

# Case Study

## Torri Raffreddamento

**RENTACS**  
HEALTHY WATER HEALTHY LIFE

Il benessere e la buona salute di donne, uomini, bambini, animali e dell'ambiente che li circonda sono da sempre obiettivi fondamentali nel processo di innovazione e sviluppo di RENTACS.

Il protocollo innovativo per la prevenzione ed igiene degli impianti di raffreddamento industriali, proposto da RENTACS, riduce l'utilizzo dei prodotti chimici e i rischi ambientali che ne conseguono, migliorando la sicurezza e l'efficienza delle torri evaporative. La nuova metodologia microbiologica si basa sull'applicazione di una soluzione di probiotici nelle acque industriali di processo. I microrganismi vivi evitano la proliferazione degli agenti patogeni, riducono il rischio Legionellosi e garantiscono una pulizia profonda e duratura salvaguardando l'ambiente.



### Problema

I circuiti idrici industriali, specialmente i sistemi di raffreddamento per evaporazione (Torri evaporative) sono un potenziale veicolo di trasmissione di batteri patogeni come la Legionella.

L'espulsione di aerosol, infatti, può veicolare i batteri che ristagnano e proliferano all'interno dell'accumulo idrico.

Gli attuali sistemi di controllo e condizionamento dell'acqua a base di prodotti chimici e biocidi hanno un forte impatto ambientale e spesso non eliminano completamente il rischio.

I contaminanti principali delle torri evaporative, sono infatti prevalentemente di origine organica e microbiologica come batteri, alghe, fanghi e funghi che formano un biofilm resistente compromettendo l'efficienza dell'impianto.

### Idea

Sostituire i biocidi con un formulato a base di batteri probiotici in grado di garantire una protezione microbiologica naturale, stabile e duratura ed una pulizia costante ed efficiente.

### Soluzione

Rentacs ha sviluppato un protocollo basato sull'utilizzo di microrganismi attivi (Probiotici) che attivano un processo naturale che decompone e metabolizza i contaminanti organici ed il biofilm presente, creando, al suo posto, un ambiente microbico sano e rigenerativo; in grado di ostacolare la formazione di nuovi batteri cattivi e germi.

### Vantaggi

- Igiene profonda e superiore
- Sostenibilità, tutela Ambientale, recupero efficienza
- Protezione dalla contaminazione dei microrganismi patogeni

## Case Study

Oggetto dello studio è l'analisi ed il monitoraggio nel tempo della capacità di contenimento della proliferazione dei batteri patogeni nei sistemi idrici delle torri evaporative attraverso l'utilizzo di prodotti probiotici in sostituzione dei normali biocidi chimici.

Il test viene eseguito su torri evaporative in condizioni ordinarie di utilizzo. Vengono monitorati gli aspetti microbiologici e i parametri chimico-fisici dell'acqua. Vengono effettuate ispezioni visive per valutare lo stato di pulizia delle superfici interne, delle superfici di scambio termico e dei depositi (contaminazioni dovuti a fanghi, alghe, muffe etc..)

In questo case study sono state monitorate torri evaporative modello Baltimore CXVH 253 al servizio di impianto Freon Torre 1 e torre 2 e NH3 per il raffreddamento di celle frigorifere. Le torri sono alimentate da acqua di falda senza sistemi di addolcimento o filtrazione. L'acqua di reintegro viene richiamata dalle torri evaporative mediante galleggiante interno alle singole torri. L'acqua di Make up era trattata precedentemente con un sistema di pompe dosatrici per il dosaggio proporzionale di Soluzione antincrostante e disperdente ed una soluzione di Biocida (perossido di idrogeno).

### PARAMETRI CHIMICO FISICI ACQUA TORRE AL TEMPO t0

pH: 8,9  
Conducibilità: 1156  $\mu$ S/cm  
Durezza: 38 °F  
Alcalinità: 450 mg/l

## Metodologia

Il processo inizia con una verifica dell'effettivo smaltimento dei biocidi attraverso cartine colorimetriche dell'acqua di torre.

La pompa dosatrice utilizzata precedentemente per il perossido di idrogeno, opportunamente risciacquata e pulita, viene alimentata con il formulato a base probiotica. Si inizia ad introdurre direttamente nelle vasche delle torri evaporative un primo quantitativo di 500 ml di prodotto al fine di accelerare il processo di colonizzazione delle vasche. Si procede quindi con un dosaggio proporzionale dell'acqua di make up di 10ppm per le prime 3 settimane. Al termine delle 3 settimane si continua con un dosaggio di mantenimento di 1ppm.

**NOTE:** Il test inizia l'ultima settimana di febbraio con temperature ambientali < 10°C. Per tutto il mese di marzo ed aprile le temperature sono inferiori alle medie stagionali con conseguente scarsa accensione delle torri. Dal mese di maggio le temperature si sono sensibilmente alzate e le torri hanno funzionato con maggiore continuità.

Tempo t0: 15/03/2021

### PARAMETRI MICROBIOLOGICI AL TEMPO t0 TORRE 1 FREON

CBT 22°C:	13.000.000 UCF/l	- APAT IRSA CNR 7050 Man. 29 2003
CBT 36°C:	4200 UCF/l	- APAT IRSA CNR 7050 Man. 29 2003
Staphylococcus aureus:	<10 UCF/l	- ISTISAN 2000/14 PT.2
Pseudomonas:	3700 UCF/l	- UNI EN ISO 16266:2008
Carica micetica Totale:	20.000 UFC/l	- ISO 21527-2:2008
Legionella:	<50 UCF/l	- UNI EN ISO 11731:2017

### PARAMETRI MICROBIOLOGICI AL TEMPO t0 TORRE 2 FREON

CBT 22°C:	15.000.000 UCF/l	- APAT IRSA CNR 7050 Man. 29 2003
CBT 36°C:	6.500.000 UCF/l	- APAT IRSA CNR 7050 Man. 29 2003
Staphylococcus aureus:	<10 UCF/l	- ISTISAN 2000/14 PT.2
Pseudomonas:	240 UCF/l	- UNI EN ISO 16266:2008
Carica micetica Totale:	<40 UFC/l	- ISO 21527-2:2008
Legionella:	<50 UCF/l	- UNI EN ISO 11731:2017

### PARAMETRI MICROBIOLOGICI AL TEMPO t0 TORRE NH3

CBT 22°C:	350.000 UCF/l	- APAT IRSA CNR 7050 Man. 29 2003
CBT 36°C:	18.000.000 UCF/l	- APAT IRSA CNR 7050 Man. 29 2003
Staphylococcus aureus:	<10 UCF/l	- ISTISAN 2000/14 PT.2
Pseudomonas:	<10 UCF/l	- UNI EN ISO 16266:2008
Carica micetica Totale:	<10 UFC/l	- ISO 21527-2:2008
Legionella:	<50 UCF/l	- UNI EN ISO 11731:2017

# Monitoraggi

In fase di start up impianto si è provveduto ad una ispezione visiva settimanale ed ad un monitoraggio dei parametri chimico fisici per garantire il corretto e perfetto funzionamento della torre evaporativa. Successivamente si è provveduto ad un monitoraggio mensile con analisi microbiologiche.

Tempo t1: 21/04/2021

## PARAMETRI MICROBIOLOGICI AL TEMPO t1 TORRE 1 FREON

CBT 22°C:	390.000.000 UCF/l	- APAT IRSA CNR 7050 Man. 29 2003
CBT 36°C:	2.700.000 UCF/l	- APAT IRSA CNR 7050 Man. 29 2003
Staphylococcus aureus:	<10 UCF/l	- ISTISAN 2000/14 PT.2
Pseudomonas:	2900 UCF/l	- UNI EN ISO 16266:2008
Carica micetica Totale:	20.000 UFC/l	- ISO 21527-2:2008
Legionella:	<50 UCF/l	- UNI EN ISO 11731:2017

## PARAMETRI MICROBIOLOGICI AL TEMPO t1 TORRE 2 FREON

CBT 22°C:	32.000.000 UCF/l	- APAT IRSA CNR 7050 Man. 29 2003
CBT 36°C:	3.200.000 UCF/l	- APAT IRSA CNR 7050 Man. 29 2003
Staphylococcus aureus:	<10 UCF/l	- ISTISAN 2000/14 PT.2
Pseudomonas:	2400 UCF/l	- UNI EN ISO 16266:2008
Carica micetica Totale:	90.000 UFC/l	- ISO 21527-2:2008
Legionella:	<50 UCF/l	- UNI EN ISO 11731:2017

## PARAMETRI MICROBIOLOGICI AL TEMPO t1 TORRE NH3

CBT 22°C:	810.000.000 UCF/l	- APAT IRSA CNR 7050 Man. 29 2003
CBT 36°C:	590.000.000 UCF/l	- APAT IRSA CNR 7050 Man. 29 2003
Staphylococcus aureus:	<10 UCF/l	- ISTISAN 2000/14 PT.2
Pseudomonas:	<10 UCF/l	- UNI EN ISO 16266:2008
Carica micetica Totale:	<10 UFC/l	- ISO 21527-2:2008
Legionella:	<50 UCF/l	- UNI EN ISO 11731:2017

Tempo t2: 24/05/2021

## PARAMETRI MICROBIOLOGICI AL TEMPO t2 TORRE 1 FREON

CBT 22°C:	1.300.000 UCF/l	- APAT IRSA CNR 7050 Man. 29 2003
CBT 36°C:	1.300.000 UCF/l	- APAT IRSA CNR 7050 Man. 29 2003
Staphylococcus aureus:	<10 UCF/l	- ISTISAN 2000/14 PT.2
Pseudomonas:	1200 UCF/l	- UNI EN ISO 16266:2008
Carica micetica Totale:	<10 UFC/l	- ISO 21527-2:2008
Legionella:	<50 UCF/l	- UNI EN ISO 11731:2017

## PARAMETRI MICROBIOLOGICI AL TEMPO t2 TORRE 2 FREON

CBT 22°C:	8.600.000 UCF/l	- APAT IRSA CNR 7050 Man. 29 2003
CBT 36°C:	2.300.000 UCF/l	- APAT IRSA CNR 7050 Man. 29 2003
Staphylococcus aureus:	<10 UCF/l	- ISTISAN 2000/14 PT.2
Pseudomonas:	<10 UCF/l	- UNI EN ISO 16266:2008
Carica micetica Totale:	70.000 UFC/l	- ISO 21527-2:2008
Legionella:	<50 UCF/l	- UNI EN ISO 11731:2017

## PARAMETRI MICROBIOLOGICI AL TEMPO t2 TORRE NH3

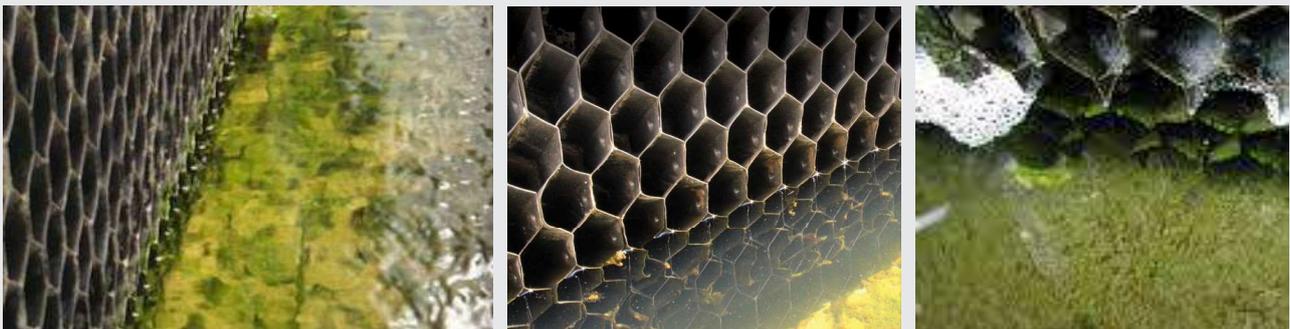
CBT 22°C:	3.600.000 UCF/l	- APAT IRSA CNR 7050 Man. 29 2003
CBT 36°C:	11.000.000 UCF/l	- APAT IRSA CNR 7050 Man. 29 2003
Staphylococcus aureus:	<10 UCF/l	- ISTISAN 2000/14 PT.2
Pseudomonas:	<10 UCF/l	- UNI EN ISO 16266:2008
Carica micetica Totale:	<10 UFC/l	- ISO 21527-2:2008
Legionella:	<50 UCF/l	- UNI EN ISO 11731:2017

## Risultati

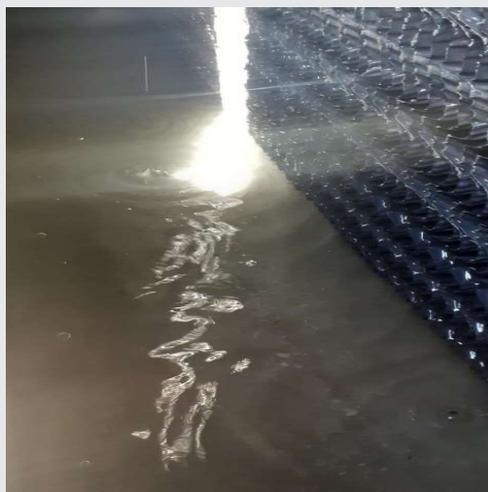
Attraverso i monitoraggi microbiologici e le verifiche tecniche periodiche si riassumono di seguito i risultati ottenuti mediante l'adozione del protocollo probiotico Rentacs.

- **Tempo t0 colonizzazione:** le superfici interne alla vasca ed allo scambiatore delle torri presentano formazioni organiche: alghe e fanghi, l'acqua è torbida e dalle analisi microbiologiche si evince presenza di pseudomonas e cariche micetiche, sebbene non si riscontri presenza di legionella. Il trattamento inizia con un dosaggio di probiotici per effettuare la prima colonizzazione delle torri evaporative. La torre Freon 2 inizialmente è quella meno attiva essendo in supporto alla torre 1.
- **Tempo t1 digestione del biofilm:** i probiotici introdotti iniziano la loro attività di colonizzazione e disgregazione del biofilm presente sulle superfici, in questa fase si assiste alla rottura dei biofilm presenti. In una prima fase l'acqua appare ancora più torbida a causa dello scioglimento del biofilm in atto. La crescita degli organismi probiotici innalza le cariche batteriche totali (effetto desiderato) che contribuiscono ad accelerare l'effetto pulente mediante scissione e digestione delle sostanze organiche e dei nutrienti presenti. In questa fase è normale assistere ad una crescita delle cariche micetiche o dei microrganismi che erano presenti nel biofilm.
- **Tempo t2 mantenimento:** l'acqua si presenta perfettamente limpida e le superfici delle torri appaiono pulite e prive di materiale organico o limo. In questa fase si assiste ad un abbattimento delle cariche batteriche indesiderate e dei miceti, le alghe non sono più presenti nelle torri e di conseguenza anche il nutrimento organico scarseggia. L'effetto della pulizia e dell'azzeramento dei nutrienti porta alla morte dei microrganismi per mancanza di sostentamento e alla riduzione di tutti i parametri microbiologici monitorati. In questa fase si prosegue con un dosaggio di mantenimento nell'acqua di reintegro in modo da mantenere una colonia probiotica presente sebbene dormiente o ridotta in numero a causa dell'assenza di nutrienti. I probiotici introdotti in questa fase rimarranno inattivi fino all'arrivo di nuovi nutrienti ma saranno subito pronti a eliminarli mantenendo sotto controllo la proliferazione di organismi indesiderati e continuando la loro azione pulente.

*Immagini delle torri tempo t0*



*Immagini delle torri tempo t1*



*Immagini delle torri tempo t2*



## Conclusioni

Il Sistema probiotico, inserito nel piano di gestione del processo di trattamento acqua di torre, debitamente impostato e monitorato, consente di gestire i processi in maniera naturale contenendo le proliferazioni batteriche patogene ed incrementando l'efficienza delle torri evaporative. La costante azione di pulizia consente infatti un efficientamento energetico permettendo alla torre evaporativa un migliore scambio termico. I vantaggi riscontrati vengono di seguito elencati:

- **AMBIENTE: prodotti naturali e benefici per l'ambiente**
- **ENERGIA: miglioramento efficienza energetica dell'impianto**
- **RISPARMIO: minori consumi energetici e manutenzioni**
- **SICUREZZA: controllo dei microrganismi patogeni**