



**SANIPURE**

**Advanced Medisulfone<sup>®</sup> Bio-barrier**

Acqua microbiologicamente pura ai riuniti odontoiatrici

## Case Report

### Pneumonia associated with a dental unit waterline

Maria Luisa Ricci, Stefano Fontana, Federica Pinci, Emanuela Fiumana, Maria Federica Pedna, Paolo Farolfi, Maria Antonietta Bucchi Sabatini, Maria Scaturro

For reprint orders, please contact: reprints@futuremedicine.com

## Management of dental unit waterline biofilms in the 21st century

Mary J O'Donnell<sup>1</sup>, Maria A Boyle<sup>1</sup>, Ronnie J Russell<sup>2</sup> & David C Coleman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Microbiology Research Unit, Division of Oral Biosciences, Dublin Dental University Hospital, University of Dublin, Trinity College Dublin, Dublin 2, Republic of Ireland  
<sup>2</sup>The Department of Microbiology, The Mayo Institute of Preventive Medicine, University of Dublin, Trinity College Dublin, Dublin 2, Republic of Ireland

10.2217/FMB.11.104 © DC Coleman

Future Microbiol. (2011) 6(10), 1209–1226

ISSN 1746-0913

1209

European Journal of Microbiology and Immunology 3 (2013) 1, pp. 49–52  
 DOI: 10.1556/EJM.3.2013.1.7

### MICROBIAL CONTAMINATION OF DENTAL UNIT WATERLINES IN DENTAL PRACTICES IN HESSE, GERMANY: A CROSS-SECTIONAL STUDY

Mardjan Arvand\* and Alfons Hack

Hesse State Health Office, Centre for Health Protection, Dillenburg, Germany

Received: December 14, 2012; Accepted: January 2, 2013

## REVIEW ARTICLES

## AAEM

Ann Agric Environ Med 2003, 10, 151–157

### BIOFILM AND DENTAL UNIT WATERLINES

Jolanta Szymańska

Annals of Agricultural and Environmental Medicine, Lublin, Poland

## Legionella negli studi odontoiatrici

Carlotta Griseri

### Introduzione

"Legionellosi" è la definizione di tutte le forme morbide causate da *Legionella sp.* La legionella è un batterio gram negativo, ambientale e ubiquitario. Oggi sono state isolate e identificate 50 specie di *Legionella* distinte in 71 sierogruppi. Solo 20 specie sono state associate a casi umani. La Legionella più significativa dal punto di vista epidemiologico, responsabile del 90% dei casi umani, è la *Legionella pneumophila* della quale sono stati individuati 15 sierogruppi (Fig. 1). Dei casi attribuiti alla specie *Legionella pneumophila* l'80% è attribuibile al sierogruppo 1; il 3% al sierogruppo 3, il 2% al sierogruppo 2 e il 5% agli altri.

### L'habitat

Dal punto di vista ecologico l'habitat della *Legionella* è costituito da un ambiente acquatico naturale o artificiale e da terreni umidi. La *Legionella* può trovarsi nell'acqua, all'interno di amebe unicellulari oppure ancorata ai biofilm. Dal serbatoio naturale il batterio passa ai siti che costituiscono il serbatoio artificiale (acqua condotta cittadina, piscina, impianti idrici degli edifici ecc.). Il biofilm rappresenta un importante fattore di rischio in quanto non solo è un ottimo terreno di crescita ma è anche in grado di "proteggere" il batterio dall'azione disinfettante dei mezzi di bonifica. Inoltre, in caso di forti sbalzi termici, improvvise turbolenze oppure urti meccanici è in grado di rilasciare grandi quantità di batteri. Anche le amebe, permettendo la crescita intracellulare delle *Legionelle*, le proteggono da agenti fisici e chimici per poi rilasciarle improvvisamente in altissime concentrazioni. La *Legionella* può penetrare nei sistemi idrici in basse concentrazioni e trovare le condizioni favorevoli allo sviluppo. La temperatura riveste quindi particolare importanza nell'influenzare la crescita di questo batterio (Fig. 2).

Un gran numero di fattori è in grado di influenzare l'esposizione alla *Legionella* rendendo spesso difficile la correlazione tra carica batterica ambientale e casi diagnosticati. Anche se è difficile stabilire quale sia la dose minima infettante, si ritiene comunemente che concentrazioni di *Legionella sp.* comprese tra  $10^4$  UFC/l e  $10^6$  UFC/l siano idonee a provocare un caso di infezione. Anzi, mentre cariche comprese tra  $10^4$  UFC/l e  $10^5$  UFC/l possono provocare casi sporadici, la mancanza di un dato certo relativo alla dose minima infettante, unita all'assenza di un mezzo efficace al 100% per la bonifica del sistema idrico sono state fino a oggi punti deboli di ogni strategia di controllo della legionellosi. L'infezione del paziente avviene per inalazione di acqua contaminata nebulizzata in particelle sufficientemente piccole (5 µm), capaci di penetrare fino agli alveoli polmonari. Non è stato documentato, invece,

microbiologici delle acque destinate al consumo umano.

- 2002 – Nasce EWGLINET, per la sorveglianza della legionellosi associata ai viaggiatori nelle strutture ricettive europee.
- novembre 2002 – Viene introdotta in Italia la norma tecnica europea EN1717 del novembre 2001 costituita da una serie di norme tecniche atte a prevenire l'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici.
- 13 gennaio 2005 – La Conferenza permanente per i rapporti tra Stato e Regioni e Province di Trento e Bolzano adotta le Linee guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico-ricettive e termali.
- Inoltre sono state emanate le Linee guida recanti indicazioni ai laboratori con attività di diagnosi microbiologica e controllo ambientale della legionellosi.
- 2008 – Raccomandazioni per la sorveglianza, la prevenzione e il controllo delle polmoniti da *Legionella* nelle strutture sanitarie piemontesi pubbliche e private. Come si evince dalla serie di riferimenti legislativi, linee guida e norme tecniche sopra citate, gli studi odontoiatrici non sono mai direttamente presi in considerazione in ragione di motivi strutturali legati alle specifiche realtà operative e alle caratteristiche tipiche della *Legionella*.

### I fattori di rischio

La carica del patogeno e la virulenza;  
 il tempo di esposizione al patogeno;  
 la distanza dalla sorgente;  
 il grado di nebulizzazione dell'acqua contenente l'agente;  
 la vulnerabilità propria dell'ospite.

In merito alla vulnerabilità dell'ospite, si riporta una tabella riassuntiva (Tab. 1).

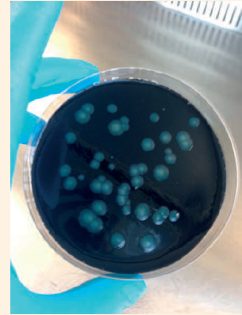


Fig. 1



Fig. 2

ralmente rappresentata da polmonite rapidamente progressiva. Il quadro clinico e il reperto radiologico non sono quasi mai sufficienti per la diagnosi che, pertanto, deve essere corroborata da prove di laboratorio. L'evidenza di infezione da altri patogeni che interessano il sistema respiratorio non esclude la possibilità di una concomitante infezione da *Legionella spp.* In definitiva, le variabili che influenzano la probabilità di infezione sono:

- la carica del patogeno e la virulenza;
- il tempo di esposizione al patogeno;
- la distanza dalla sorgente;
- il grado di nebulizzazione dell'acqua contenente l'agente;
- la vulnerabilità propria dell'ospite.

Il rischio di infezione da *Legionella* è stato individuato almeno in un caso di legionellosi riconducibile alla struttura/impianto, nell'arco degli ultimi sei mesi registrati due o più casi di probabilmente riconducibili alla struttura/impianto, nell'arco degli ultimi sei mesi è stata rilevata contaminazione significativa di *Legionella* nell'impianto (carica superiore a  $10^4$  UFC/l), struttura che si occupa di pazienti a rischio (si veda Tab. 1). L'indagine ambientale non può sostituirsi a un'approfondita anamnesi del paziente e, qualsiasi sia la circostanza in cui la sorveglianza ambientale viene condotta, i risultati vanno sempre interpretati con precauzione. I principali fattori che determinano la difficoltà interpretativa dei risultati ambientali sono:

- la dose minima infettante ancora sconosciuta;
- il riesco di casi riconducibili alla struttura negli ultimi 12 mesi suddivisi in casi certi, possibili e probabili;
- i valori delle UFC/l dei campionamenti eseguiti sui campioni di acqua negli ultimi 12 mesi;
- la calendarizzazione della manutenzione eseguita;
- una valutazione tecnica dei punti di rischio.

questo parametro è difficilmente misurabile. La valutazione del rischio è un processo, attribuendo quindi, sulla base delle informazioni raccolte, una probabilità di comparsa (rischio) e una gravità del danno, seguendo lo schema delle tabelle 2, 3 e 4. Alla probabilità e alla gravità del pericolo sono associati dei coefficienti progressivi, il cui prodotto indica la significatività complessiva del pericolo stesso e quindi la sua rilevanza. La valutazione del rischio deve comprendere:

- le caratteristiche tecniche della struttura;
- i valori delle UFC/l dei campionamenti eseguiti sui campioni di acqua negli ultimi 12 mesi;
- la calendarizzazione della manutenzione eseguita;
- una valutazione tecnica dei punti di rischio.

ALTISSIMO RISCHIO	ALTO RISCHIO	MEDIO RISCHIO
Trapiantati (opoprattato al midollo), Oncoematologici, Immunodepressi gravi.	Immunosoppressi, Immunodepressi, Neuropatici, AIDS, BPCO, Diabetici scompensati, Pazienti oncologici, Neonati.	Anziani, Fumatori, Maschi.

Tab. 1

Pertanto appare utile definire le strutture a basso e alto rischio.

la possibilità della presenza di *Legionella* anche in assenza di casi;

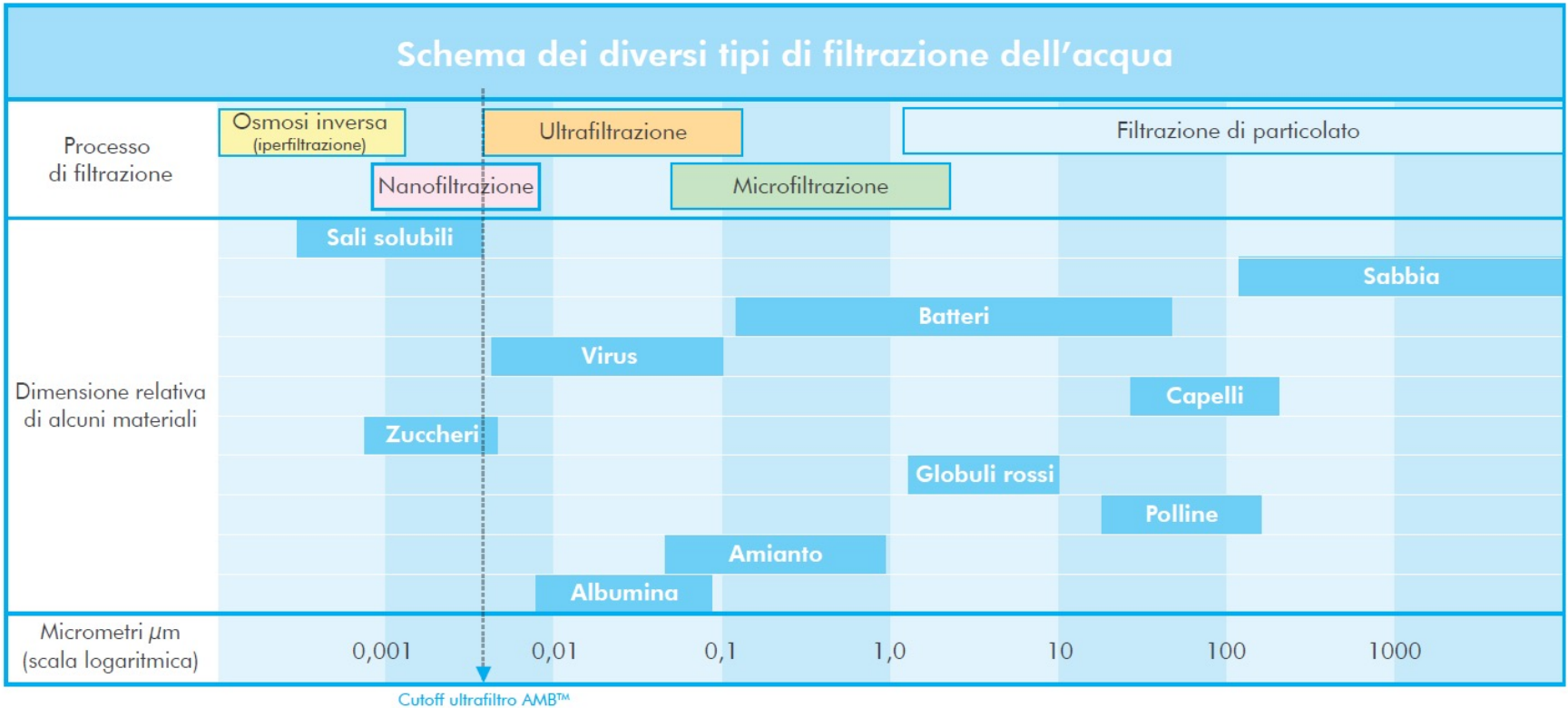
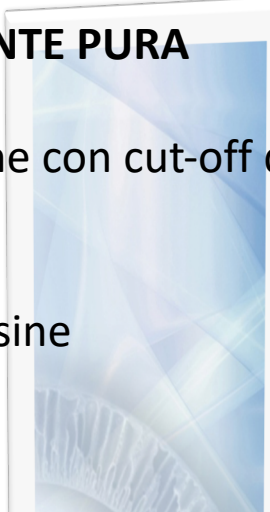
## RELAZIONE NORMATIVA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELL'ACQUA DI LAVORO DEI RIUNITI ODONTOIATRICI

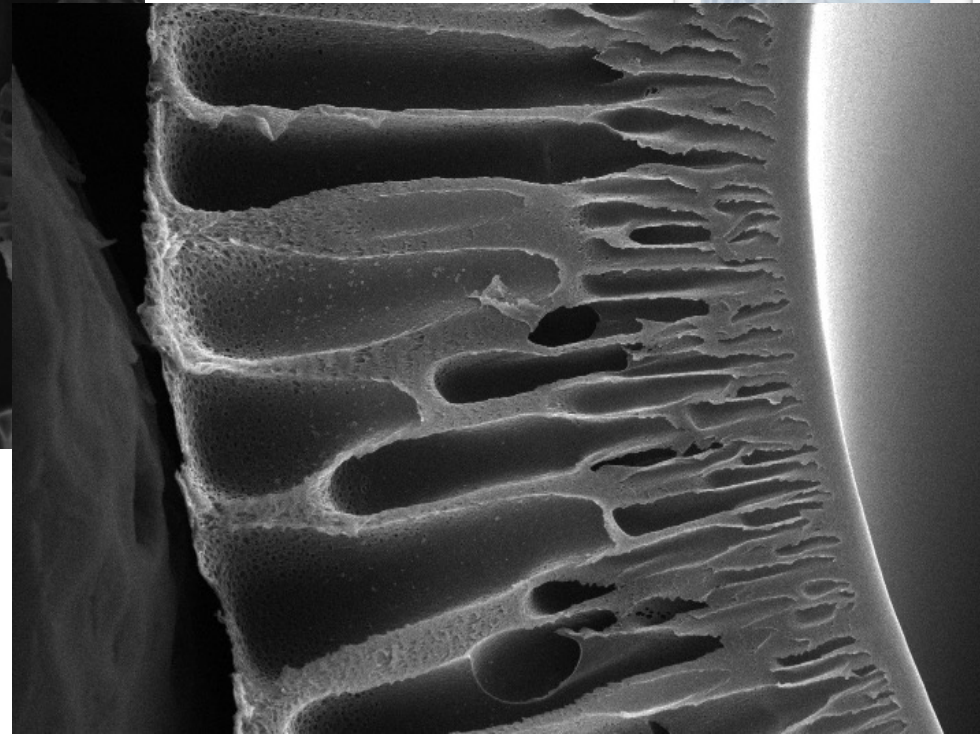
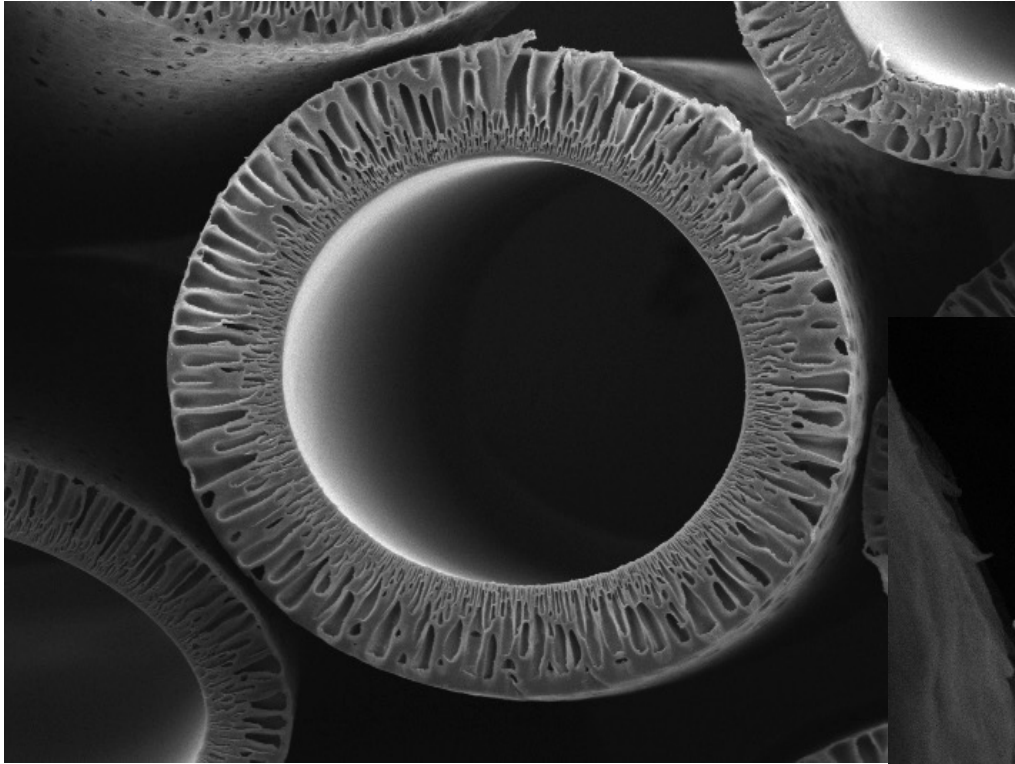
prevenzione e tutela dalle infezioni crociate provenienti dagli impianti idrici delle apparecchiature odontoiatriche durante le fasi di lavoro clinico

Medisulfone® identifica una membrana a fibra capillare cava in polisulfone con cut-off di circa 15 kDa (dimensione pori ~5 nm).

Medisulfone®:

- performance elevatissime nella ritenzione di batteri, virus ed endotossine



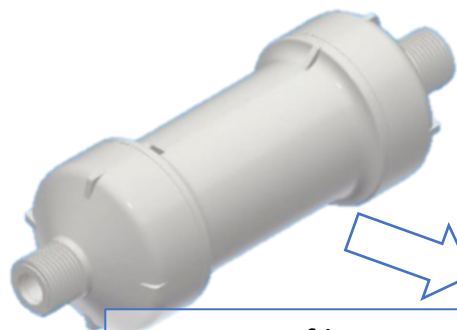
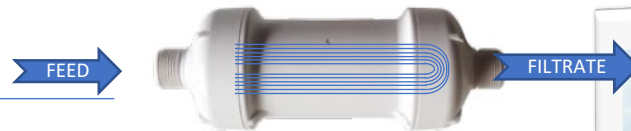


**Membrana per ultrafiltrazione: MEDISULFONE® UF**

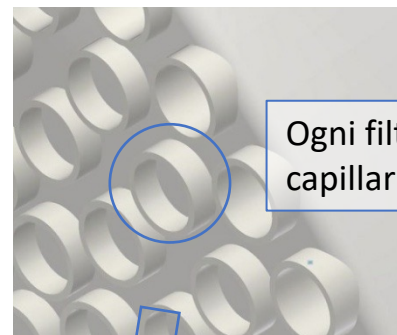
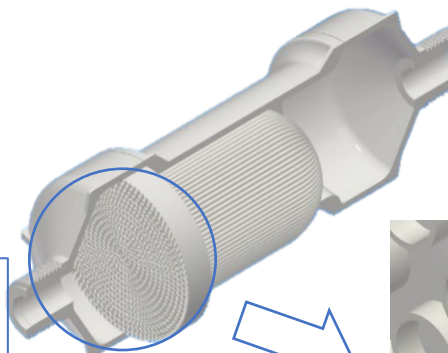
Foto SEM (COXEM, EM30AX 300x e 3000x)

**CUT-OFF 15 kDa (dimensioni media pori <5nm)**

# FILTRO SANIPURE

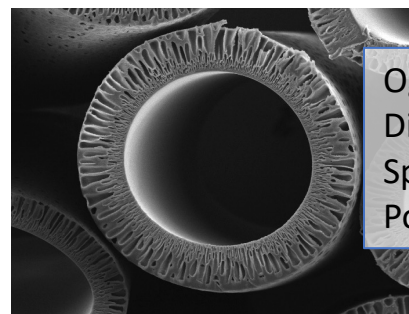
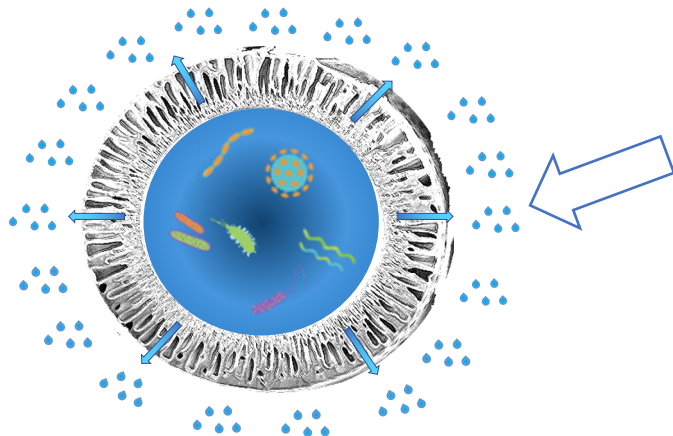


Dimensioni filtro:  
Lunghezza 154 mm  
Diametro medio 50 mm  
Conessioni filetto 3/8"



Ogni filtro contiene 2300  
capillari ripiegati ad U

Schema funzionamento:



Ogni capillare ha:  
Diametro interno 250  $\mu\text{m}$   
Spessore parete 50  $\mu\text{m}$   
Porosità media 5 nm

# Medisulfone® e ritenzione batterica

Test di ritenzione batterica eseguita presso Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Dip.to Scienze di Sanità Pubblica, prof. Paola Borella.

Challenge di prototipi con membrana in Medisulfone® secondo ASTM F 838-05 con *P. Diminuta*, *P. Aeruginosa*, *L. Pneumohila*, *L. Bozemanæ*.

VRL o LRV =  $\text{Log}_{10}$  (numero di batteri nella sospensione / numero di batteri nel filtrato) → valore di riduzione logaritmica.

Per tutte le tipologie di ceppi VRL > 9.

Campione	Data	Batterio	Volume sospensione	UFC/1000 ml nella sospensione	UFC/1000 ml nel filtrato	VRL	Test Passato /Fallito
1	07/09/09	<i>P. diminuta</i> ATCC 19146	1000 ml	$9,7 \times 10^{10}$	15	9,8	Passato
2	07/09/09	<i>P. diminuta</i> ATCC 19146	1000 ml	$9,7 \times 10^{10}$	45	9,3	Passato
3	07/09/09	<i>P. diminuta</i> ATCC 19146	1000 ml	$5,5 \times 10^{10}$	4	10,1	Passato

Campione	Data	Batterio	Volume sospensione	UFC/1000 ml nella sospensione	UFC/1000 ml nel filtrato	VRL	Test Passato /Fallito
1	03/07/09	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	1000 ml	$1,6 \times 10^{10}$	6	9,4	Passato
2	14/07/09	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	1000 ml	$2,5 \times 10^{10}$	11	9,3	Passato
3	17/07/09	<i>Legionella pneumophila</i> ATCC 33152	1000 ml	$2,6 \times 10^{10}$	15	9,2	Passato
4	17/07/09	<i>Legionella bozemanæ</i> ATCC 33217	1000 ml	$2,5 \times 10^{10}$	<1	>10	Passato

Campione	Data	Batterio	Volume sospensione	UFC/1000 ml nella sospensione	UFC/1000 ml nel filtrato	VRL	Test Passato /Fallito
1	11/09/09	<i>Legionella bozemanæ</i> ATCC 33217	1000 ml	$1,2 \times 10^{11}$	<1	>11	Passato
2	14/09/09	<i>Legionella bozemanæ</i> ATCC 33217	1000 ml	$3,2 \times 10^{11}$	<1	>11	Passato
3	18/09/09	<i>Legionella pneumophila</i> ATCC 33152	1000 ml	$9,8 \times 10^{10}$	<1	>10	Passato

# Medisulfone® e ritenzione virale

Test di ritenzione virale eseguita presso Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Dip.to Scienze di Sanità Pubblica, prof. Claudio Cermelli.

Challenge di prototipi con membrana in Medisulfone® con una soluzione contenente virus ad alto titolo. Per lo studio è stato utilizzato un ceppo ATCC di Echovirus-7 (ECHO7) appartenente alla famiglia Picornaviridae, genere Enterovirus, in quanto trasmesso per via oro-fecale (acqua è veicolo) e in quanto molto piccolo 20-25 nm.

Sono stati testati 3 filtri in modalità di filtrazione in-out (I/O): lume fibre-esterno fibre la media dei 3 filtri come valore logaritmico di ritenzione è mostrata nella tabella.

Via di filtrazione	Carica virale* (Log TCID <sub>50</sub> )	LogCut
Controllo I/O	7	
I/O	<0,2	>6,8

Le linee guida dell'EPA (MFGM, Membrane filtration guidance manual) pongono come risultato accettabile di efficacia dei trattamenti di decontaminazione una riduzione  $\geq 4$  log della carica virale.



# Medisulfone® e ritenzione virale

Test di ritenzione virale eseguito negli USA dal laboratorio certificato MicroTest Laboratories Inc.

Challenge di prototipi con membrana in Medisulfone® con una soluzione contenente virus ad alto titolo. Per lo studio è stato utilizzato un batteriofago PhiX174. Sono stati testati 4 filtri per ciascuno dei quali è riportato il valore logaritmico di ritenzione.

Sample	Date Tested	Time Filtered (minutes/seconds)	Challenge Volume	PFU Recovered 20mL	PFU Recovered 2000mL	Challenge Population PFU/ 2000mL	LRV	Pass/Fail
1	29Jun06	1 min. 46 sec.	2000mL	<1,<1,<1,<1	<100	$4.6 \times 10^{10}$	$\geq 8.7$	Pass
2	29Jun06	2 min. 6 sec.	2000mL	<1,<1,<1,<1	<100	$4.6 \times 10^{10}$	$\geq 8.7$	Pass
3	29Jun06	1 min. 28 sec.	2000mL	<1,<1,<1,<1	<100	$4.6 \times 10^{10}$	$\geq 8.7$	Pass
4	29Jun06	1 min. 30 sec.	2000mL	<1,<1,<1,<1	<100	$4.6 \times 10^{10}$	$\geq 8.7$	Pass

Pass/Fail Criteria:  $\geq 6.0$ LRV

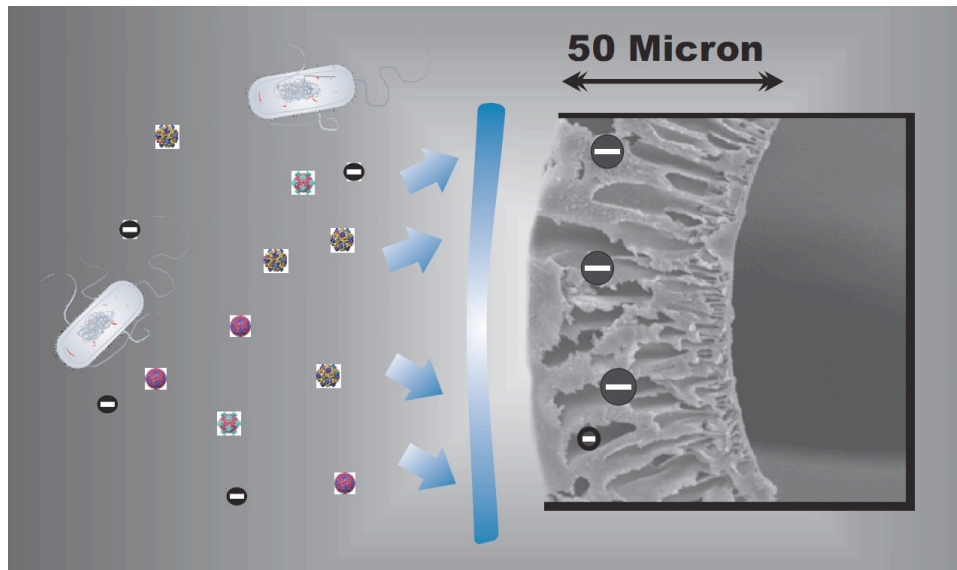
*I due test di ritenzione virale hanno dato l'uno LRV>6,8 e l'altro LRV>8,7 perché sono stati utilizzati titoli virali differenti, il primo aveva titolo  $>10^7$  e il secondo  $>10^{10}$ . Di conseguenza la sensibilità della metodica è differente.*



# Medisulfone® e ritenzione endotossinica

La membrana in Medisulfone® UF è stata ampiamente testata per la sua capacità di rimozione delle endotossine ed è sempre risultata  $> 5$  LRV.

Le endotossine possono avere peso molecolare variabile da  $<10$  a 1000 kDa. Il Medisulfone rimuove le endotossine non solo per il suo cut-off medio di 15 kDa ma anche mediante adsorbimento e interazioni chimico-fisiche con la struttura della membrana stessa.



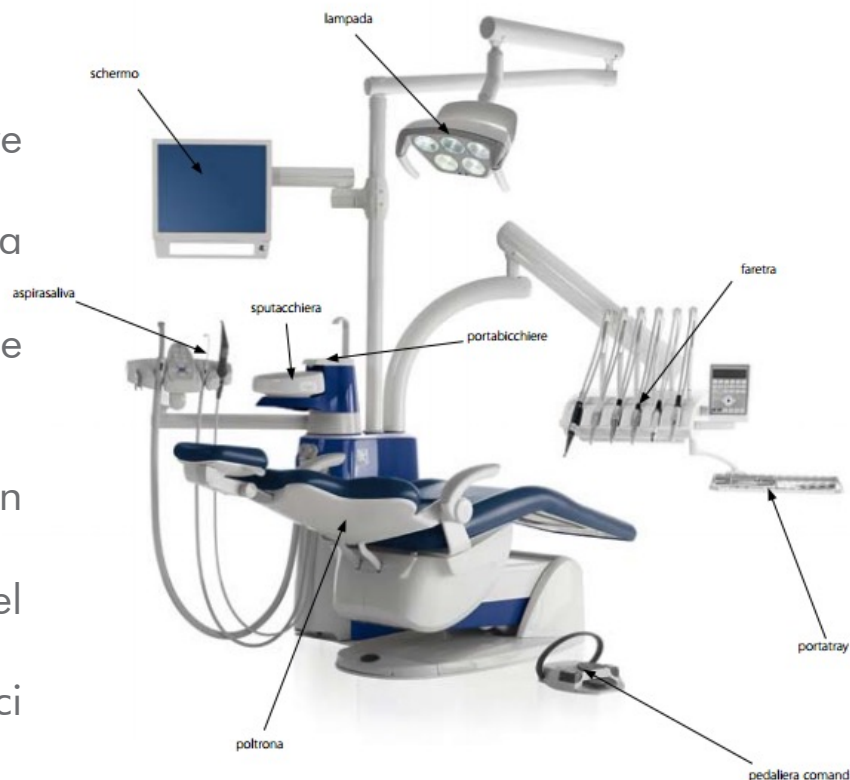
Aprire la confezione e contrassegnare l'etichetta con la data d'installazione.

Chiudere l'ingresso dell'acqua ed installare il filtro a monte del riunito odontoiatrico seguendo il verso della freccia: attenzione, ogni filtro deve alimentare un solo riunito e deve essere installato **all'interno del basamento della macchina.**

Collaudare gli strumenti del riunito con irrigazione.

L'installazione e la sostituzione periodica del filtro devono essere effettuate esclusivamente da tecnici qualificati.

Durata del filtro 12 mesi.



# FILTRO SANIPURE: Scheda Tecnica

	<b>Advanced MediSulfone® BioBarrier</b>
Massima pressione ingresso Max. inlet pressure	5 bar
Massima temperatura ingresso Max. inlet temperature	50°C
Sterilizzazione Sterilization	ETO
Configurazione Configuration	Singolo stadio di filtrazione Single filtration stage
Superficie filtrante interna (m <sup>2</sup> ) Membrane (m <sup>2</sup> )	0,5
Materiale membrana Membrane material	MediSulfone® UF Polysulfone
Cut-off	15.000 Daltons – 0,005 µm
Ritenzione batterica Bacterial Retention	> 10 <sup>10</sup> (Brevimundas diminuta)
Ritenzione endotossinica Bacterial Retention	> 10 <sup>5</sup> EU/ml
Ritenzione virale Viral Retention	>10 <sup>8</sup> (PhiX-174)
Portata a 3 bar (L/min) Flow at 3 bar (L/min)	5
Durata attesa Expected duration	12 mesi*
Conessioni Connexion	Filettata 3/8'' 3/8'' thread

