che l'intensità della corrente segue il cambiamento della concentrazione degli ioni, deve venire esercitato un maggiore dispendio elettrico per mantenere costante il lavoro elettrico W e di conseguenza l'immissione di energia nella salamoia diluita.

A seguito di disturbi nel corso del processo si potrebbe verificare una variazione del lavoro elettrico fornito W e ciò influirebbe sulla composizione dell'anolyte. In tal modo, per esempio, una diminuzione nella velocità del flusso (o analogamente un aumento dei tempi di contatto con gli elettrodi) può condurre, per deposito agli elettrodi, ad una diminuzione del valore di anolyte ed alla formazione di gas cloro e acido cloridrico. L'anolyte dovrebbe lasciare la camera di elettrolisi sempre in una condizione neutra (valore di $\text{pH } 7.0 \pm 0,5$), in quanto un ambiente acido in genere ha come conseguenza la formazione di gas cloro. Gas cloro si forma anche nel caso in cui il diaframma si rompesse, per esempio a causa di un picco di pressione.

Ne consegue quindi, come nel caso dell'ossidazione anodica, un mescolamento di anolyte e catholyte.

5 L'efficacia microbiocida dell'anolyte, a pari concentrazione, è di molto superiore a quella di un semplice acido ipocloroso, perché il lavoro elettrico fornito W non finisce completamente nei processi di reazione chimica e in calore liberato. Una parte viene salvata sotto forma di energia potenziale interna nelle molecole della soluzione e ne abbassa l'energia di attivazione per le reazioni chimiche. *3

L'elevato numero di parametri di processo aventi un'influenza sulla composizione dell'anolyte, rende chiaro il concetto che non tutte le anolyte prodotte risultano essere uguali. Il produttore deve quindi presentare un'analisi chimica della propria anolyte. Nel caso in cui la costanza nella composizione dell'anolyte non possa essere in altro modo dimostrata con sicurezza, tali analisi dovrebbero essere verificate presso gli impianti installati ad intervalli regolari. Tali richieste sono da porre anche nel senso della protezione dell'utente. L'acqua potabile è un genere alimentare e deve rispettare le normative in vigore.

*1 Nella tabella dei potenziali standard, in cui i metalli sono ordinati da sinistra verso destra a seconda dell'incremento della forza del loro legame elettronico, l'ossigeno si trova a destra rispetto allo zinco, al cromo, al ferro, al nickel e al piombo: ciò significa che l'ossigeno può ossidare tali metalli.

*2 Il duraturo rivestimento di titanio è alta tecnologia.

*3 La Fundamental Theory di I.L. Gerlovin fornisce il fondamento fisico-teorico.

PARTE 02 RICERCHE DELL' ECAS-ANOLYTE RICERCHE UNIVERSITARIE E DI ISTITUTI LEADER DEL SETTORE



Istituto per l'Igiene e la Sanità Pubblica presso l'Università di Bonn, Centro WHO di collaborazione per il management dell'acqua e la comunicazione dei rischi per la promozione della salute, Otte, Gebel, Exner
VERIFICA DELL'EFFICACIA DEL HYDROSTEL[®] SISTEMA PER LA DISINFEZIONE DELLE ACQUE – RELATIVA ALLA DIMINUIZIONE DELLA CONTAMINAZIONE DA LEGIONELLE IN UN IMPIANTO DI RISCALDO DELL'ACQUA POTABILE NELL'OSPEDALE DI ST. MARIEN A BONN

SINTESI

Formulazione di domanda

In passato, nel sistema di tubazioni idrauliche molto ramificato ed esteso dell'Ospedale St. Marien a Bonn, sono stati effettuati dei periodici controlli di legionelle. Le concentrazioni di legionelle rilevate nei sistemi dell'acqua calda hanno ripetutamente superato le raccomandazioni ai sensi del modulo W 551 della DVGW; ai fini di una riduzione temporanea di contaminazione di legionelle, gli impianti dell'acqua calda sono stati riscaldati periodicamente ad alta temperatura; non è stato però possibile garantire, per problemi logistici, la fuoriuscita dell'acqua calda (oltre 70°C) da tutti i punti di prelievo al fine di eliminare tutte le contaminazioni. Non essendo considerato effettuabile per motivi economici e tecnici, un continuo aumento di temperatura, l'intenzione era di diminuire le concentrazioni di legionelle al di sotto del valore soglia consigliato di 100 UFC/100 ml mediante il montaggio di un impianto Hydrostel-WDS posizionato nella centrale di acqua fredda dell'ospedale.

Metodo

Secondo le indicazioni del produttore, il sistema di disinfezione dell'acqua (WDS) produce una sostanza attiva denominata „Anolyte“ (procedimento Hydrostel[®]) che viene iniettata con una concentrazione di volume di 0,3 – 0,8% nell'acqua sottoposta al trattamento. L'Anolyte è prodotta in loco con un metodo elettrochimico partendo da una soluzione di cloruro di sodio di 0,5% precedentemente prodotta da salamoia satura e da acqua addolcita. L'Anolyte è raccolta in un recipiente tampone (per assicurare il fabbisogno dell'impianto) ed in seguito iniettata nelle tubazioni mediante una pompa dosatrice a pistone con membrana, adeguata alla quantità d'acqua da sottoporre al trattamento. Il dosaggio è comandato da un contatore d'acqua a contatto. Mediante delle funzioni di controllo inserite (conduttività elettrica, costanza della corrente elettrica), il produttore garantisce il corretto funzionamento della miscelatura della soluzione di cloruro di sodio al 0,5% nonché della produzione di Anolyte.



Risultati

Successivamente al montaggio dell'impianto di disinfezione nel sistema di riscaldamento dell'acqua potabile dell'edificio centrale / reparto di pediatria, è stato verificato un immediato calo delle concentrazioni di legionelle presso tutti i punti di prelievo. Le misurazioni di controllo effettuate dopo un mese e dopo tre mesi confermano il successo di questo intervento per il presente sistema di condutture. Si è proposto di mantenere operativo in futuro l'impianto Hydrostel® WDS in questo edificio, effettuando dei controlli dell'efficacia del sistema ad intervalli maggiori. Il posizionamento dell'impianto nella centrale dell'acqua fredda è risultato troppo distante dal target, cioè dal sistema di riscaldamento dell'acqua potabile dell'edificio centrale / reparto di pediatria. Ai sensi del §11 della "Trinkwasserverordnung 2001" [Regolamento tedesco sull'acqua potabile, n.d.t.] le concentrazioni di Anolyte in tutta l'acqua fredda, che in seguito sarebbero state necessarie, non sono consentite a lungo termine. In alternativa, un possibile trattamento con una concentrazione inferiore di Anolyte per più tempo, è stato ritenuto sconsigliabile a causa del tempo di attesa e dell'alta concentrazione di legionelle. Successivamente alla messa in funzione dell'impianto Hydrostel® WDS è stata ottenuta un'efficienza con concentrazioni di Anolyte notevolmente inferiori, sostenendo l'idea iniziale di poter effettuare, con due impianti separati, un dosaggio adeguato. Attualmente è in corso una diminuzione delle concentrazioni al fine di rientrare, presso tutti i punti, nei valori massimi di 0,3 mg/l di cloro libero consentiti dalla "Trinkwasserverordnung 2001". In base alle nostre esperienze è possibile raggiungere questo obiettivo; il successo a lungo termine verrà validato da ulteriori controlli.

Conclusione

Come dimostrano le presenti analisi, è stato possibile diminuire notevolmente le concentrazioni di legionelle nelle tubazioni dell'acqua calda dell'edificio centrale / reparto di pediatria mediante concentrazioni di Anolyte di 0,2 – 0,5 mg/l (misurato come cloro libero).

PARTE 02 RICERCHE DELL' ECAS-ANOLYTE RICERCHE UNIVERSITARIE E DI ISTITUTI LEADER DEL SETTORE



Istituto per l'Igiene e la Sanità pubblica presso l'Università di Bonn, Centro WHO di collaborazione per il management dell'acqua e la comunicazione dei rischi per la promozione della salute, Otte, Gebel, Exner
ATTIVAZIONE ELETTROCHIMICA QUALE POTENZIALE PROCEDURA PER IMPEDIRE LA FORMAZIONE E/O RIMUOVERE IL BIOFILM NELLE CONDOTTE D'ACQUA POTABILE

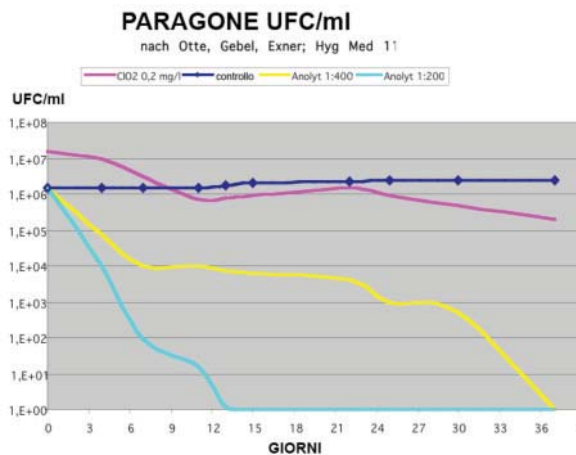
SINTESI

Formulazione di domanda: con il modello del tubo in silicone è stato testato, in un'analisi orientativa, l'effetto di un prodotto attivato elettrochimicamente (AEC) sulla riduzione del biofilm, nonché l'efficacia nell'impedirne la riformazione.

Metodo: il modello del tubo in silicone utilizzato è già stato presentato da Gebel et al. [1]. Nelle analisi, il prodotto AEC da sottoporre al test è stato aggiunto continuamente in concentrazioni di 1:200 e 1:400 all'acqua potabile sia in tubi in silicone nuovi che in tubi in silicone contaminati da biofilm. Per scopi di controllo sono stati analizzati inoltre tubi nuovi in silicone e tubi contaminati con biofilm senza l'aggiunta della soluzione disinfettante. L'analisi dei tubi è stata effettuata al microscopio a scansione elettronica.

Risultati: nel tubo di riferimento con biofilm (senza disinfezione) era dimostrabile durante tutta la durata dell'analisi di 37 giorni, una quantità di $1,4-2,2 \times 10^6$ UFC/cm². In un tubo di silicone contaminato con biofilm vecchio due anni, l'aggiunta del prodotto AEC diluito 1:200 ha totalmente disattivato le unità formate colonie ($1,45 \times 10^6$ UFC/cm²) già dopo 13 giorni, mentre una diluizione di 1:400 ha avuto il medesimo effetto dopo 37 giorni. Questo corrisponde a una diminuzione > 6 lg/cm² di superficie del tubo. Durante l'aggiunta del prodotto AEC (diluizione 1:200 e 1:400), nei tubi di silicone inizialmente sterili, in nessun momento erano dimostrabili dei batteri sulla superficie del tubo, mentre nei tubi di riferimento senza l'aggiunta di disinfettante, dopo 3 giorni erano dimostrabili circa 1.000 UFC/cm² e dopo 28 giorni circa 10.000 UFC/cm². Sotto il microscopio a scansione elettronica è stato dimostrato che nei tubi di silicone sottoposti all'aggiunta di prodotto AEC, gli strati di biofilm diventano più sottili con il passare del tempo all'esposizione della disinfezione. Dopo un'aggiunta ulteriore di disinfettante (in 25 giorni), il biofilm iniziava parzialmente a rimuoversi. Sulle superfici dei tubi in silicone sterile, sottoposti al trattamento con il prodotto AEC, non erano visibili insediamenti di batteri. Senza l'aggiunta di disinfezione si è sviluppato un biofilm che rapidamente diventava molto denso. L'analisi secondo il metodo Lowry-Assay, ha rivelato che un dosaggio di prodotto AEC diluito 1:200 ha permesso, dopo 13 giorni, una diminuzione di 54,29 % delle proteine contenute nel biofilm e un'aggiunta diluita 1:400, dopo 37 giorni una diminuzione di 61,40 %.

Conclusioni: il prodotto AEC testato nella presente analisi ha dimostrato, nelle condizioni d'analisi, di diminuire potenzialmente la formazione di biofilm e di disattivare e rimuovere potenzialmente i biofilm presenti. Il prodotto AEC testato causa, in una concentrazione di 1:200 dopo 13 giorni e in una concentrazione di 1:400 dopo 37 giorni, la totale disattivazione dei batteri in un biofilm vecchio di due anni. Anche nei presenti test il modello del tubo in silicone si è rivelato un mezzo efficiente per la valutazione di un sistema di disinquinamento dell'acqua (Hyg Med 2005; 30 [11]: 398-403).

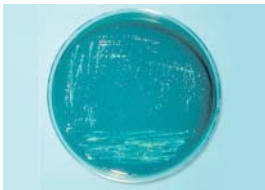


Efficacia nell'eliminazione del biofilm (grafico del Dr. Kaehn in seguito alle perizie precedenti)

Il prodotto AEC mostra per una concentrazione di **1:200 dopo 13** giorni e per una concentrazione di **1:400 dopo 37** giorni la totale eliminazione dei batteri in un biofilm vecchio di due anni.

In un'analisi comparabile si dimostra che una dose di **biossido di cloro di 1:200 solo dopo 70** giorni porta ad una totale eliminazione dei batteri del biofilm.

PARTE 02 RICERCHE DELL'ECAS -ANOLYTE RICERCHE UNIVERSITARIE E DI ISTITUTI LEADER DEL SETTORE



K2 Hygiene Dienstleistungen Aschaffenburg, Dr. rer. nat. Kurt Kaehn
CONTROLLO DELLA DEGRADAZIONE DEL BIOFILM A SEGUITO DELL'INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO HYDROSTEL[®] WDS IN UN OSPEDALE

Problematica: controllo della degradazione del biofilm a seguito dell'installazione di un impianto Hydrostel[®]WDS per la decontaminazione da legionella in un ospedale.

Procedura: per procedere al test, le tubature dell'impianto oggetto di controllo vengono chiuse e smontate. Il test viene effettuato immediatamente dopo lo smontaggio per mezzo di tamponi. Ogni volta viene sfregata per rotazione una superficie stimata di 1 cm² con il batuffolo di cellulosa dei tamponi.

I tamponi vengono fissati in provette per il trasporto e portati nello stesso giorno in laboratorio per le analisi.

I tamponi sono conservati in maniera sterile e garantiti liberi da endotossine. Per ogni nuova confezione di tamponi impiegata viene analizzato anche un tampone non utilizzato (valore pulito).

Metodologia del test: le endotossine possono essere individuate tramite una reazione di coagulazione in vitro, dove le cellule sanguigne del "granchio a ferro di cavallo" *Limulus polyphemus* tramite contatto con endotossine batteriali coagulano (LAL-test). L'attività delle endotossine viene indicata in EE/ml.

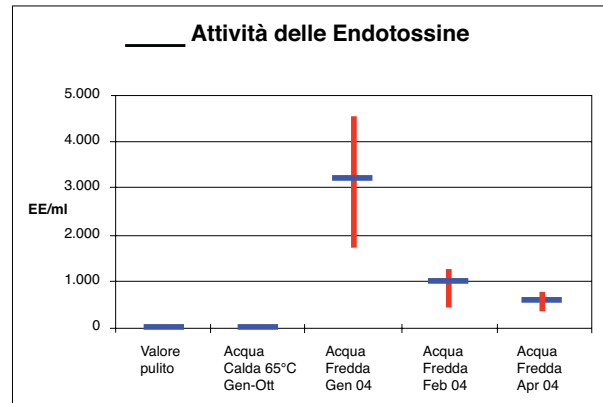
Risultati: nella Tabella 1 sono riportati tutti i valori finora determinati; le prime misurazioni sono state effettuate prima della messa in servizio dell'impianto WDS.

Tab. 1
Attività delle endotossine (EE/ml) di tutti i tamponi finora analizzati

Data	16.1.	27.2.	19.4.	13.10.
Acqua fredda – Campione 1	4.577	1.206	776	34
Acqua fredda – Campione 2	1.784	461	593	17
Acqua fredda – Campione 3	3.260	1.268	368	13
Acqua calda (65°C)	4	3	6	3
Controllo	3	2	1	2
Valori medi acqua fredda	3.207	978	579	21
Deviazione oraria assoluta	1.397	449	204	11
Deviazione oraria %	44	46	35	52

~ nessuna misurazione,
blu: prima della messa in servizio dell'impianto WDS

Abb. 1
Valori medi con valori massimi e minimi



Conclusioni: tramite l'impiego del sistema Hydrostel[®] WDS per il trattamento di sistemi principali di acqua potabile e' possibile degradare, come dimostrato, il biofilm esistente ed in tal modo ridurre in maniera significativa la probabilità di una nuova contaminazione.



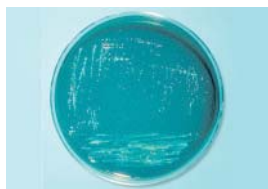
IDROVITAL[®] S.r.l.

HYDROSTEL[®] TECHNOLOGY

WWW.IDROVITAL.COM



PARTE 02 RICERCHE DELL'ECAS -ANOLYTE RICERCHE UNIVERSITARIE E DI ISTITUTI LEADER DEL SETTORE



K2 Hygiene Dienstleistungen Aschaffenburg, Dr. rer. nat. Kurt Kaehn
RELAZIONE DI ANALISI: VALUTAZIONE DEGLI ANOLITI ECAS COME DISINFETTANTE AI SENSI DEL TRINKWV
[REGOLAMENTO TEDESCO SULL'ACQUA POTABILE] 2001, § 11 SULLA BASE DI ANALISI CHIMICA EFFETTUATA DA LABORATORIO CERTIFICATO, 2006

Riassunto e valutazione: l'ECAS-Anolyte è una soluzione di ipoclorito di sodio attivata elettrochimicamente e leggermente alcalina. A causa della dissociazione del sale, nella soluzione è presente la sostanza disinfettante "acido ipoclorico". L'ECAS-Anolyte è conforme alla DIN EN 901:1999. Rispettando le concentrazioni minime e massime del cloro libero (misurate in Cl₂ per litro) nonché le normative tecniche del settore, non sussistono dubbi sull'impiego dell'ECAS-Anolyte per la disinfezione dell'acqua potabile.

Premessa: l'ECAS-Anolyte è prodotto mediante reattori elettrolitici, per i quali la ECAS Srl. ha depositato domanda di brevetto (numero brevetto A000666).

Il prelievo del campione è stato effettuato dal sottoscritto, presso un impianto Hydrostel-WDS installato in un ospedale e durante il normale funzionamento. Il campione è stato analizzato entro 24 ore.

L'analisi chimica è stata effettuata dal HuK Umweltlabor GmbH (accreditamento DAR, DAP-PL-3076.99, omologazione ai sensi della LAbfG NRW, § 25).

Sostanze depuranti per la disinfezione ai sensi della TrinkwV 2001: è consentita l'aggiunta di acido ipoclorico (formula chimica HOCl) all'acqua potabile in forma di sale di sodio o di potassio per fini di disinfezione. Deve essere rispettata la "lista delle sostanze depuranti e procedure di disinfezione" ai sensi del § 11, Trinkwasserverordnung 2001 del novembre 2005, Parte Ic, sostanze depuranti utilizzate per la disinfezione dell'acqua. In questa lista sono stabilite le concentrazioni ammesse, i prodotti delle reazioni da rispettare e le esigenze relative alla purezza ai sensi della DIN EN 901.

Compatibilità con la DIN EN 901:1999: la DIN EN 901 (Prodotti per la depurazione dell'acqua per utilizzo umano – ipoclorito di sodio) è stata accettata dal CEN il 5 settembre 1999 e si riferisce a soluzioni di ipoclorito di sodio prodotte:

- mediante la reazione di gas di cloro (Cl₂) con soluzione di soda caustica (NaOH)
- con un contenuto di cloro libero (misurato come Cl₂) fino a 15 % (massa/massa) o fino a 160 g/l.

Queste soluzioni di ipoclorito di sodio vengono commercializzate in taniche e sono di seguito denominate soluzioni tradizionali di ipoclorito di sodio.

Negli blocchi reattori elettrolitici ECAS la soluzione di ipoclorito di sodio è prodotta da una salamoia di sale da cucina (0,5 ± 0,2 % NaCl) diluita. La salamoia di sale da cucina è prodotta con acqua potabile completamente addolcita e sale puro (> 99,5 % NaCl). La soluzione di ipoclorito di sodio così composta (ECAS- Anolyte) è prodotta di continuo in loco e viene aggiunta all'acqua potabile.



Risultati dell'analisi e valutazione: grazie al basso contenuto di ipoclorito di sodio (in confronto alle soluzioni tradizionali di ipoclorito di sodio) le proprietà fisiche degli anolyti ECAS (colore, peso specifico, viscosità, tensione di vapore e punto di congelamento) non si distinguono molto da quelli dell'acqua. L'ECAS-Anolyte è incolore, senza intorbidamenti, ha un leggero odore e un peso specifico di 1,005 mg/ml.

Le proprietà chimiche dell' ECAS-Anolyte corrispondono a quelle delle soluzioni tradizionali di ipoclorito di sodio. Tuttavia, l'ECAS-Anolyte è leggermente basico (pH 7,6) mentre le soluzioni tradizionali di ipoclorito di sodio utilizzate per la stabilizzazione sono fortemente alcaline (valore pH circa 12).

I metalli tossici di cui alla tabella 1 della DIN EN 901 (arsenico, cadmio, cromo, mercurio, nichel, piombo, antimonio e selenio) non sono dimostrabili nell'Anolyte ECAS. Non è pertanto necessaria l'indicazione "milligrammi di metallo tossico per chilogrammo di cloro libero". L'ECAS-Anolyte rispetta le esigenze di purezza, relativa ai metalli tossici ai sensi della DIN EN 901.

Nell'ambito dell'aggiunta di ipoclorito di sodio, questo deve essere misurato come cloro libero [mg Cl₂ per litro] ai sensi della "lista", parte Ic.

Nel campione analizzato, la concentrazione di ipoclorito di sodio è stata rilevata con una concentrazione pari a 288 mg/L e il cloro libero con una concentrazione pari a 270 mg/L.

Nel campione la concentrazione di clorato era inferiore al valore minimo dimostrabile, pari a 10 mg ClO₃/L. Da questo valore si calcola una concentrazione di clorato di sodio < 13 mg/L. In rapporto al cloro libero (270 mg/l) la percentuale di massa del clorato di sodio nel campione analizzato era < 4,8 %. Per soluzioni tradizionali di ipoclorito di sodio la DIN EN 901 richiede una percentuale di massa < 5,4 % al momento della produzione. Pertanto l'ECAS-Anolyte è in linea con le esigenze relative alla percentuale di massa di clorato di sodio della DIN EN 901.

Avvertimenti di pericolo: sul recipiente contenente il concentrato di ECAS- Anolyte deve essere apposto l'avvertimento di pericolo <R31> (gas di cloro, si forma in contatto con acido) e l'avvertimento di pericolo <R31> (ECAS-Anolyte concentrato, corrosivo).

Validità: la presente valutazione è valida soltanto per l'ECAS-Anolyte con le seguenti specifiche:

• valore pH:	7,5 ± 0,3
• potenziale di ossiriduzione	+ 800 ± 100 mV
• cloro libero (misurato come in mg Cl ₂ per litro)	275 ± 25 mg/L
• ipoclorito di sodio	275 ± 25 mg/LI
• clorato di sodio	< 13 mg/L
• cloruro	3.000 ± 500 mg/L
• peso specifico	1,005 ± 0,002 mg/mL

ed è limitata a una durata di due anni. Ai sensi delle direttive e dei regolamenti rispettivamente validi, il sottoscritto può emettere una proroga soltanto dopo aver effettuato una nuova analisi.

Allegato: Relazione del laboratorio HuK Umweltlabor GmbH del 13.7.2006

Deutscher Akkreditierungsrat DAR accreditato ai sensi del § 25 LabfG NRW e § 9 comma 4 EKVO

Denominazione del campione: Anolyte BNF 12.07.06, ore 11.30

Note ipoclorito di sodio (NaOCl) calcolato dall'ipoclorito: 288 mg/L.

clorato di sodio (NaClO₃) calcolato dal clorato: < 13 mg/L



Risultati dell'analisi

Parametro	Valore misurato	Unità	Normativa	2 ^a normativa
Valore pH	7,60		DIN 38404-5	
Peso specifico	1,005	g/cm ³	DEV C9	
Potenziale di ossiriduzione (elettrodo Ag/AgCl)	781	mV	DIN 38404-6	
Potenziale di ossiriduzione (elettrodo idrogeno)	986	mV	DIN 38404-6	
Clorato – IC	< 10	mg/L	gen. DIN EN ISO 10304-4	DIN EN ISO 10304-1
Cloruro - IC	2930	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	DIN EN ISO 10304-2
Cloro libero	270	mg/L	DIN EN ISO 7393-1	DIN EN ISO 7393-2
Cloro totale	270	mg/L	DIN EN ISO 7393-1	DIN EN ISO 7393-2
Ipoclorito	200	mg/L	gen. DIN EN ISO 7393-1	calcolo
Cloro legato	<1	mg/L	gen. DIN EN ISO 7393-1	DIN EN ISO 7393-2
Antimonio (liquido)	< 0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	
Arsenico (liquido)	< 0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	
Piombo (liquido)	< 0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	
Cadmio (liquido)	< 0,001	mg/L	DIN EN ISO 11885	
Cromo, totale (liquido)	< 0,005	mg/L	DIN EN ISO 11885	
Nichel (liquido)	< 0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	
Mercurio (liquido) AAS	< 0,0005	mg/L	gen. DIN EN 1483	
Selenio (liquido)	< 0,01	mg/L	gen. DIN EN 1483	
Sodio (liquido)	1700	mg/L	gen. DIN EN 1483	

metodo di analisi accreditato

PARTE 02 RICERCHE DELL' ECAS -ANOLYTE ANALISI MICROBIOLOGICHE



**Dott. F. Morelli, Biochem -Laboratorio Analisi,
Sede operativa accreditata dalla Regione Toscana
RAPPORTO DI ANALISI MICROBIOLOGICHE DELL' ECAS -ANOLYTE
SECONDO EN 1276 E EN 13697**

ANALISI MICROBIOLOGICHE DELL' ECAS -ANOLYTE

Campione: **Anolyte al 30% con acqua distillata** Codice: **2950**
 Committente: **IDROVITAL** Campionamento: **a cura del committente**
 Data del Campionamento: **28/10/2003** Data inizio prova: **28/10/2003** Data fine prova:
03/11/2003

ANALISI DEL CAMPIONE

Valutazione dell'attività battericida Metodo UNI-EN 1276-2000 ; UNI-EN 13697-2001

Organismi Testati	Conc. Iniziale	0.3 g/l albumina		3 g/l albumina		Limiti
		Conc. Finale (UFC/MI)	Delta Log	Conc. Finale (UFC/MI)	Delta Log	
Staphilococcus Aureus	1.5 x 10 ⁸	3.2x10 ³	4.7	9.1x10 ²	5.2	Delta log 5
Enterococcus Hirae	2 x 10 ⁸	6.9x10 ³	5.5	6x10 ³	4.5	
Pseudomonas Aerug.	1.6 x 10 ⁸	4.7x10 ²	5.5	9.4x10 ¹	6.2	
Escherichia Coli	4.5 x 10 ⁸	1.9x10 ²	6.4	1.3x10 ²	6.5	

Tempo di contatto: Batteri 5 min ± 10 sec.



PARTE 02 RICERCHE DELL' ECAS -ANOLYTE ANALISI MICROBIOLOGICHE



**Dott. F. Morelli, Biochem - Laboratorio Analisi,
Sede operativa accreditata dalla Regione Toscana
RELAZIONE DI ANALISI:
ANALISI COMPARATIVA EFFETTI BATTERICIDI**

In data 24 Ottobre 2005 è stata effettuata un'analisi comparativa dell'effetto battericida di due prodotti Anolyte (A) e Amuchina Commerciale (B).

RAPPORTO DI SINTESI

CARICA BATTERICA TOTALE				
Prova	Conc. Iniziale / UFC/ml	Conc. Finale / UFC/ml	Delta Log	Limiti
Bianco	< 50	--	--	Delta log ≈ 4
Contaminazione	$4,4 \times 10^7 \pm 10^2$	--	--	
Sanificazione con Anolyte	$4,5 \times 10^7 \pm 10^2$	$1,9 \times 10^2 \pm 10$	5.4	
Sanificazione con Amuchina	$4,0 \times 10^7 \pm 10^2$	$2,3 \times 10^3 \pm 10$	4.2	

Tempo di contatto: Batteri 5 min ± 10 sec.

ESCHERICHIA COLI			
Prova	Conc. Iniziale / UFC/ml	Delta Log	Limiti
Bianco	n.d.	--	n.d.
Contaminazione	$2,5 \times 10^3 \pm 10^2$	--	
Sanificazione con Anolyte	$2,4 \times 10^3 \pm 10^2$	n.d.	
Sanificazione con Amuchina	$2,4 \times 10^3 \pm 10^2$	n.d.	

Tempo di contatto: Batteri 5 min ± 10 sec.

Materiali:

Amuchina 2 % (in commercio) – 22 ppm Cl Libero

Anolyte 9 % - 22 ppm Cl Libero

Detergente sanificante - Pasticche di Sodio Dicloroisocianurato

Acqua distillata e microbiologicamente pura

Superficie in acciaio inox

Metodo:

E' stato scelto come target un campione contaminato (X) con Carica Batterica Totale ed Escherichia Coli presumibilmente alte, proveniente da un ambiente alimentare sporco. Si sono scelte due soluzioni sanificanti in modo da avere la stessa quantità di potere sanificante espresso in p.p.m. di Cloro libero.

Per il campionamento si sono usati tamponi a bacchetta con terreno di trasporto e, in doppio, dip slide.

Si è scelto di procedere in 4 fasi:

<i>Prima fase:</i>	1. Detersione e sanificazione di una superficie di acciaio con Sodio Dicloroisocianurato 2. tampone di controllo Campione "bianco"
<i>Seconda Fase:</i>	1. Detersione e sanificazione della superficie di acciaio con Sodio Dicloroisocianurato 2. Contaminazione della superficie di acciaio con il campione X Tampone microbiologico per la determinazione della Carica Batterica Totale ed Escherichia Coli
<i>Terza Fase:</i>	1. Detersione e sanificazione della superficie di acciaio con Sodio Dicloroisocianurato 2. Contaminazione della superficie di acciaio con il campione X 3. Tampone microbiologico per la determinazione della Carica Batterica Totale ed Escherichia Coli 4. Sanificazione della superficie di acciaio con ANOLYTE (A) al 9% 5. Tampone microbiologico per la determinazione della Carica Batterica Totale ed Escherichia Coli dopo 5 min. di contatto.
<i>Quarta Fase:</i>	1. Detersione e sanificazione della superficie di acciaio con Sodio Dicloroisocianurato 2. Contaminazione della superficie di acciaio con il campione X 3. Tampone microbiologico per la determinazione della Carica Batterica Totale ed Escherichia Coli 4. Sanificazione della superficie di acciaio con AMUCHINA (B) al 2% 5. Tampone microbiologico per la determinazione della Carica Batterica Totale ed Escherichia Coli dopo 5 min. di contatto.

Risultati:

Unità di misura: sempre U.F.C./ml

1. Prima fase - Campione Bianco

Specie batterica isolata	Esito esame
Carica Batterica Totale	< 50
Escherichia Coli	n.d.

2. Seconda Fase – Contaminazione di partenza

Specie batterica isolata	Esito esame
Carica Batterica Totale	$4.4 \times 10^7 \pm 10^2$
Escherichia Coli	$2.5 \times 10^3 \pm 10^2$

3. Terza Fase – Sanificazione con campione A (Anolyte)

Specie batterica isolata	Esito esame
Base - Carica Batterica Totale	$4,0 \times 10^7 \pm 10^2$
Base - Escherichia Coli	$2.4 \times 10^3 \pm 10^2$
Sanificata - Carica Batterica Totale	$1,9 \times 10^2 \pm 10$
Sanificata - Escherichia Coli	n.d.

4. Quarta Fase – Sanificazione con campione B (Amuchina)

Specie batterica isolata	Esito esame
Base - Carica Batterica Totale	$4,0 \times 10^7 \pm 10^2$
Base - Escherichia Coli	$2.4 \times 10^3 \pm 10^2$
Sanificata - Carica Batterica Totale	$2,3 \times 10^3 \pm 10^2$
Sanificata - Escherichia Coli	n.d.



STUDIO DELLA CORROSIONE DI UN AGENTE CLOROSSIDANTE PER LA SANITIZZAZIONE

Ing. Andrea Querzoli

La GIMA S.p.A. ha richiesto la collaborazione del Centro di Studi sulla Corrosione dell'Università di Ferrara per valutare l'effetto dell'agente cloroossidante anolyte prodotto dai sistemi Hydrostel della sua controllata Idrovital.

Dall'analisi del problema, in particolare dopo aver esaminato le condizioni operative, concentrazione del cloroossidante aggiunto, intervallo di temperatura di utilizzo, materiali metallici comunemente impiegati nelle apparecchiature, ci si è accordati su un programma di ricerca che prevedeva le seguenti prove:

1. Determinazione del potenziale di pitting di due tipi di acciaio inossidabile austenitico (AISI 304L e AISI 316L) a due temperature (25° e 60°C).
2. Misure della resistenza di polarizzazione su rame e acciaio zincato a 25° e 60°C.

Per quanto si riferisce al punto 1, le prove sono state eseguite in acqua di rete dell'acquedotto di Ferrara, la cui composizione media è riportata in Tabella 1. Gli elettrodi degli acciai AISI 304L e 316L, la cui superficie veniva preparata alle carte abrasive sotto flusso di acqua fino alla N. 1000, venivano immersi nell'acqua termostata a 25° e 60°C e dopo 1 ora veniva registrata la curva di polarizzazione anodica con una velocità di scansione di 0,1 mV/s. Il potenziale di pitting veniva determinato dalla media di almeno 3 prove.

L'effetto dell'anolyte sul comportamento anodico degli acciai, così come sulla resistenza di polarizzazione su rame e acciaio zincato è stato valutato a 3 concentrazioni: 0,3%, 0,5% e 5% (che indicano circa 1ppm, 2ppm e 20ppm di cloro attivo).

I risultati sono disponibili nel sito Idrovital (WWW.IDROVITAL.COM) e mostrano che per tali concentrazioni gli effetti sulle tubazioni sono trascurabili.

SISTEMA DI TRACCIABILITA' E MONITORAGGIO

E' possibile, come optional, controllare da remoto la macchina, o le macchine, monitorando il Cloro presente in rete e i parametri della macchina, tramite un pannello sinottico di tipo "touch" prodotto da un leader di settore. Tramite il controllo remoto è possibile monitorare sia lo stato dell'impianto di produzione Anolyte che lo stato delle stazioni di dosaggio, o iniezione, nella rete dell'acqua calda (o calda e fredda se si trattano entrambe).

Nella pagina principale vengono visualizzati :

- numero sottocentrale in esame
- stato dell'impianto di produzione Anolyte
- allarme attivo (se presente)
- data ed ora
- litri totali di acqua assorbita dall'addolcitore per i cicli di produzione
- la corrente di lavoro della cella durante la produzione
- i litri/ora di Anolyte prodotti
- lo stato dell'addolcitore
- il livello dei tini dell'acido, della salamoia e dell'Anolyte
- il valore del cloro presente sulle linee dell'acqua calda asservite dalla sottocentrale principale

Di seguito un esempio di alcune delle pagine visualizzabili dal pannello remoto:



PARTE 02 RICERCHE DELL' ECAS -ANOLYTE



Università di Ferrara

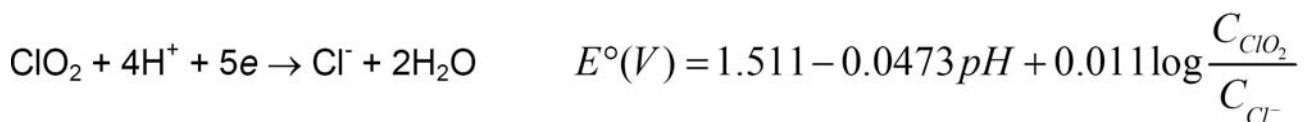
DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA ED EVOLUZIONE
Sezione di Risorse Agrotecnologiche e Farmaceutiche
Via L. Borsari, 46
I-44100 Ferrara

Ferrara, 6 febbraio 2009

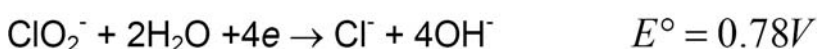
Il presente documento tecnico è volto a discutere l'effetto disinfettante di due noti prodotti chimici: il biossido di cloro, da una parte, ed il cosiddetto "cloro attivo" dall'altra.

A temperatura e pressioni normali, il biossido di cloro (ClO_2) è un gas dal colore verde scuro – giallastro, ed assomiglia al cloro tanto nell'apparenza come nell'odore; la somiglianza è tale che risulta impossibile misurare la concentrazione del primo in presenza del secondo, e ciò crea notevoli problemi per la sicurezza dei luoghi di lavoro in cui il ClO_2 viene prodotto in presenza o concomitante produzione di Cl_2 [1]. Il livello di esposizione permesso (permissible exposure level, PEL) per ClO_2 , così come stabilito dalla Occupational Health & Safety Administration (OSHA, USA), è pari a 0.1 ppm ($\approx 0.3 \text{ mg/m}^3$) mentre il limite di esposizione temporale breve (short term exposure limit, STEL) è fissato in 0.3 ppm ($\approx 0.9 \text{ mg/m}^3$).

Il biossido di cloro è facilmente solubile in acqua [2]: poiché presenta una solubilità di 107.9 g/L a 20 °C, risulta essere 5 volte più solubile del cloro gassoso, a parità di condizioni. Contrariamente a quest'ultimo, che in acqua è soggetto ad idrolisi, il ClO_2 non idrolizza in quantità apprezzabile e rimane in soluzione come gas disciolto. Dal punto di vista chimico-molecolare, ClO_2 esiste come struttura risonante di tipo AB_2 : sebbene elettronicamente la molecola presenti un elettrone spaiato, essa esiste in acqua come monomero e ciò ne facilita di molto la rapida diffusione. Di seguito gli equilibri redox ed i rispettivi potenziali:



La capacità ossidante di ClO_2 dipende dall'acidità della soluzione: minore è il pH (maggiore l'acidità), e maggiore risulta essere la capacità ossidante. In ambiente acquoso (pH ≈ 7.0):



Per stabilire fino a che punto proceda la reazione, è necessario considerare l'eventuale presenza di ioni riducenti: ioni metallici presenti in forma ridotta, come Fe^{2+} o Mn^{2+} , possono infatti essere ossidati; quando il ClO_2 è usato per la disinfezione delle acque la rimozione di ferro e manganese ne viene infatti incrementata.



Il cloro, in acqua, viene facilmente idrolizzato, formando acido cloridrico ed acido ipocloroso:

In ambiente acquoso (a $\text{pH} \approx 7.0$), HClO e ClO^- coesistono. Si può tuttavia asserire che è HClO a giocare un ruolo primario come battericida ed agente disinfettante; l'efficienza battericida di HClO è circa 80 volte più elevata di quella di ClO^- [2]. All'aumentare del pH della soluzione (al diminuire dell'acidità), decresce il rapporto tra le concentrazioni di HClO e ClO^- , e dunque più debole risulta essere l'attività disinfettante e battericida. Come riportato ad esempio in [2], test sperimentali dimostrano che il ClO_2 è in grado di esplicare efficace azione biocida contro differenti ceppi batterici (*Shigella dysenteriae*, *Streptococcus pyogenes*, *Dendritic zoogloea*, *Gluconosporolato bavillus*, *Bacillus megatherium*) e risulta attivo entro un intervallo di pH compreso tra 3.0 e 9.0. Per contro, il cloro attivo consente di ottenere i medesimi risultati solo in condizioni di pH prossime alla neutralità (6.8 – 8.5). Batteri diversi mostrano ovviamente resistenze diverse: ad esempio, il colon *Bacillus* (batterio Gram negativo) forma monostrati a forma di rete, che possono essere facilmente penetrati dalle molecole di disinfettante, subendone l'attacco distruttivo sui legami chimici, il che porta ad una veloce, successiva morte del batterio; al contrario, lo *Staphylococcus aureus* (Gram positivo) forma strutture incrociate tridimensionali, che risultano meno facilmente attaccabili dal disinfettante. Per questo motivo, il Gram-positivo *Staphylococcus aureus* è più resistente del Gram-negativo colon *Bacillus*. Come citato in [2], quando ClO_2 e cloro attivo vengono utilizzati nel trattamento di *Escherichia Coli* e *Staphylococcus aureus*, lo stesso effetto battericida è ottenibile con una quantità di ClO_2 inferiore rispetto a quella richiesta di cloro.

Inoltre, la superficie del batterio presenta in genere una carica negativa; poiché HClO e ClO^- coesistono, in condizioni prossime alla neutralità, e ClO^- viene repulso dalle cariche negative presenti sulla superficie del batterio, ciò limita l'effetto battericida della soluzione di cloro attivo; al contrario, come precedentemente riportato, il ClO_2 esiste come molecola neutra in acqua e non è assoggettato a simili limitazioni. Il potere ossidante di ClO_2 risulta essere circa 2.5 volte maggiore rispetto a quello del cloro disciolto in acqua [2].

E' qui opportuno sottolineare come gli autori in [2] parlino di "cloro attivo" come prodotto dell'idrolisi di Cl_2 : in base agli equilibri prima riportati, solo una metà del cloro disciolto permane in forma di "cloro attivo", giacché l'altra metà viene persa nella reazione d'idrolisi (dismutazione) come cloruro. Se dunque il ClO_2 manifesta un'attività battericida 2.5 volte maggiore rispetto a quella del cloro disciolto in acqua, facendo le debite proporzioni segue che l'attività battericida del solo "cloro attivo" (ovvero, a parità di concentrazione della specie attiva) sarà del tutto analoga a quella di ClO_2 .

E' questa la conclusione degli autori di uno studio sul meccanismo d'azione di ipoclorito (a pH 7) e ClO_2 su spore di *Bacillus subtilis* [3]: entrambi i biocidi conducono alla morte delle spore, e tale effetto non appare imputabile a danni al loro DNA. L'ipoclorito impedisce alle spore di germinare, probabilmente a causa di severi deterioramenti alla membrana cellulare (per ossidazione degli acidi grassi e/o delle proteine della membrana), e l'effetto biocida è riscontrabile anche ponendo le spore trattate in presenza di nutrienti o di altri trattamenti "stimolanti" (a contatto con un complesso Ca^{2+} -DPA, dove DPA sta per dipicolinic acid, acido dipicolinico, un costituente interno delle spore stesse). Al contrario, le spore trattate con ClO_2 e successivamente trattate con nutrienti mostrano un'iniziale abilità germinativa, che tuttavia non prosegue, probabilmente a causa di analoghi danni alla membrana cellulare.

Un ulteriore lavoro di interesse è rappresentato dallo studio comparativo, eseguito da un'equipe di italiani, che ha messo a confronto ClO_2 e NaClO per la disinfezione delle acque nel trattamento di reflui municipali [4].



I risultati della ricerca, condotta su quattro differenti microrganismi (coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali ed Escherichia Coli), hanno indicato che i due biocidi considerati posseggono analogo potere battericida. In linea con quanto precedentemente commentato, per ottenere risultati simili (in termini di rimozione microbica) occorre che la concentrazione di NaClO sia all'incirca doppia rispetto a quella di ClO₂. Tale risultato non deve stupire, alla luce della già citata inferiore attività di ClO⁻ rispetto ad HClO; stupisce invece che la ricerca svolta non abbia tenuto in debito conto tale problematica. A seguito dell'espletamento dell'azione biocida, circa il 74% del biossido di cloro inizialmente introdotto è ridotto a clorito, mentre la stessa sintesi del ClO₂ (con generatore Prominent, a partire da NaClO₂ al 6-8% e HCl al 10%) porta alla concomitante produzione di clorato (circa il 10%); entrambi tali "sottoprodotti" richiedono approfondimenti di ricerca, volti a determinare eventuali effetti tossici o indesiderati.

Bibliografia

- [1] G. Gordon, G. Pacey, B. Bubnis, S. Laszewski, J. Gaines "Safety in the workplace: ambient chlorine dioxide measurements in the presence of chlorine", *Chemical Oxidation*, 4 (1997) 23-30.
- [2] H. Junli, W. Li, R. Nanqi, M. Fang "Disinfection effect of chlorine dioxide on bacteria in water", *Water Research*, 31 (1997) 607-613.
- [3] S.B. Young, P. Setlow "Mechanisms of killing of *Bacillus subtilis* spores by hypochlorite and chlorine dioxide", *Journal of Applied Microbiology*, 95 (2003) 54-67.
- [4] E. Veschetti, G. Citti, M. Belluati, E. Borelli, M. Colombino, M. Ottaviani "Water disinfection with ClO₂ and NaClO: a comparative study in pilot-plant scale", *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, 2 (2003) 274-279.

Sergio Ferro
Laureato in chimica
Dottore di ricerca in Scienze Chimiche
Riconosciuto "Cultore della materia",
da parte del Consiglio di Facoltà di Scienze MMFFNN,
per gli insegnamenti di Laboratorio di Chimica Fisica I, Elettrochimica
e Chimica Fisica dei Sistemi Dispersi e delle Inrefasi.



GAMMA DEI PRODOTTI

HYDROSTEL[®] WDS SISTEMI PER LA DISINFEZIONE DELL'ACQUA

GAMMA DEI PRODOTTI



LINEA	SERIE E	SERIE S
Modelli	<ul style="list-style-type: none"> • WDS E 40 • WDS E 80 	<ul style="list-style-type: none"> • WDS S 80 • WDS S 160 • WDS S 240
Dimensioni (lpxh)	<ul style="list-style-type: none"> • 450x1000x200 mm (WDS E 40) • 550x1000x250 mm (WDS E 80) • 650x1000x300 mm (sottostruttura) 	<ul style="list-style-type: none"> • 1750x1250x550 mm (WDS S 80), • 1800x1350x600 mm (WDS S 160 / 240)
Unità di allacciamento	<ul style="list-style-type: none"> • a cura del committente 	<ul style="list-style-type: none"> • a cura del committente
Addolcimento	<ul style="list-style-type: none"> • no / a cura del committente 	<ul style="list-style-type: none"> • doppio
Rack	<ul style="list-style-type: none"> • opzionale – in profili di alluminio 	<ul style="list-style-type: none"> • inox
Dispositivo di controllo	<ul style="list-style-type: none"> • microprocessore 	<ul style="list-style-type: none"> • dispositivo di controllo PLC
Immissione dati	<ul style="list-style-type: none"> • quadro comandi 	<ul style="list-style-type: none"> • touchscreen
Trasmissione dei dati	<ul style="list-style-type: none"> • modem / LAN 	<ul style="list-style-type: none"> • modem / LAN / VDR
Assorbimento massimo	WDS E 40 = 800 W WDS E 80 = 1400 W	WDS S 80 = 1800 W WDS S 160 = 2900 W WDS S 240 = 4700 W
Consumo orario con 10 h di esercizio	WDS E 40 = 0,32 Kw/h WDS E 80 = 0,58 Kw/h	WDS S 80 = 0,75 Kw/h WDS S 160 = 1,2 Kw/h WDS S 240 = 1,96 Kw/h



HYDROSTEL[®] WDS SISTEMI PER LA DISINFEZIONE DELL'ACQUA

HYDROSTEL[®] WDS – SERIE E

Modelli

Hydrostel[®] WDS E 40
Hydrostel[®] WDS E 80



Capacità di produzione Struttura del contenitore

- ECAS- Anolyte a pH neutro 40 / 80 l/ora
- Due quadri elettrici in acciaio IP 65, Ral 7035, ospitanti l'unità idraulica e di reazione nonché la parte elettrica/elettronica.
- Serbatoio PE quadrangolare, bianco, 50l di volume, per lo stoccaggio dell'anolyte.
- Serbatoio PE quadrangolare, bianco, 50l di volume, per lo stoccaggio del liquido di lavaggio.
- Piedi telescopici in alluminio 40 x 40 (opzionale).
- Rack in profili di alluminio 40 x 40 mm (opzionale).

Configurazione

- Allacciamento dell'acqua di mandata 1/2"
- Riduzione di pressione e prefiltraggio interni al sistema.
- Tubo flessibile in PE da 8 mm.
- Set di elettrovalvole in plastica, resistenti alla salinità e all'acidità, per il controllo del deflusso del processo.1
- Unità completa per lo stoccaggio della salamoia con riempimento manuale dall'alto.
- Sistema di misurazione digitale del volume di flusso.
- Pompa di dosaggio a membrana predisposta, a seconda della capacità dell'impianto, per il dosaggio del sale; pompa peristaltica di dosaggio per il liquido di lavaggio.
- Unità di reazione con connettori manutenibili ad azione immediata, tenuta esterna in PVDF, tubi in PE a seconda della grandezza del reattore di 6-8 mm.

Parte elettrica ed elettronica

- Microprocessore con display per la visualizzazione della modalità di funzionamento e dei messaggi di errore. Quadro comandi. Controllo elettronico della portata volumetrica,



Controllo del sistema	<p>controllo elettronico dell'intensità di corrente relativa al reattore, sistema di controllo del riempimento dei contenitori utilizzati nel corso del processo. Sistema di protezione per il sovraccarico dei componenti elettrici Modem per il rilevamento dei dati a distanza (opzionale) .</p> <ul style="list-style-type: none">• Modem per il rilevamento dei dati a distanza (opzionale) .• Allacciamento LAN per il collegamento al sistema di controllo remoto (opzionale).• Sistema di protezione per il sovraccarico, con blocco del sistema e segnalazione di allarme.• Controllo dell'intensità di corrente relativa all'unità di reazione.• Controllo della portata volumetrica in ingresso al reattore.• Controllo della portata volumetrica in uscita al reattore.• Controllo relativo al riempimento minimo con spegnimento e segnalazione di allarme.
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none">• Sistema di pulizia completamente automatico con attivazione a seguito della chiusura del ciclo di produzione dell'anolyte.• Sensore per il rilevamento di perdite d'acqua nella parte idraulica.• Sensore per il rilevamento di perdite d'acqua, anche in zone periferiche del sistema con immediata chiusura della mandata dell'acqua (opzionale).
Peso	<ul style="list-style-type: none">• 80 kg (WDS E 40), 90 kg (WDS E 80)
Voltaggio/Frequenza	<ul style="list-style-type: none">• 220 V / 50 Hz
Allacciamento idraulico	<ul style="list-style-type: none">• ½", temperatura dell'acqua 5-30°, pressione in ingresso 2,5 -4 bar
Dimensioni (lpxh)	<ul style="list-style-type: none">• 450x1000x200 mm (WDS E 40)• 550x1000x250 mm (WDS E 80)• sottostruttura 650x1000x300 (WDS E 40, WDS E 80)
Assorbimento massimo	<ul style="list-style-type: none">• WDS E 40 = 800 W• WDS E 80 = 1400 W
Consumo orario con 10 h di esercizio	<ul style="list-style-type: none">• WDS E 40 = 0,32 Kw/h• WDS E 80 = 0,58 Kw/h



HYDROSTEL[®] WDS SISTEMI PER LA DISINFEZIONE DELL'ACQUA

HYDROSTEL[®] WDS – SERIE S

Modelli

Hydrostel[®] WDS S 80
Hydrostel[®] WDS S 160
Hydrostel[®] WDS S 240



Capacità di produzione Struttura del contenitore

- ECAS-Anolyte a pH neutro 80 / 160 / 240 l/ora
- Piattaforma su piedi telescopici (altezza 10 cm) in inox AISI 304 DIN X5CrNi 18-10, a richiesta AISI 316L DIN X2CrNi-Mo17-12-2, spessore del materiale 1,5 mm, con struttura autoportante costituita da profili a sezione quadrata 30x30 mm inox.
- Due armadi elettrici, fissati alla struttura, in poliestere IP 65, grigi, ospitanti l'unità idraulica, di reazione e la parte elettronica.
- Due serbatoi in fibra di vetro blu con, sulla parte superiore, valvole di conduzione dell'acqua del modulo di addolcimento, capacità ognuno 18l, contenenti le resine scambiatrici di ioni.
- Serbatoio rotondo in PE, bianco, capacità 100 l, per lo stoccaggio della salamoia.
- Serbatoio PE quadrangolare, bianco, 50l, per lo stoccaggio dell'anolyte.
- Serbatoio PE quadrangolare, bianco, 50l, per lo stoccaggio del liquido di lavaggio.

Configurazione

- Rubinetto a sfera d'ingresso, allacciamento dell'acqua di mandata ½" o ¾", tubo di 20mm come condotto di trasporto allo scambiatore di ioni, modulo doppio di addolcimento basato sullo scambio di ioni, a richiesta anche rivestito specificamente (per esempio maggiore contenuto di ferro).
- Dispositivo di controllo per la pressione in ingresso con allarme e funzione di chiusura.
- Riduzione di pressione e prefiltraggio interni al sistema.



- Tubo flessibile in PE da 12 mm.
- Set di elettrovalvole in plastica, resistenti alla salinità e all'acidità, per il controllo del deflusso del processo.
- Unità completa per lo stoccaggio della salamoia con riempimento manuale dall'alto.
- Sistema di misurazione digitale del volume di flusso.
- Pompa di dosaggio a membrana predisposta, a seconda della capacità dell'impianto, per il dosaggio del sale; pompa peristaltica di dosaggio per il liquido di lavaggio.
- Unità di reazione con connettori manutenibili ad azione immediata, tenuta esterna in PVDF, tubi in PE a seconda della grandezza del reattore di 8-12 mm.

Parte elettrica ed elettronica

- Sistema di controllo PLC con touch-screen, 5,6", B/N per la segnalazione della modalità di funzionamento e visualizzazione degli allarmi, pagina di servizio tecnico protetta da password, pagina di configurazione protetta da password. Sistema autodiagnostico. Sistema di controllo del contenuto della salamoia tramite la misura della conducibilità interna. Controllo elettronico della portata in volume della salamoia condotta al reattore, controllo elettronico dell'intensità di corrente relativa al reattore, visualizzazione del controllo del riempimento dei contenitori utilizzati nel corso del processo. Sistema di protezione per il sovraccarico dei componenti elettrici.
- Presa di corrente 220 V integrata.
- Allacciamento modem per il rilevamento dei dati a distanza (opzionale).
- Allacciamento LAN per il collegamento al sistema di controllo remoto.

Controllo del sistema

- Sistema di protezione per il sovraccarico con bloccaggio del sistema e segnalazione di allarme.
- Controllo della pressione associata alla mandata dell'acqua.
- Controllo dell'intensità di corrente relativa all'unità di reazione.
- Controllo della portata volumetrica in ingresso al reattore.
- Controllo della conducibilità della salamoia condotta al reattore.
- Controllo relativo al riempimento minimo con spegnimento e segnalazione di allarme.
- Protezione integrata per il ciclo a secco per l'unità di iniezione.

Caratteristiche

- Sistema di pulizia completamente automatico a seguito della chiusura del ciclo di produzione dell'anolyte.
- Sensore per il rilevamento di perdite d'acqua, anche in zone periferiche del sistema e immediata chiusura della mandata dell'acqua (opzionale).
- Il fabbisogno di sale dipende dalla durezza dell'acqua in ingresso, in media 30gr/m³ di acqua da trattare.

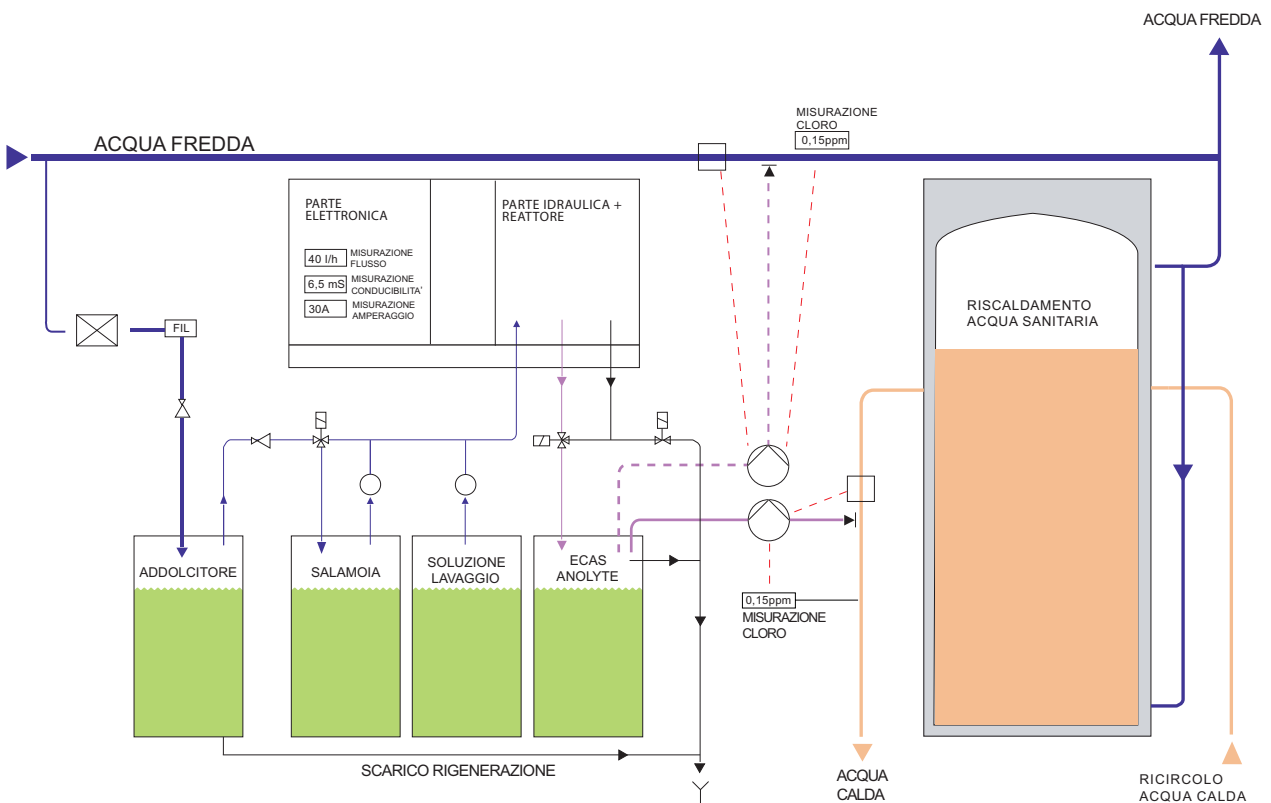


Peso	<ul style="list-style-type: none">• 200 kg (WDS S 80), 220 kg (WDS S 160), 250 kg (WDS S 240)
Voltaggio/Frequenza	<ul style="list-style-type: none">• 220 V / 50 Hz
Allacciamento idraulico	<ul style="list-style-type: none">• 1/2" (WDS S 80), 3/4" (ab WDS S 160), temperatura dell'acqua 5-30°, pressione in ingresso 2,5 -6 bar
Dimensioni (lpxh)	<ul style="list-style-type: none">• 750x1250x550 mm (WDS S 80),• 1800x1350x600 mm (WDS S 160, WDS S 240)
Assorbimento massimo	<ul style="list-style-type: none">• WDS S 80 = 1800 W• WDS S 160 = 2900 W• WDS S 240 = 4700 W
Consumo orario con 10 h di esercizio	<ul style="list-style-type: none">• WDS S 80 = 0,75 Kw/h• WDS S 160 = 1,2 Kw/h• WDS S 240 = 1,96 Kw/h



HYDROSTEL® WDS SISTEMI PER LA DISINFEZIONE DELL'ACQUA

SCHEMA DI INSTALLAZIONE E DI FLUSSO



SCHEMA INSTALLAZIONE
SISTEMA HYDROSTEL

LEGENDA			
	E- VALVOLE		CONTATORE ACQUA
	E-VALVOLE A TRE VIE		FILTRO
	POMPA		SEPARATORE DI SISTEMA DN EN 17/17
	REGOLATORE DI PRESSIONE		VALVOLA DI RITEGNO

HYDROSTEL® WDS SISTEMI PER LA DISINFEZIONE DELL'ACQUA

DETERMINAZIONE DEGLI IMPIANTI

QUANTITÀ DI ACQUA TRATTABILE PER UN'INIEZIONE DI 0,5-0,1 % DI ECAS-ANOLYTE

			0,4% 1.2 ppm	0,2% 0,6 ppm	0,1% 0,3 ppm	
WDS 40	40	l/ora	10	20	40	m ³ /h
WDS 80	80	l/ora	20	40	80	m ³ /h
WDS 160	160	l/ora	40	80	160	m ³ /h
WDS 240	240	l/ora	60	120	240	m ³ /h

	0,4% 1.2 ppm	0,2% 0,6 ppm	0,1% 0,3 ppm	
< 15 m ³ /giorno	12	6	3	l/ora
< 30 m ³ /giorno	24	12	6	l/ora
< 50 m ³ /giorno	40	20	10	l/ora
< 100 m ³ /giorno	80	40	20	l/ora
< 150 m ³ /giorno	120	60	30	l/ora
< 200 m ³ /giorno	160	80	40	l/ora
< 300 m ³ /giorno	240	120	60	l/ora

I valori sopra riportati servono per una prima stima delle dimensioni dell'impianto a condizione che il massimo carico effettivo, durante il tempo di consumo principale, non superi il doppio della media del consumo orario (calcolato in base del fabbisogno giornaliero diviso 10). È da considerare che la definitiva configurazione dell'impianto può avvenire soltanto dopo una perizia delle caratteristiche tecniche necessarie. In base a ciò, sarà in particolare il massimo carico relativo al fabbisogno effettivo ad essere determinante per il dimensionamento. Sulla base di questi valori le configurazioni dell'impianto possono variare dallo schema sopra riportato ed, eventualmente, necessitare di maggiori prestazioni delle pompe in relazione a più grossi serbatoi tampone per l'ECAS-ANOLYTE.

QUANTITÀ DI FLUSSO IN RELAZIONE AL DIAMETRO DEL TUBO

Diametro del tubo	Quantità di flusso massimale
DN 10 ½"	1,5 m ³ /ora
DN 20 ½"	2,5 m ³ /ora
DN 25 1"	6 m ³ /ora
DN 32 1 ¼"	8 m ³ /ora
DN 40 1 ½"	10 m ³ /ora
DN 50 2"	15 m ³ /ora
DN 65 2 ½"	25 m ³ /ora
DN 80 3"	40 m ³ /ora
DN 100 4"	60 m ³ /ora
DN 125 5"	100 m ³ /ora
DN 150 6"	150 m ³ /ora
DN 200 8"	250 m ³ /ora