



Rende, giovedì 11 ottobre 2012

**Dossier sperimentale**  
**Materiali destinati al contatto con acqua potabile**

*Materials in contact with drinking water*

A cura di TIFQLAB  
QUALITY AND SAFETY OF FOOD PROCESSES  
*Laboratorio di Ingegneria dei Processi Alimentari*  
*Università della Calabria*

**La presente pagina in bianco è stata inserita intenzionalmente**

## INFORMAZIONI PRELIMINARI

<b>Committente:</b>	Elenca SRL
<b>Rapporto di Prova</b>	Dossier tecnico sistema di trattamento tubature per l'acqua potabile domestica
<b>Rif. Normativi:</b>	<p><b><u>Decreto Ministeriale 06-04-2004, n. 174</u></b> - Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano.</p> <p><b><u>Direttiva 98/83 CE del 3 Novembre 1998</u></b> - Concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano. (Pubblicato 330/32 IT Gazzetta ufficiale delle Comunità europee 5.12.98)</p> <p><b><u>Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, allegati inclusi</u></b> - Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano. Pubblicato nella G.U. 3 marzo 2001, n. 52, S.O.</p>

## INFORMAZIONI SPECIFICHE

Data ricevimento campioni/oggetti: *17 luglio 2012*

Descrizione del materiale: *sistema per il trattamento interno delle vecchie tubature dedicate al trasporto dell'acqua potabile ad uso domestico*

Luogo di campionamento: L.I.P.A.C. *Laboratorio di Ingegneria dei Processi Alimentari*

Campionato da: Dr. Riccardo Berardi in data: **26.07.2012** secondo le modalità

Consegnato da: Dr. Pasquale Alfano in data: **11.10.2012**

Informazioni sul campionamento: *tubature vecchie in materiale ferroso, sono state inviate dal cliente non collegate tra loro*

## **PREMESSA**

TIFQLAB Quality and safety of food processes - *Università della Calabria*

### **Dossier sperimentale per le apparecchiature per il trattamento di acque potabili, ai sensi del Decreto ministeriale 7 febbraio 2012 n. 25 e Decreto legislativo n.31 2001**

A cura di TIFQLAB

Referente scientifico Prof. Bruno de Cindio

11 ottobre 2012

Il sistema NUFLOW viene utilizzato per il risanamento delle tubazioni di vario tipo, in reline completi. NU FLOW 7000 è una resina epossidica il cui utilizzo è destinato alla rigenerazione di condutture metalliche di acqua potabile. Nu FLOW 7000 viene applicato mediante pompaggio all'interno delle tubature e forma un rivestimento sulla superficie interna dei tubi a, rigenerandola.

Il sistema sottoposto a verifica consiste in un serie di tubazioni e raccorderie metalliche, che simuleranno un intervento di rigenerazione di un impianto idraulico pre-esistente, ideato e concordato tra le parti, installato presso il laboratorio prove e collegato alla rete idrica.

Gli elementi del sistema ideato, composti da tubazioni, raccordi di varia natura, il sistema di compressione dell'aria, i sistemi accessori e il prodotto (la resina acetica NU FLOW 7000), sono stati forniti dal committente.

I parametri valutati sono in rispondenza ai requisiti stabiliti dal decreto legislativo 2 febbraio 2001, n.31 e successive modificazioni, inoltre il materiali a diretto contatto con l'acqua potabile è stato valutato in riferimento al decreto ministeriale 6 aprile 2004, n.174 e successive modificazioni.

Il presente dossier sperimentale viene redatto in lingua italiana ed inglese.

**Contiene n. 16 pagine, copertina inclusa**

Per informazioni su questo documento scrivere a: [pasquale.alfano@tifqlab.it](mailto:pasquale.alfano@tifqlab.it)

L.I.P.A.C. - *Laboratorio di Ingegneria dei Processi Alimentari e TIFQLAB Quality and Safety of Food Processes* non sono responsabili di eventuali modifiche dei valori o delle informazioni contenute del presente rapporto di prova e/o di errata interpretazione e/o di stampa con valori diversi su altri supporti da parte del committente. Le analisi sono state effettuate su campioni inviati c/o Università della Calabria del committente ed i risultati si riferiscono agli stessi campioni.

Il contenuto si intende ogni informazione, comunicazione, o altro materiale e servizio rapporto di prova, è di esclusiva proprietà del committente e non può essere riprodotto senza preventiva autorizzazione dello stesso.

Tutto il contenuto è protetto dalle legge sul copyright ed è disponibile solo per l'uso aziendale. Non è consentito, quindi, modificare, pubblicare, ritrasmettere, vendere, copiare, creare estratti, distribuire o mostrare alcuna parte del contenuto, tranne farne copia per uso personale, salvo richiesta al L.I.P.A.C. - *Laboratorio di Ingegneria dei Processi Alimentari ed al TIFQLAB Quality and Safety of Food Processes*

**INDICE**

Documenti del cliente ..... pag. 6

Strumentazione utilizzata ..... pag. 6

Principi generali..... pag. 7

Verifica del materiale ..... pag. 9

Migrazioni globali in contatto statico ..... pag. 10

Verifica microbiologica ..... pag. 10

Analisi metalli pesanti ..... pag. 11

Risultati ottenuti ..... pag. 12

Considerazioni finali ..... pag. 14

## **DOCUMENTI DEL CLIENTE**

Documenti di trasporto del 26 luglio 2012

Documentazione tecnica dei materiali: numerazione assegnata dal committente per il collegamento delle tubature

Dichiarazione del cliente: *il sistema collegato secondo la numerazione assegnata viene installato adiacente al collegamento delle rete idrica domestica*

Condizioni dell'oggetto in analisi: *Così come fornito dal committente*

## **STRUMENTAZIONE UTILIZZATA**

ICP - OES (Optical Ion Coupled Plasma) rif. TIFQ ATT0001

Vetreteria di laboratorio classe A

## **STANDARDS ANALITICI UTILIZZATI**

Guide 34 17 Element Mix ICP OES a 1.000 ppm purity 99,999% – Exp. Date Apr 2013

Solventi di grado analitico

Prima di essere poste in servizio le apparecchiature vengono tarate al fine di soddisfare sia le specifiche del laboratorio, sia i valori riferibili al Sistema internazionale delle Unità (SI).

L'intera documentazione viene convalidata dal Prof. Bruno de Cindio, Responsabile del L.I.P.A.C. Laboratorio di Ingegneria dei Processi Alimentari dell'Università della Calabria e referente scientifico del TIFQLAB.

## PRINCIPI GENERALI

Lo scopo principale della presente sperimentazione è la valutazione di eventuali possibili punti critici nel circuito idraulico, verificando il grado di cessione durante la simulazione di uso continuativo con pause programmate, utilizzando acqua domestica potabile e monitorando la migrazione degli elementi metallici principali delle tubature metalliche.

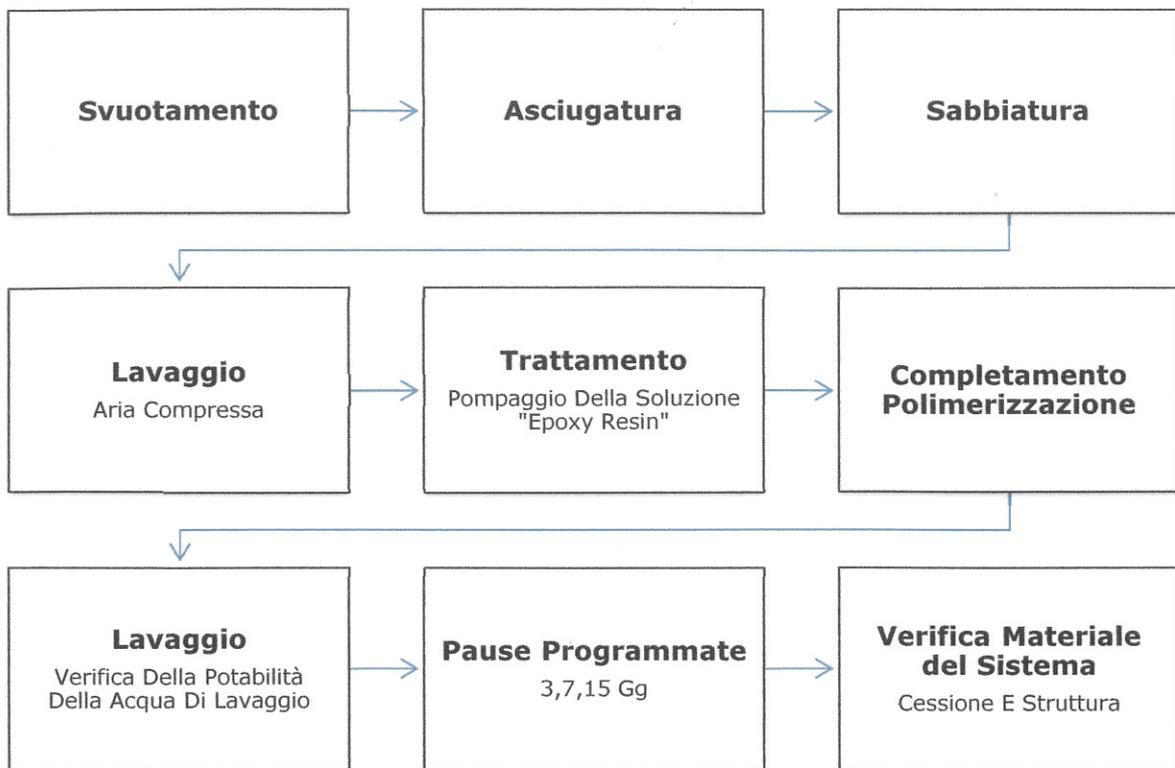
La sperimentazione consisterà nel riprodurre le condizioni che si realizzano all'interno di un circuito idraulico domestico, pertanto verrà applicato e connesso alla rete idrica, i cui valori di potabilità risultano noti.

Prima dell'avvio della sperimentazione, il sistema è stato contaminato con una soluzione contaminata di *E.coli* ad UFC nota ed il sistema è stato posto in condizioni di non utilizzo per 7 giorni, successivamente il sistema è stato sanificato e la soluzione rimossa è stata analizzata. Dopo questa prima fase di contaminazione e sanificazione si è proceduto all'avvio del trattamento NU FLOW 7000, secondo tabella 1. Al termine della sperimentazione ed eseguite le prove specifiche con prelievo dei campioni di acqua sottoponendoli a test, l'impianto è stato sezionato nelle diverse parti al fine di verificare l'omogeneità del trattamento lungo la superficie, verificare l'uniformità e spessore della distribuzione del prodotto.

I riferimenti normativi utilizzati per la presente sperimentazione sono di seguito riportati:

- **D.lgs. 2 febbraio 2001, n. 31**, allegati inclusi - Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano. Pubblicato nella G.U. 3 marzo 2001, n. 52, S.O.
- **Decreto Ministeriale 06-04-2004, n. 174 e successive modificazioni** - Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano

La sperimentazione ha avuto una durata minima e concordata tra le parti di 30 giorni e con pause programmate di 3, 7, 15 giorni, come da documento programmatico Rev.03, utilizzando acqua MilliQ (ultrapura). I parametri analizzati sono i principali costituenti che vengono rilasciati dalle tubature metalliche ed i principali costituenti delle ceramiche. I riferimenti normativi utilizzati sono in rispondenza al **D.lgs. 2 febbraio 2001, n. 31**, allegati inclusi - Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano, essendo i limiti più ristrettivi per i parametri valutati. I valori di migrazione globale a 1, 3, 7, 15 giorni effettuati in triplo, sono in rispondenza al **Decreto Ministeriale 06-04-2004, n. 174 e successive modificazioni** - Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano.



Lo schema di campionamento, programmato prima dell'avvio della sperimentazione, e di seguito riassunta:

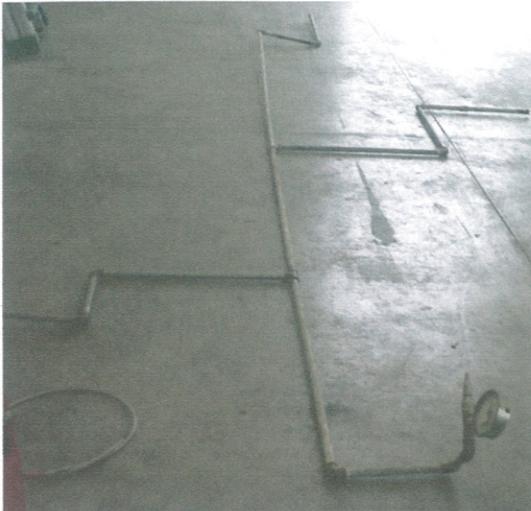
Data sample	Pause (gg)	Parametri	Rif. Normativo
06/09/2012	24 h	Migrazione globale del materiale, Cr-Ni-Mn-Pb-Cd	D.lgs. 31/2001 DM 174/2004
09/09/2012	3	Migrazione globale del materiale, Cr-Ni-Mn-Pb-Cd	D.lgs. 31/2001 DM 174/2004
16/09/2012	7	Migrazione globale del materiale, Cr-Ni-Mn-Pb-Cd	D.lgs. 31/2001 DM 174/2004
30/09/2012	15	In ultimazione	D.lgs. 31/2001 DM 174/2004

**Tabella 1** schema di campionamento

Si precisa, inoltre, che l'utilizzo del simulante acqua ultrapura, permette la verifica dell'effettivo grado di rilascio del materiale in condizioni statiche e permette una rispondenza normativa al DM n.174 2004, concernente i materiali a contatto con acqua potabile.

## VERIFICA DEL MATERIALE

Il materiale destinato alla sperimentazione è stato verificato nella sua integrità. Le tubature sono state unite tra loro mediante raccordi in PTFE da laboratorio e fotografate. Il sistema raccordato, secondo le numerazioni indicate dal committente, è stato posto su supporti a muri. Di seguito le immagini del sistema raccordato dal committente prima dalla spedizione ed il sistema installato c/o il laboratorio prove:



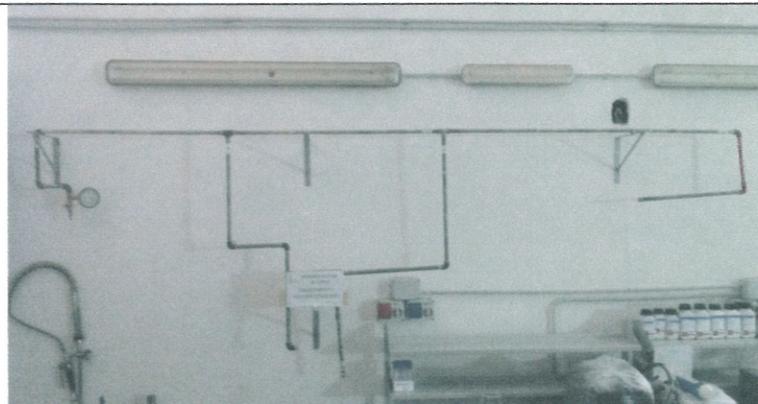
**Figura 1** circuito montato dal committente



**Figura 2** particolare del sistema



**Figura 3** elementi catalogati dal laboratorio prove



**Figura 4** circuito installato e posizionato

## MIGRAZIONI GLOBALI IN CONTATTO STATICO

La verifica della cessione massima, in condizioni di pausa programmata, sono regolamentate dal D.M. 174/2004. Tale decreto regola i materiali e gli oggetti utilizzati negli impianti fissi di captazione, di trattamento, di adduzione e di distribuzione delle acque destinate al consumo umano (con riferimento al decreto legislativo n. 31 del 02 Febbraio 2001, recepimento italiano della Direttiva 98/83/CE relativa alle acque destinate al consumo umano).

Pertanto, le tubature metalliche utilizzate nella sperimentazione devono essere compatibili per tale utilizzo: inoltre nel corso del tempo, in condizioni normali o prevedibili d'impiego e di messa in opera, non devono alterare l'acqua con esse posta a contatto, sia conferendole un carattere nocivo per la salute, sia modificandone sfavorevolmente le caratteristiche organolettiche, fisiche, chimiche e microbiologiche.

La determinazione viene effettuata su oggetti nuovi, finiti o se non altrimenti possibile su provini rappresentativi del materiale utilizzato e quindi assimilabili a tutti gli effetti all'oggetto stesso. Il liquido proveniente dalla prova di migrazione viene sottoposto alla procedura analitica del Decreto 6 aprile 2004, n. 174 e calcolato utilizzando le dimensioni reali del sistema sottoposto a verifica.

## VERIFICA MICROBIOLOGICA

Il ritrovamento di *E. Coli* nell'acqua potabile indica la presenza di problemi nella gestione del sistema di approvvigionamento; la proliferazione dei microrganismi nel sistema di distribuzione può essere evitata attraverso il mantenimento di una bassa torbidità e un adeguato livello di clorazione residua, oltre ad un ridotto carico di carbonio organico assimilabile e a un regolare flusso d'acqua nelle tubature.

In un sistema idrico di vecchie tubature metalliche, interna possono crearsi le condizioni ottimali per lo sviluppo di batteri eventualmente presenti nell'acqua potabile a causa di problemi nella gestione del sistema di approvvigionamento. Per questo motivo si è deciso di contaminare il sistema e di lasciarlo in condizioni di non utilizzo per 7 giorni, al fine di simulare un sistema idrico reale di vecchie tubature metalliche installato in edifici domestici.

La contaminazione microbiologica del sistema è stata simulata preparando una sospensione di circa 2 litri di *E.coli* con 3696 UFC che è stata introdotta nel circuito idrico e lasciata al suo interno per 7 giorni in condizioni di non utilizzo.

Successivamente la soluzione è stata rimossa, il sistema sanificato con una soluzione di ipoclorito di sodio a 0,2 ppm (mg/L) dopodiché si è proceduto ad un lavaggio ed alla verifica della riduzione della contaminazione.

## ANALISI DEI METALLI PESANTI

Per i metalli pesanti, la soglia di concentrazione al di sotto della quale non sussistono rischi per la salute vengono individuati nella tabella seguente ed analizzati utilizzando le metodiche ufficiali per le tecniche in ICP.

Parametro	Valore di parametro / Valore guida	Unità di misura	Note del D.lgs. n.31
Cadmio	5,0	µg/L	
Cromo	50	µg/L	
Piombo	10	µg/L	Note 3
Nichel	20	µg/L	Nota 3
Manganese	50	µg/L	

**Tabella 2** Valori limite degli elementi valutati, ai sensi D.lgs. 31 2001

## CAMPIONI DA AVVIARE AD ANALISI – CRITERI GENERALI

I campioni sono stati prelevati conservati a 4°C, secondo i metodi analitici di riferimento per le acque destinate al consumo umano ISTISAN 07/31, analizzati entro le 48. Inoltre sono stati prelevati n.2 contro-campioni per ogni campione prelevato ed uno utilizzato come verifica dei campioni stessi ed uno n.1 per contestazioni e controanalisi, sigillato dal responsabile fino alla chiusura delle analisi.

Su questo campione potranno essere eseguite le analisi sulle sostanze non volatili e non soggette a processi di degradazione. In ogni caso, si ritiene indispensabile la presenza del responsabile della caratterizzazione al fine di certificare le corrette modalità di prelievo, di formazione e di registrazione del campione.

I campioni utilizzati per la verifica dei metalli pesanti sono stati addizionati preventivamente con un volume pari al 10% di HNO<sub>3</sub> al 5%.

Tutti i valori sono in corrispondenza con quanto stabilito dal decreto legislativo 2 febbraio 2001, n.31 e successive modificazioni.

## RISULTATI OTTENUTI

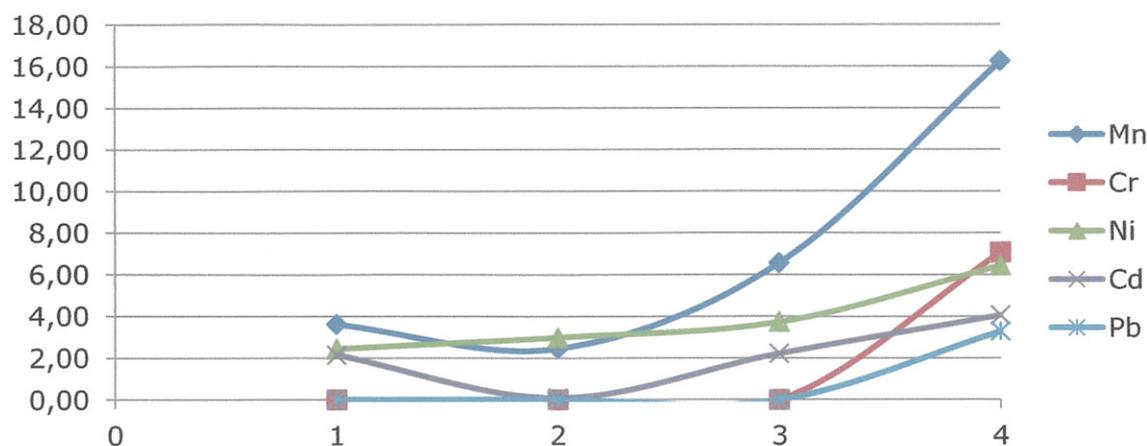
Dalla verifica microbiologica con contaminazione del circuito idrico e successiva verifica post sanificazione, si hanno i seguenti risultati:

Prelievo 04/08/2012	Parametro ricercato	Unità di misura	Valore	Incert. Di misura	Lim. Rilev. strumento	Limiti di riferimento		Metodo di analisi
						min	max	
Non utilizzo 7 giorni	<i>E.coli</i>	UFC/100mL	n.r. <sup>1</sup>	--	--	0	<b>3636</b> UFC/ 1000mL	APAT IRSA CNR, 7030 F man 29 2003
Dopo sanificazione lavaggio	<i>E.coli</i>	UFC/100mL	n.r. <sup>2</sup>	--	--	0	<b>45</b> UFC/ 1000mL	APAT IRSA CNR, 7030 F man 29 2003

Nelle successiva tabella sono riassunti i risultati analitici del grado di rilascio del materiale in condizioni di contatto statico con pause programmate e la migrazione degli elementi metallici caratteristici delle tubature metalliche:

Rif.Norm. - µg/ L	elemento	Startup	3 gg	7 gg	15 gg
		06/09/2012	09/09/2012	16/09/2012	30/09/2012
50	<b>Mn</b>	3,62	2,46	6,56	16,24
50	<b>Cr</b>	n.r.	n.r.	n.r.	7,07
20	<b>Ni</b>	2,44	2,99	3,73	6,44
5	<b>Cd</b>	2,14	2,08	2,22	4,05
10	<b>Pb</b>	n.r.	n.r.	n.r.	3,28
10 mg (DM 174/2004)	<b>mg/dm<sup>2</sup></b>	0,611 ± 0,045	0,501 ± 0,0724	0,540 ± 0,018	0,474 ± 0,192

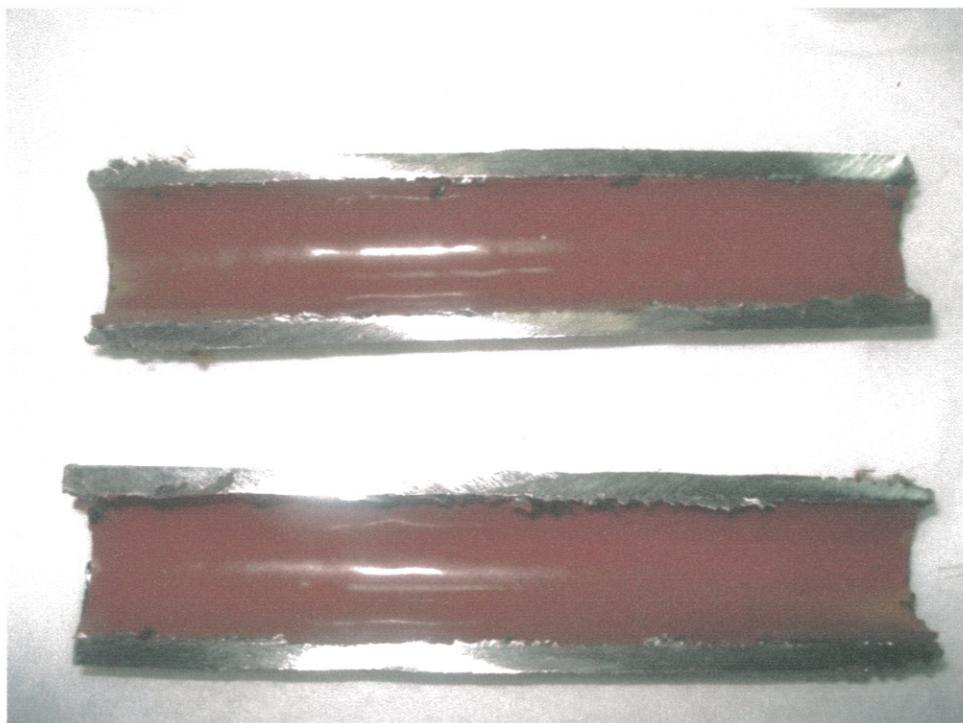
Metalli pesanti valutati



<sup>1</sup> n.r.: non rilevato

<sup>2</sup> n.r.: non rilevato

Alla conclusione della sperimentazione, una sezione di un tubo metallico trattato, è stato sezionato per la verifica del materiale nella sua struttura e nella verifica della omogeneità.



**Figura 5** sezione delle tubature post sperimentazione

## **CONSIDERAZIONI FINALI**

Dai risultati ottenuti, in limiti critici di utilizzo, nello specifico con acqua ultrapura ed in condizioni di non utilizzo con pause programmate, non si evidenziano valori di cessione di microinquinanti oltre il limite di legge. Tuttavia si osserva un aumento delle loro concentrazione dopo contatto stico di 15 giorni.

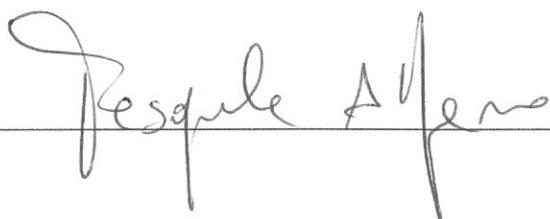
I valori di cessione globale del materiale, verificati dopo condizioni critiche di non utilizzo e secondo le pause programmate, rientrano nei limiti stabiliti dal decreto di riferimento per i materiali a contatto con acqua potabile.

E', pertanto, possibile affermare, che dalla sperimentazione pianificata e concordata tra le parti, il materiale risulta essere idoneo al contatto con acqua potabile, sia per utilizzo continui che continuativi. Inoltre, la struttura interna delle tubature posto a verifica, sono state interamente ed omogeneamente rivestite dal materiale resina NuFlow 7000, come da figura 5.

**Data**

**giovedì 11 ottobre 2012**

**Il Responsabile progetto tecnologico**

  
\_\_\_\_\_

**Il Responsabile del Laboratorio**

  
\_\_\_\_\_

## **Report contaminazione microbiologica**

**TECNOCIBUS S.r.l.**

Laboratorio di Analisi ai fini dell'autocontrollo  
dei prodotti alimentari, iscritto ai sensi della  
DGR n. 9607 del 22/06/2010 al n. 31 del Registro Regionale.

**RAPPORTO DI PROVA n.01 del 10-09-2012**

<b>CLIENTE</b>	LABORATORIO L.I.P.A.C., UNIVERSITA' DELLA CALABRIA, VIA TODARO 23, EDIFICIO GIORCELLI, RENDE (CS)
<b>PRELEVATO PRESSO</b>	LABORATORIO L.I.P.A.C., UNIVERSITA' DELLA CALABRIA, VIA TODARO 23, EDIFICIO GIORCELLI, RENDE (CS)
<b>CATEGORIA MERCEOLOGICA</b>	ACQUA
<b>METODO DI CAMPIONAMENTO</b>	CONTENTORI STERILI
<b>PRELIEVO EFFETTUATO DA</b>	LABORATORIO LIPAC
<b>LUOGO, DATA, ORA DEL PRELIEVO</b>	LABORATORIO, 04/09/12
<b>DATA RICEVIMENTO CAMPIONE</b>	04/09/12
<b>DATA INIZIO ANALISI</b>	04/09/12
<b>DATA FINE ANALISI</b>	08/09/12
<b>N. PROT. ACCETTAZIONE</b>	01-04-09

<b>PARAMETRO</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b>	<b>VALORE</b>	<b>LIMITE DI RIF.</b>	<b>INCERTEZZA DI MISURA</b>		<b>METODI DI PROVA</b>
<b>ESCHERICHIA COLI (contaminato)</b>	UFC/ml	3.636 ufc/1000ml		Lim inf	lim sup.	APAT IRSA CNR, 7030 F Man 29 2003
<b>ESCHERICHIA COLI (dopo 7 gg )</b>	UFC/ml	45 ufc/1000ml				APAT IRSA CNR, 7030 F Man 29 2003

Si dichiara che i risultati si riferiscono esclusivamente al campione in esame. I campioni analizzati sono conservati fino al termine delle esecuzioni della prova. L'eventuale ulteriore conservazione è effettuata solo su esplicita richiesta scritta.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente né utilizzato per scopi pubblicitari senza esplicita autorizzazione della Direzione del Laboratorio e verrà conservato per 48 mesi. L'incertezza riportata nel presente rapporto di prova è espressa come incertezza estesa per un livello di fiducia del 95%. Per le conte su piastre superiore a 10 UFC, il livello di fiducia del 95% corrisponde ad un fattore di copertura uguale a 2.

L'analisi è stata effettuata su n° \_\_\_\_\_ aliquote per come richiesto dal cliente.

In ottemperanza al D. Lgs 196/2003, la informiamo che i suoi dati personali, necessari per l'emissione del presente documento, sono trattati da TECNOCIBUS S.r.l., titolare del trattamento, per finalità esclusivamente di refertazione.

La fase di campionamento non è accreditata.

**TECNOCIBUS s.r.l.**  
IL DIRETTORE DI LABORATORIO  
Dott. Osvaldo Giardino

TECNO 8 MOD 3 Rev 5  
Pag 1 di 1