

DGR N° 828/2017, cap. 6.2 SISTEMI DI DISINFEZIONE (pag. 45-51): nella **tabella** si riporta una rassegna dei **metodi di controllo attualmente disponibili** che andranno **adottati, singolarmente o in combinazione, previa valutazione delle caratteristiche del singolo impianto, del sistema idrico e dell'ambiente nel quale si opera.**

Ogni metodo indicato, infatti, mostra limitazioni nell'uso e nell'efficacia e in ogni caso agisce nel breve periodo ma non sempre nella prevenzione a lungo termine.

In sintesi:

► metodi quali la disinfezione con cloro o biossido di cloro e la disinfezione termica sono metodi utili come **misura preventiva alla colonizzazione o alla crescita delle *Legionelle*** pur potendo essere utilizzati per **bonifiche di impianti contaminati;**

► lo shock termico e l'iperclorazione shock sono i trattamenti d'urto più spesso utilizzati in presenza di **contaminazioni massive degli impianti.**

LE MISURE DI MANUTENZIONE REGOLARI E, CON RIGUARDO ALL'IMPIANTO IDROSANITARIO, IL MANTENIMENTO DELLA TEMPERATURA DELL'ACQUA AL DI FUORI DELL'INTERVALLO CRITICO DI 20-50°C SONO I MEZZI PIÙ EFFICACI DI PREVENZIONE.

Principali metodi di controllo di *Legionella* negli impianti idrici e torri di Raffreddamento

MEZZI FISICI		
METODI	VANTAGGI	SVANTAGGI
Filtrazione nel punto di utilizzo	<ul style="list-style-type: none"> • Agisce come barriera fisica con efficacia del 100% se manutenzione regolare • Facile da installare (può richiedere modifiche nei terminali di erogazione) • Adatto per sistemi dell'acqua calda e fredda • Valido per gli impianti ai quali sono esposti pazienti ad alto rischio 	<ul style="list-style-type: none"> • Agisce solamente nel punto di utilizzo • Devono essere sostituiti con regolarità • Il particolato presente nell'acqua può ridurre il flusso e la vita dei filtri • Costoso per sostituzione frequente
Trattamento Termico (mantenimento della temperatura tra 50-55°C)	<ul style="list-style-type: none"> • Riduce la proliferazione di <i>Legionella</i> • Semplice, efficace e facile da monitorare 	<ul style="list-style-type: none"> • Non elimina <i>Legionella</i> • Difficoltà a mantenere alte temperature nei vecchi impianti • Richiede protezioni nei confronti delle ustioni
Mantenimento costante della temperatura a 60°C (disinfezione termica)	<ul style="list-style-type: none"> • Può essere messo in atto rapidamente. • Non introduce negli impianti sottoprodotti di disinfezioni 	<ul style="list-style-type: none"> • La <i>Legionella</i> può svilupparsi nelle reti di distribuzione e ricircolo. • Inefficace in caso di contaminazione già presente • Può essere causa di ustioni negli utenti • Può portare ad un significativo riscaldamento del circolo dell'acqua fredda

MEZZI FISICI		
METODI	VANTAGGI	SVANTAGGI
Shock termico	<ul style="list-style-type: none"> • Di facile applicazione in quanto non richiede particolari attrezzature. • Può essere messo in atto rapidamente in caso di cluster epidemico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Difficile attuazione nei grandi impianti perché non si raggiungono temperature elevate nei punti periferici. • Costi elevati per consumo energia • La tenuta idraulica può essere compromessa da ripetuti shock soprattutto per tubazioni in materiale plastico • Richiede tempo, personale e sonde remote e strumenti di controllo del tempo di scorrimento e della temperatura. • Richiede l'interdizione dell'utilizzo dell'acqua calda per evitare le ustioni • La ricolonizzazione può verificarsi in alcune settimane/mesi, dal trattamento
Disinfezione con raggi ultravioletti (UV)	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnica di disinfezione provata • Di semplice uso • Metodo efficace in prossimità del punto di applicazione • Utile all'ingresso o in piccole aree di speciale attenzione in combinazione con altri metodi • No effetti avversi per caratteristiche igienico-sanitarie dell'acqua • No effetti sull'integrità delle tubature • Non altera il sapore dell'acqua 	<ul style="list-style-type: none"> • Efficace solo nel punto di applicazione; nessun controllo a valle (non azione residua) • Può essere usato solo in combinazione ad altri metodi • Non adatto per acque torbide • Nessun effetto sulla formazione del biofilm

MEZZI CHIMICI		
METODI	VANTAGGI	SVANTAGGI
Iperclorazione continua	<ul style="list-style-type: none"> • Disinfezione generale che garantisce concentrazione residua per minimizzare la colonizzazione nei punti distali 	<ul style="list-style-type: none"> • Azione corrosiva • La concentrazione necessaria al trattamento non è compatibile con gli standard dell'acqua potabile sia per il disinfettante residuo che per potenziale formazione di sottoprodotti • Necessità di misure cautelative per chi ha patologie cutanee o è sensibile alla presenza di cloro
Iperclorazione shock	<ul style="list-style-type: none"> • Trattamento disinfettante forte • Utilizzo immediato a seguito di casi 	<ul style="list-style-type: none"> • Modalità temporanea • Non impedisce la ri-colonizzazione • Forte azione corrosiva • Durante il trattamento deve essere interdetto l'utilizzo dell'acqua calda sanitaria • Costoso • Produce sottoprodotti
Disinfezione con biossido di cloro	<ul style="list-style-type: none"> • Non è influenzata dal pH dell'acqua trattata o dalla presenza di inibitori della corrosione. • Ha un'attività residua • Non produce composti tossici • Riduce la crescita del biofilm • Meno corrosivo rispetto al cloro 	<ul style="list-style-type: none"> • Formazione di cloriti • A concentrazioni elevate azione corrosiva e influisce negativamente sulla qualità dell'acqua • Richiede tempi lunghi (6mesi/1 anno) per ottenere risultati soddisfacenti • Sono necessarie protezioni (ad es. filtri a carboni attivi) per i pazienti in dialisi • Problemi di sicurezza dipendenti dal metodo di produzione del biossido
Disinfezione con monochloramina	<ul style="list-style-type: none"> • Persiste più a lungo del Cloro • Semplice da utilizzare nei principali sistemi di distribuzione • Maggiore compatibilità con i materiali delle reti • Penetra nel biofilm • No incremento delle popolazioni microbiche né aumento dei nitrati e dei nitriti 	<ul style="list-style-type: none"> • Sono necessarie protezioni (ad es. filtri a carboni attivi) per i pazienti in dialisi • Tossico per i pesci • Aggredisce i componenti in gomma • Conferisce all'acqua odore sgradevole • Non sono disponibili kit commerciali per la disinfezione di piccoli impianti • Possibile aumento di micobatteri e batteri coliformi eterotrofi
Disinfezione con perossido di idrogeno e argento	<ul style="list-style-type: none"> • Di semplice uso • Meno aggressiva di biossido di cloro e cloro • Non si associa alla produzione di sottoprodotti organici ed inorganici 	<ul style="list-style-type: none"> • Disinfettante debole. L'attività disinfettante aumenta associando l'argento • La concentrazione è fluttuante quindi va effettuato controllo sistematico della concentrazione • Sospettato di mutagenicità

MEZZI CHIMICI		
METODI	VANTAGGI	SVANTAGGI
Ionizzazione con rame e argento	<ul style="list-style-type: none"> • Efficace quando sono mantenute le concentrazioni ottimali previste • Facile applicazione • Relativamente poco costoso • Non influenzato dalla temperatura dell'acqua • Elevata capacità di penetrare ed accumularsi nel biofilm con effetto battericida persistente per alcune settimane • No sottoprodotti di disinfezione 	<ul style="list-style-type: none"> • Soggetto a fluttuazioni con il pH dell'acqua e quindi necessita di monitoraggio sistematico della concentrazione di rame e argento • Determina aumento delle concentrazioni di rame e argento nell'acqua • Cloro libero residuo e inibitori della corrosione possono alterare la concentrazione del rame riducendone l'efficacia • Alte concentrazioni possono dare incrostazioni e depositi alterando la qualità dell'acqua • Non adatto a reti idriche in acciaio inox, acciaio zincato e rame • Possibile sviluppo di resistenza nel tempo da parte di <i>Legionella</i>
Trattamento con ozono	<ul style="list-style-type: none"> • Ha emivita breve e non produce effetto residuo 	<ul style="list-style-type: none"> • Non possiede azione residuale • Non penetra nel biofilm • Costoso • Determina la formazione di sottoprodotti • Ad alte dosi può danneggiare le condutture • Non può essere usato nel trattamento sistemico dell'impianto • Inefficace nel controllare la contaminazione da <i>Legionella</i> perché difficile mantenere adeguate concentrazioni nel tempo.