



*Consulta Interassociativa  
Italiana per la Prevenzione*

**LINEE DI INDIRIZZO  
PER LA PREVENZIONE  
DELLA DIFFUSIONE DELLA  
LEGIONELLA**

*a cura del gruppo CIIP*



*Febbraio 2020*

# **Indice**

## **1. Il contesto**

## **2. Gli impianti e la Legionella**

2.1 Generalità

2.2 Le criticità degli impianti e la loro soluzione

2.2.1 Sistemi di umidificazione negli impianti HVAC

2.2.2 Reti e impianti ad acqua potabile fredda e calda

2.3 - Descrizione delle tecniche di trattamento dell'acqua

2.3.1 - Trattamenti Fisici

2.3.2 - Trattamenti Chimici

2.4 - Torri evaporative

## **3. Analisi critica delle Linee Guida del Ministero della Salute del 2015**

## **4. La legislazione**

4.1 La legislazione nazionale

4.2 La legislazione regionale

## **Bibliografia**

## **Appendice A**

## **Casi di studio**

1 Edificio direzionale multiutenza

2 Industria alimentare

3 Stabilimento metalmeccanico

4 Analisi situazione in 205 condomini

5 Struttura sanitaria

Hanno collaborato:

Luisa Biazzì

Norberto Canciani

Susanna Cantoni

Francesca Romana d'Ambrosio

Luca Alberto Piterà

Katia Razzini

Francesco Santi

ANPEQ

Ambiente & lavoro

CIIP

AiCARR (*coordinatrice*)

AiCARR (*cocoordinatore*)

UNPISI

AIAS

## CAPITOLO 1

### 1. Il contesto

**Questo testo vuole essere uno strumento di condivisione di conoscenze tra operatori del mondo della prevenzione e tecnici della climatizzazione in riferimento al problema del rischio legionella. Niente di nuovo, quindi, né uno strumento progettuale, ma solo un ponte tra settori diversi.**

Per le informazioni di carattere generale sulla patogenicità della Legionella, sulle fonti di infezione e sulla sorveglianza epidemiologica si rimanda alle [\*Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi\*](#) (Ministero della Salute, 2015).

Richiamiamo qui solo alcuni elementi in parte tratti dalle stesse.

Nella Tabella 1 sono riassunte le possibili fonti, modalità di trasmissione e fattori di rischio per le diverse categorie di esposizione.

Tabella 1. Fattori di rischio per infezione da Legionella per categoria di esposizione (Legionella and the prevention of legionellosis WHO, 2007).

	<b>Legionellosi comunitaria</b>	<b>Legionellosi associata ai viaggi</b>	<b>Legionellosi nosocomiale</b>
Modalità di trasmissione	Inalazione di aerosol contaminato (sospensione di particelle solide o liquide in aria)	Inalazione di aerosol contaminato	Inalazione di aerosol contaminato Aspirazione infezione di ferite
Sorgente di infezione	Torri di raffreddamento Impianti idrici Vasche idromassaggio Stazioni termali Terriccio e composti per giardinaggio Impianti idrici di riuniti odontoiatrici	Torri di raffreddamento Impianti idrici Vasche idromassaggio Stabilimenti termali Umidificatori	Torri di raffreddamento Impianti idrici Piscine riabilitative Dispositivi per la respirazione assistita Vasche per il parto in acqua Altri trattamenti medici
Luogo e occasione di infezione	Siti industriali Centri commerciali Ristoranti Centri sportivi e centri benessere Residenze private	Alberghi Navi Campeggi Ristoranti Club Centri sportivi e centri benessere	Ospedali Utilizzo di dispositivi medici
Fattori di rischio (ambientali)	Vicinanza a sorgenti di trasmissione quali: torri di raffreddamento/condensatori evaporativi non mantenuti adeguatamente. Impianti idrici complessi e presenza di rami morti.	Soggiorno in alberghi o in camere con occupazione discontinua; erogazione intermittente dell'acqua, difficile controllo della temperatura; impianti idrici complessi; personale non formato per la prevenzione della legionellosi	Vapori in uscita da torri evaporative Impianti idrici complessi vetusti, con rami morti Impossibilità di garantire le temperature raccomandate Bassa pressione o flusso intermittente dell'acqua
Fattori di rischio (personali)	Età > 40 anni Sesso maschile Tabagismo Viaggi recenti Malattie concomitanti (diabete, malattie cardiovascolari, immunosoppressione da corticosteroidi, malattie croniche debilitanti, insufficienza renale cronica, malattie ematologiche, tumori, ipersideremia).	Età > 40 anni Sesso maschile Tabagismo Abuso di alcool Cambiamenti dello stile di vita Malattie concomitanti (diabete, malattie cardiovascolari e immunodepressione)	Immunosoppressione dovuta a trapianti o ad altre cause Interventi chirurgici a testa e collo, tumori, leucemie e linfomi, diabete, malattie croniche dell'apparato cardiaco e polmonare Utilizzo di dispositivi per la respirazione assistita Tabagismo e alcolismo

L'andamento nel tempo dei casi di legionellosi in Italia è illustrato in Figura 1.



Fig. 1 - Numero di casi e tasso di incidenza della legionellosi dal 1997 al 2018. Da Rapporto annuale ISS sulla legionellosi in Italia nel 2018 – novembre 2019

Negli ultimi anni si è assistito ad un rilevante aumento dei casi: + 25% nel giro di 2-3 anni. L'aumento potrebbe essere solo in parte "reale aumento dei malati" e molto invece imputabile all'aumento delle diagnosi corrette e al maggior rispetto dell'obbligo di segnalazione.

Da diversi anni il numero di casi di origine nosocomiale è praticamente stabile ed anche abbastanza stabile quello di origine associata ai viaggi. Questi due importanti risultati sono verosimilmente dovuti ai controlli preventivi nelle aree tradizionalmente più sensibili.

Un contributo alla prevenzione dei casi in ambienti nosocomiali è stato sicuramente dato dall'applicazione del D.Lgs. 81/08 che impone al datore di lavoro la valutazione di tutti i rischi potenzialmente presenti negli ambienti di lavoro, compreso il rischio da esposizione ad agenti biologici (Titolo X). L'allegato XLVI al D.Lgs. 81/08 in una scala da 1 a 4 classifica la Legionella in classe 2: agente che può causare malattie in soggetti umani e costituire un rischio per i lavoratori; è poco probabile che si propaghi nella comunità; sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche.



Le misure di prevenzione generali, che comprendono misure tecniche, organizzative e procedurali, sono indicate nell'art. 272; misure specifiche sono previste per le strutture sanitarie e veterinarie (art. 274-allegato XLVII), per i laboratori e gli stabulari (art. 275-allegato XLVII), per i processi industriali (art. 276-allegato XLVIII) e in caso di incidenti che possono provocare dispersione nell'ambiente (art. 277). Le misure di prevenzione collettiva che devono essere attuate a protezione dei lavoratori devono egualmente tutelare i pazienti ricoverati nelle strutture sanitarie.

Ricordiamo che oltre ai lavoratori delle strutture sanitarie possono essere esposti al rischio specifico i lavoratori addetti alla manutenzione dei sistemi di condizionamento dell'aria o di fornitura di acqua, in piscine natatorie nonché dentisti, addetti ai servizi di autolavaggio, addetti al trattamento delle acque di scarico in diverse industrie (es. pasta, carta), personale ferroviario e addetti alla

manutenzione dei treni per disinfezione, riparazione e pulizia del sistema idraulico.

Negli ultimi anni l'ambiente di esposizione comunitario risulta largamente la prima causa di esposizione e di contagio, come dimostra il grafico seguente a cura dell'ISS.

Si tratta di casi dovuti a particelle di acqua aerodisperse, contenenti batteri, provenienti da torri di raffreddamento o condensatori evaporativi o sezioni di umidificazione delle unità di trattamento dell'aria ed anche dalla contaminazione di impianti di acqua potabile, apparecchi sanitari, fontane e umidificatori ultrasonici

Se si vuole incidere sulla riduzione dei casi o quantomeno impedirne l'aumento, a fianco della continua attenzione nei settori tradizionali occorre una rinnovata attenzione sui settori sinora lasciati unicamente alla gestione di rimedio e non di prevenzione. A questo proposito riteniamo indispensabile che in ogni regione venga istituito il catasto delle torri di raffreddamento ad umido e dei condensatori evaporativi, con il contributo dei comuni che, tramite specifiche ordinanze, dovranno provvedere alla raccolta dei dati del proprio territorio su modulistica predisposta dalla Regione, invitando al contempo i gestori di tali impianti alle corrette pratiche di manutenzione e di gestione. Alcune Regioni hanno già provveduto in tal senso con apposita normativa.

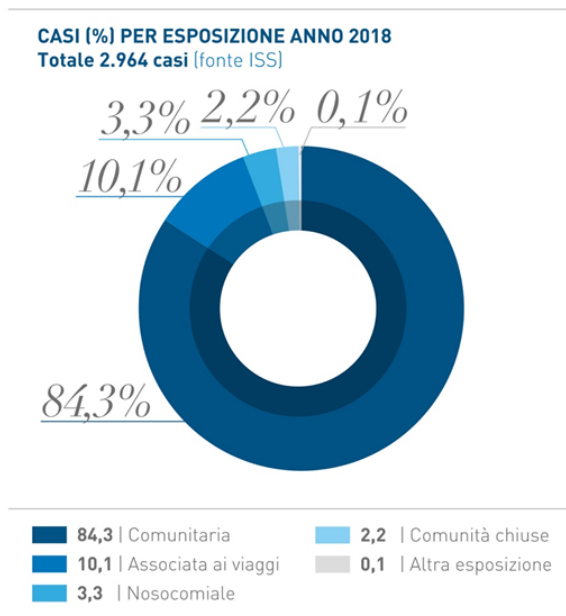


Fig. 2 – Distribuzione percentuale dei casi per potenziale esposizione all'infezione. Da Rapporto annuale ISS sulla legionellosi in Italia nel 2018 – novembre 2019

## 2. Gli impianti e la legionella

### 2.1 - Generalità

Come noto, il vapore non trasporta il batterio della Legionella, sia perché le goccioline di acqua che lo costituiscono hanno dimensioni limitate, sia perché la sua temperatura è superiore a 100 °C; quindi, le apparecchiature termiche che producono vapore non sono fonti di contaminazione, come non dovrebbero esserlo i fan-coil, in quanto l'acqua liquida, la cui presenza è dovuta alla condensazione del vapore presente nell'aria umida, non contiene il batterio a meno che non funzioni il sistema di drenaggio o ci siano contaminazioni di natura diversa. Al contrario, può essere fonte di contaminazione l'aerosol, in quanto il batterio potrebbe attaccarsi a goccioline di acqua contaminata, di diametro compreso tra 1 e 5 µm, che riescono a sfuggire ai meccanismi di intercettazione e vengono respirate.

Dal momento che il rischio di proliferazione del batterio si ha in caso di ristagno dell'acqua a temperature comprese tra 20 °C e 50 °C, in particolare tra 32 °C e 40 °C, vanno attentamente controllati i sistemi di distribuzione dell'acqua calda, le bacinelle di raccolta dell'acqua nelle unità



di umidificazione dei sistemi di condizionamento e le vasche delle torri di raffreddamento. Anche i sistemi di distribuzione dell'acqua fredda possono in linea di principio essere fonte di contaminazione, nel caso in cui l'acqua trasportata venga riscaldata fino a un valore di temperatura superiore a 20 °C per cause diverse, quali l'assenza di valvole di non ritorno, che determina il miscelamento incontrollato con acqua calda, o lo scarso isolamento delle tubazioni; in particolare, per quanto

riguarda la miscelazione è importante che questa avvenga il più vicino possibile al punto di utilizzo. E' quindi evidente che il rischio da legionella è più elevato (elenco non esaustivo):

- nei sistemi di climatizzazione dell'aria, con particolare riferimento a quelli di umidificazione ad acqua liquida;
- nei sistemi di produzione di acqua calda, sanitaria e non;
- nelle torri evaporative;
- nelle apparecchiature che utilizzano l'aerosol, da quelle medicale a quelle per i trattamenti estetici;
- nei terminali dei sistemi di tubazione dell'acqua di emergenza;
- negli impianti di trattamento delle acque reflue.
- nei sistemi dell'industria di processo che utilizzano acqua;
- nei tratti terminali delle reti di distribuzione. Non vanno poi trascurate situazioni molto diffuse quali:
  - bagni termali, vasche idromassaggio, piscine termali, piscine terapeutiche;
  - fontane ornamentali, soprattutto se all'interno.

Le attuali conoscenze sul batterio della legionella e sui metodi per prevenire la malattia del legio-



nario devono essere applicate nella progettazione, costruzione, gestione e manutenzione degli impianti tecnici: i nuovi impianti devono avere tra i requisiti di progettazione, non solo quelli relativi al risparmio energetico, ma anche riferiti alla prevenzione del rischio da legionella.

## **2.2 - Le criticità degli impianti e la loro soluzione**

Nel seguito sono illustrate le criticità dei sistemi di umidificazione ad acqua liquida degli impianti di climatizzazione e di quelli di produzione di acqua calda, sanitaria e non, che sono i più diffusi. Quanto riportato di seguito è tratto da (REHVA, 2013).

### **2.2.1 - Sistemi di umidificazione negli impianti HVAC**

L'aria atmosferica, anche detta aria umida, contiene vapore d'acqua in proporzioni variabili, anche a causa dei processi di umidificazione e deumidificazione cui viene sottoposta. In particolare, la quantità di vapore presente nell'aria viene fatta aumentare in maniera controllata utilizzando gli umidificatori, che possono essere suddivisi in tre categorie:

#### ***Umidificatori a vapore***

Gli umidificatori a vapore sono apparecchiature che generano vapore a partire da acqua potabile o trattata chimicamente.

Il vantaggio di questi umidificatori risiede innanzitutto nel fatto che sono generalmente installati a bordo macchina e non prevedono un pretrattamento dell'acqua liquida in ingresso se non per ridurre la durezza. Inoltre, le elevate temperature dovrebbero escludere il rischio da legionella, che è comunque presente quando si forma condensa o quando l'acqua liquida viene lasciata ristagnare. A questo proposito, bisogna evitare i tratti di tubazioni morte e tutte le zone in cui l'acqua potrebbe ristagnare, durante il funzionamento e durante le fermate dell'impianto, e i filtri per l'aria e per l'acqua devono essere puliti regolarmente secondo le istruzioni specifiche. Nei periodi in cui non sono utilizzati, è consigliabile eliminare l'acqua per evitare la possibilità di crescita batterica. Infine, bisogna prevedere un piano di manutenzione per gli umidificatori ad evaporazione diretta, per i vaporizzatori e per tutti gli apparecchi accessori.

Gli umidificatori a vapore possono a loro volta essere classificati in:

- umidificatori a vapore alimentati da rete, che utilizzano vapore prodotto da una caldaia remota cui sono collegati tramite una tubazione di adduzione. Possono essere distinti in:
  - umidificatori alimentati da vapore di rete, prodotto ad hoc per evitare la presenza di additivi generalmente utilizzati nelle caldaie, che possono determinare irritazioni del sistema respiratorio, della pelle e degli occhi. L'acqua liquida deve essere demineralizzata e deionizzata e l'immissione del vapore deve essere effettuata lontano da superfici, quali batterie e serrande, sulle quali potrebbe condensare;
  - umidificatori con scambiatore vapore-acqua nel quale il vapore viene prodotto a partire da acqua potabile riscaldata dal vapore prodotto da una caldaia centralizzata a pressione e temperatura elevate. Anche in questo caso valgono le prescrizioni di cui al punto precedente sul trattamento dell'acqua e sull'immissione;
  - umidificatori con scambiatore acqua-acqua nel quale, a differenza del precedente, l'acqua potabile è riscaldata da acqua surriscaldata prodotta da una caldaia centralizzata a pressione e temperatura elevate in cui sono utilizzati additivi che non permettono di sfruttare l'acqua per altri usi;
- umidificatori a vapore autonomi, nei quali l'acqua potabile viene fatta direttamente evaporare con processi ad elevata temperatura. Il loro funzionamento richiede una elevata potenza elettrica: circa 7 kW per produrre 10 kg/h di vapore. Possono essere suddivisi in:
  - umidificatori a elettrodi immersi, in cui l'acqua liquida viene fatta riscaldare ed evaporare utilizzando energia elettrica prodotta per effetto Joule utilizzando l'acqua stessa come elemento resistivo;

- umidificatori a resistenze elettriche, immerse nell'acqua, che viene riscaldata fino al punto di ebollizione;
- umidificatori a lampade infrarosse, che emettono energia radiante che riscalda l'acqua liquida e la fa evaporare;
- umidificatori a combustione diretta, in cui l'acqua liquida viene fatta evaporare utilizzando l'energia termica prodotta dalla combustione, generalmente di un gas.

### **Umidificatori adiabatici**

Gli umidificatori adiabatici sono apparecchiature in cui l'acqua liquida viene messa a contatto con l'aria da umidificare, alla quale sottrae energia termica, con il risultato che l'acqua evapora e l'aria si raffredda, per cui nella stagione invernale va poi post-riscaldata per portare la temperatura al valore di progetto.

Possono essere classificati in:

- umidificatori a pacco evaporante o bagnato, in cui l'acqua liquida, che viene fatta scorrere su un'ampia superficie espositiva, detta pacco evaporante, evapora spontaneamente nell'aria; la parte non evaporata può essere ricircolata. L'evaporazione dell'acqua comporta il deposito di sali sul pacco evaporante e l'aumento di concentrazione degli stessi sali nella bacinella di scarico, per cui bisogna innanzitutto mantenere il pacco evaporante e poi, in caso di ricircolo, diluire l'acqua nella bacinella. Questi dispositivi, se ben mantenuti e se garantiscono una regolare distribuzione dell'acqua, non dovrebbero produrre gocce di diametro inferiore a 5  $\mu\text{m}$ , quindi non dovrebbero essere a rischio da legionella;
- nebulizzatori, nei quali se l'acqua è fornita direttamente dalla rete idrica, il rischio di proliferazione batterica è molto basso, mentre se l'acqua proviene da tubazioni di distribuzione o da serbatoi di accumulo il rischio aumenta. I nebulizzatori a loro volta si distinguono in:
  - lavatori d'aria, che producono una pioggia di goccioline di diametro compreso tra 200  $\mu\text{m}$  e 2 mm a partire da acqua liquida che in parte evapora e in parte viene ricircolata, creando un rischio di proliferazione di microrganismi patogeni quali batteri e miceti;
  - umidificatori centrifughi, nei quali un rotore nebulizza l'acqua liquida, riducendola a goccioline di diametro maggiore a 30  $\mu\text{m}$ ;
  - nebulizzatori di acqua in pressione, che producono goccioline del diametro di 10÷20  $\mu\text{m}$ . L'acqua liquida non viene ricircolata, per cui il rischio di proliferazione di microrganismi patogeni è praticamente nullo e si riduce ulteriormente utilizzando acqua demineralizzata e deionizzata, anche se quest'ultima condizione ha un costo, per cui richiede un'attenta analisi costi-benefici.
  - nebulizzatori ad aria compressa-acqua, che miscelano acqua liquida e aria compressa, generando goccioline di diametro compreso 5 e 10  $\mu\text{m}$ . L'acqua può essere di rete o demineralizzata; quest'ultima è ovviamente da preferire. Questi nebulizzatori vanno costantemente mantenuti, perché la presenza di sporcizia sugli ugelli può portare alla formazione di goccioline di diametro inferiore a 5  $\mu\text{m}$ , anche se la temperatura di esercizio, inferiore a 25 °C, evita il rischio di proliferazione del batterio della legionella. In questi sistemi è consigliabile evitare sempre il ricircolo di acqua, le cui vasche di raccolta quando le unità sono inattive, vanno svuotate.
- umidificatori a evaporazione diretta, utilizzati nel caso di portate di aria elevate, che prevedono sia il pacco evaporante che la nebulizzazione e che sono anche efficaci sistemi di abbattimento di contaminanti. In alcuni componenti, in particolare nei collettori, nei separatori di gocce, nelle vasche e nei serbatoi di accumulo, possono accumulare sostanze organiche e altri residui, che a



loro volta possono costituire l'indispensabile nutrimento per la proliferazione del batterio della legionella; in questo senso sono i dispositivi a maggior rischio di contaminazione batterica.

### ***Umidificatori ad ultrasuoni***

Gli umidificatori a ultrasuoni producono goccioline con diametro compreso tra 3 e 5 µm a partire da acqua demineralizzata, per i cui rischi di contaminazione sono ridotti. E' in ogni caso consigliabile svuotare il sistema nel caso di fermo dell'impianto.

#### ***2.2.1.1 - Criteri progettuali dei sistemi di umidificazione***

Da quanto fin qui riportato a proposito dei sistemi di umidificazione negli impianti HVAC, risulta evidente che negli umidificatori a vapore, il rischio da legionella è ridotto in quanto l'acqua immessa nell'aria è sempre in fase vapore, tranne, talvolta, nel transitorio iniziale e in presenza di fenomeni di condensazione. Per quanto riguarda i sistemi adiabatici, il ricircolo dell'acqua comporta il rischio da legionella, per cui la vasca di raccolta dell'acqua liquida va continuamente drenata. Gli umidificatori a ultrasuoni non devono modificare la qualità dell'aria introducendovi sostanze organiche e inorganiche e odori che non siano esplicitamente approvate dagli enti preposti alla tutela della salute pubblica.

In generale, qualunque sia il tipo di umidificatore, bisogna considerare che i processi di trattamento dell'acqua liquida e una errata posizione dell'umidificatore nella UTA possono aumentare il rischio da legionella, mentre la demineralizzazione lo riduce (oltre a ridurre i costi di manutenzione). Altro aspetto molto importante è che il rischio da legionella è molto più basso, anche se non nullo, nel caso di umidificazione in ambiente; l'umidificatore va quindi progettato, installato e usato in modo da minimizzare il rischio batterico sia, soprattutto, nella umidificazione in condotta e nella UTA, sia in quella diretta in ambiente. Ancora, tutti i componenti dell'impianto devono anche essere facilmente pulibili e manutenibili e non devono rappresentare terreno di coltura dei microrganismi, per cui andrebbero realizzati in plastica, AISI 304 / 316 o alluminio Al-Mg. Infine, deve essere previsto un separatore di gocce ad alta efficienza e bisogna mantenere il valore di umidità relativa a valle della sezione di umidificazione ben al di sotto di quello di saturazione per evitare la condensazione del vapore.

Gli umidificatori si devono svuotare in caso di fermi prolungati, cioè maggiori alle 48 ore.

#### ***2.2.1.2 - Criteri per il recupero dei sistemi di umidificazione esistenti***

Nel caso di impianti esistenti, che potrebbero non essere conformi ai criteri attuali per evitare la contaminazione batterica, è necessario partire da uno studio delle prestazioni attuali, che va fatto sulla base della norma UNI EN 12097 (UNI, 2007), e dalle individuazioni delle possibili azioni da mettere in atto, per poi passare all'analisi costi-benefici e quindi alla scelta della soluzione ottimale e alla successiva esecuzione delle attività di retrofit.

Tra le attività che possono essere messe in atto per migliorare il funzionamento degli impianti esistenti, vanno sicuramente considerate le seguenti:

- ispezione dell'impianto;
- pulizia e disinfezione dell'impianto;
- trattamento dell'acqua, se necessario;
- smantellamento totale o parziale del sistema di umidificazione esistente;
- modifiche alla sezione di umidificazione, ad esempio quelle relative alla vasca di raccolta dell'acqua liquida e al separatore e al sistema di drenaggio delle goccioline;
- installazione di un nuovo sistema di umidificazione;
- avviamento di un nuovo sistema di umidificazione.

#### ***2.2.2 - Reti e impianti ad acqua potabile fredda e calda***

I sistemi di acqua calda per uso igienico e di lavaggio spesso lavorano a temperature comprese tra 32 e 40 °C, alle quali il batterio della legionella prolifera; ciò può accadere sia negli impianti di pro-

duzione con accumuli termici, ad esempio in presenza di stratificazione termica, sia nelle reti di distribuzione, ad esempio nei punti di scarico. Ma il rischio da legionella si può verificare anche nei circuiti di acqua fredda, alimentati da acqua di rete, a temperatura generalmente inferiore a 15 °C, come discusso qui di seguito.

### **2.2.2.1 - Circuiti di acqua fredda**

I circuiti di acqua fredda per il consumo umano, generalmente costituiti da un sistema di collegamento alla rete idrica, da un eventuale serbatoio di stoccaggio e da una rete di distribuzione il cui terminale può causare la nebulizzazione dell'acqua e la formazione di aerosol, sono caratterizzati da configurazioni ed estensioni molto diverse tra loro. Il circuito di distribuzione dell'acqua potabile negli edifici parte dal punto di erogazione dalla rete e arriva all'utenza. Nei casi in cui la pressione di erogazione non sia sufficiente è opportuno inserire un'autoclave al fine di poter garantire la corretta pressione alla rete; nei casi in cui non sia assicurata la continuità nella fornitura di acqua o sia necessario affrontare situazioni di emergenza, devono essere previsti serbatoi di accumulo.

### **Criticità in serbatoi di accumulo e nelle reti di tubazioni e proposte di soluzioni**

I serbatoi di accumulo dell'acqua fredda possono costituire un elemento molto critico nell'ambito del controllo della proliferazione della legionella, almeno per le seguenti ragioni:

- condizioni di temperatura, in quanto l'acqua fredda può raggiungere valori di temperatura pari a 20 °C o superiori se è stoccata in serbatoi non adeguatamente isolati dal punto di vista termico o comunque a seguito di scambi termici con sistemi a temperatura maggiore, che possono essere l'ambiente o tubazioni di acqua calda non isolati termicamente, oppure se c'è un ingresso non controllato di acqua calda nel circuito, dovuto a situazioni quali connessioni a differenti pressioni e assenza di valvole di non ritorno. Ai fini di ridurre il rischio da legionella è sufficiente adottare provvedimenti che eliminino questi problemi;
- condizioni di ristagno, che nelle reti di distribuzione si hanno nei componenti di accumulo, ma anche nelle tubazioni inutilizzate per almeno una settimana. Per evitare il rischio da legionella bisogna dimensionare correttamente il sistema, con particolare riferimento alla circolazione dell'acqua, ed evitare la presenza di rami morti di tubazioni;
- presenza di corrosione, incrostazioni e depositi, legata alla tipologia di materiale utilizzato. Per evitare il rischio da legionella bisogna evitare la plastica e il vetro, preferendo il rame e l'argento, che inibiscono la proliferazione del batterio, anche se il rame ha una conducibilità termica elevata e l'argento è poco utilizzabile per gli elevati costi. L'acciaio inossidabile è consigliato perché facilmente sanificabile, ma presenta una elevata conducibilità termica. Il cloruro di polivinile clorurato, che inibisce la produzione biofilm, non è soggetto a fenomeni di corrosione e ha una buona resistenza meccanica e termica, quindi è ideale per l'impiego negli impianti idraulici;
- degrado dei prodotti chimici impiegati per il controllo della qualità microbiologica dell'acqua dovuta al loro invecchiamento.

### **2.2.2.2 - Sistemi ad acqua calda per il consumo umano**

I sistemi di acqua calda per il consumo umano sono generalmente costituiti da un sistema di collegamento con la rete idrica o dalla sorgente da cui viene fornita l'acqua, da un sistema di generazione del calore, in cui l'acqua viene riscaldata, da una rete di distribuzione e dai terminali. Spesso, in impianti estesi, viene aggiunto un circuito di ricircolo che restituisce l'acqua direttamente alla vasca di produzione di acqua sanitaria.

I sistemi di riscaldamento dell'acqua possono essere classificati secondo criteri diversi; ai fini del rischio da legionella è utile suddividerli in sistemi a:

- produzione istantanea;
- produzione semi-istantanea;
- produzione con accumulo.

### **Sistemi a produzione istantanea**

Questa soluzione, il cui schema impiantistico è riportato in Figura 3, è utilizzata sia nelle piccole installazioni che in grandi impianti con ampie reti di ricircolo. La temperatura impostata dal termostato all'uscita dello scambiatore di calore deve corrispondere alle esigenze dell'utenza finale, quindi la rete utente e quella di ricircolo si trovano a temperature decisamente inferiori a quelle indispensabili per l'eliminazione del batterio mediante mezzi termici.

Per soddisfare le variazioni di richiesta di acqua calda nel corso della giornata, la maggior parte dei sistemi di produzione istantanea di acqua calda sanitaria è dotata di un serbatoio di accumulo nel quale l'acqua deve trovarsi a una temperatura di almeno 60 °C. All'erogazione, nel giro di 1 minuto dal momento in cui l'erogatore è aperto, la temperatura dell'acqua deve raggiungere il valore di 50 °C per evitare il rischio di scottature, per cui in strutture quali quelle ospedaliere, scolastiche e per anziani è necessario installare il più vicino possibile al punto di erogazione dei miscelatori termostatici per miscelare l'acqua calda con l'acqua fredda, in modo da portare la temperatura al di sotto del limite cui le persone si scottano, che dipende dal singolo e dalla parte del corpo esposta; nel caso in cui una stessa valvola serva più punti di erogazione, i terminali devono essere frequentemente utilizzati o svuotati. In linea di principio, i valori limite al di sopra dei quali si ha rischio di scottatura sono:

- 38 °C al bidet;
- 41 °C al lavabo
- 41 °C alla doccia;
- 44 °C alla vasca da bagno.

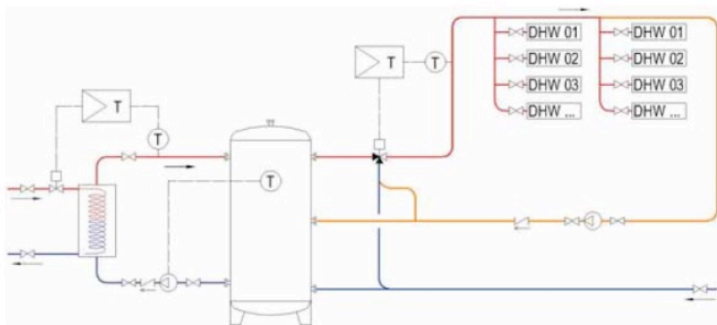


Fig. 3 - Schema di impianto di produzione istantanea di ACS. Da (REHVA, 2013)

### **Sistemi a produzione semi-istantanea**

Sono i sistemi in cui il serbatoio ha una capacità limitata, per cui è necessario prevedere anche una produzione istantanea con scambiatore di calore, a un valore di temperatura predeterminato e controllato da un termostato posto nella tubazione di alimentazione del circuito di distribuzione dell'acqua calda sanitaria, come mostrato in Figura 4.

Al contrario dei sistemi a produzione istantanea, non sono dotati di valvola miscelatrice, per cui l'acqua calda va immessa nella rete di distribuzione a una temperatura inferiore a 50 °C, per quanto detto a proposito dei sistemi a produzione istantanea. Inoltre, l'ingresso nel serbatoio di acqua non trattata può abbassare la temperatura determinando il rischio da legionella che non può essere eliminato neanche prevedendo uno shock termico notturno.

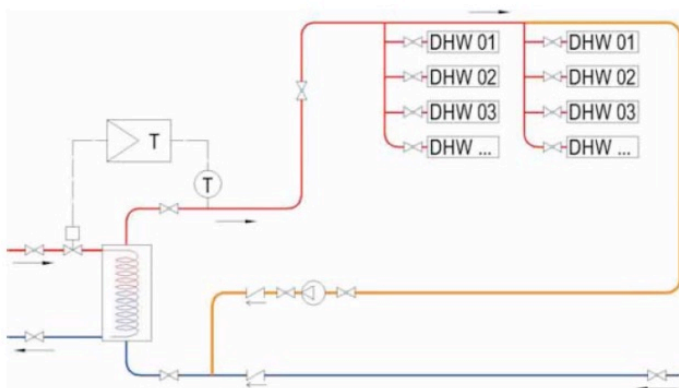


Fig. 4 - Schema di impianto di produzione semi-istantanea di ACS. Da (REHVA, 2013)

### **Sistemi con accumulo**

Questi sistemi rappresentano una soluzione semplice e molto diffusa, che utilizzano serbatoi in cui l'acqua viene riscaldata con energia termica o elettrica per essere poi distribuita durante i picchi di domanda, svuotando parzialmente o completamente il serbatoio. Lo schema di impianto è mostrato Fig 5.

In questi sistemi il batterio della legionella può proliferare a causa sia delle temperature di stoccaggio che dei ristagni presenti nel serbatoio e nella rete di distribuzione. Per eliminare questo problema, bisogna aumentare la temperatura di stoccaggio oltre i 50 °C, portandola generalmente a valori compresi tra 65 e 70 °C e regolando la temperatura di erogazione, che deve essere inferiore a 50 °C secondo quanto detto per i sistemi a produzione istantanea, mediante una valvola di miscelazione sulla linea di alimentazione della rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria. Ovviamente, la miscelazione con acqua di rete, non trattata termicamente, può introdurre il batterio della legionella nel circuito idraulico, a valle del trattamento termico, così come accade per un eventuale ricircolo; inoltre, non è facile garantire i valori di temperatura richiesti nel serbatoio, per cui complessivamente questo sistema non garantisce l'eliminazione del rischio da legionella. Per ovviare agli inconvenienti legati al controllo della temperatura nel serbatoio e alla miscelazione con acqua fredda, è possibile portare l'acqua nel serbatoio a un valore di temperatura pari a 70 °C e poi inviarla a uno scambiatore di calore in cui cede energia termica all'acqua in ingresso nel serbatoio, preriscaldandola e portandosi al valore di temperatura richiesto all'erogazione. Anche in questo caso, come nel precedente, lo shock termico notturno non è efficace.

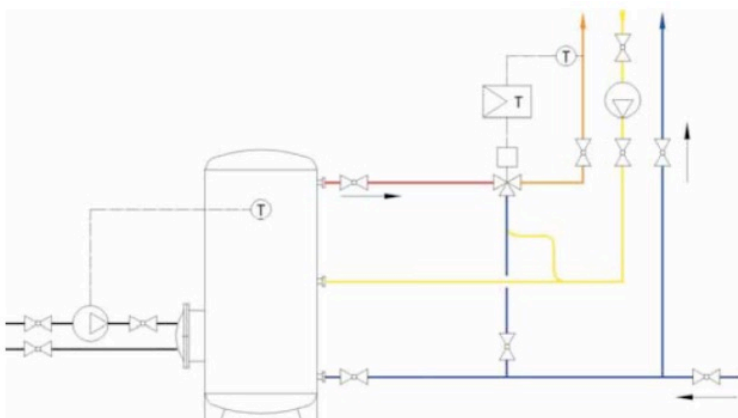


Fig. 5 - Schema di impianto di produzione di ACS con sistemi di accumulo. Da (REHVA, 2013)

### ***Sintesi degli accorgimenti per evitare il rischio da legionella***

Per evitare il rischio da legionella è indispensabile porre attenzione ad alcuni aspetti dell'umidificazione negli impianti HVAC e delle reti e degli impianti ad acqua, che vanno dalla presenza di valvole miscelatrici, al tipo di caldaie, dalla presenza di bacinelle di raccolta dell'acqua liquida ai valori di temperatura nelle reti di distribuzione. In particolare, per gli impianti esistenti è indispensabile conoscere le caratteristiche dei componenti soggetti a contaminazione, effettuare una manutenzione scrupolosa, programmare verifiche ispettive e regolari, mettere in atto programmi di adeguata disinfezione in caso di comparsa della malattia e di elevati livelli di contaminazione.

Qui di seguito sono sintetizzate alcune indicazioni utili per minimizzare il rischio di contaminazione da legionella:

- **generatore termico**, utilizzato per produrre vapore negli umidificatori o acqua calda nei sistemi a produzione istantanea e semi-istantanea deve:
  - essere in grado di mantenere una temperatura di 60 °C in condizioni di esercizio normali, compresi i picchi di domanda;
  - essere dotato alla sua base di una valvola che permetta lo svuotamento rapido in caso di necessità;
  - se viene tenuto in standby o è inutilizzato per più di 7 giorni, può essere rimesso in attività solo dopo aver portato l'acqua a una temperatura superiore a 60 °C per un'ora;
- **serbatoio di stoccaggio**: è necessario che:
  - le temperature all'interno del serbatoio siano ragionevolmente uniformi, senza stratificazione: questo risultato si può ottenere utilizzando una pompa di circolazione che elimini la possibilità di stratificazione all'interno del serbatoio di accumulo e isolando adeguatamente l'involucro del serbatoio;
  - il serbatoio deve essere in grado di riscaldare l'acqua fino a 70 °C, al fine di avere la capacità di adottare il trattamento di pastorizzazione, nei periodi di inattività;
  - devono essere predisposti punti di prelievo, di scarico e per la pulizia.
  - deve essere previsto un accesso o una valvola di scarico di dimensioni adeguate, quest'ultima nel punto più basso, per evacuare eventuali fanghi presenti all'interno del serbatoio di accumulo; il rischio potenziale associato alla tubazione di ricircolo durante lo spurgo può essere evitato con una valvola di non ritorno o con una pompa nella parte adiacente alla caldaia;
  - per raggiungere le temperature predefinite ai terminali si deve calcolare l'estensione della rete di distribuzione, la temperatura effettiva di stoccaggio, il calo di temperatura attraverso l'acqua del circuito secondario, la perdita di calore dalle tubazioni e dal profilo della domanda di acqua dalla rete di distribuzione: deve essere progettata tenendo presente che:
    - vanno evitate linee morte e lunghi tratti in cui l'acqua scorre solo occasionalmente per evitare ristagni di acqua;
    - al fine di mantenere le temperature di progetto nelle reti di distribuzione e di minimizzare gli sprechi di acqua, bisogna isolare termicamente sia la rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria sia quella di ricircolo e va prevista una pompa di ricircolo. Nel caso di presenza di due pompe, queste devono essere azionate alternativamente ogni 12-24 ore per ridurre al minimo il ristagno dell'acqua quando la richiesta di acqua è bassa;
- **terminali**: per garantire valori di temperatura tali da evitare scottature alle persone:
  - vanno attentamente calcolate la portata nella rete di distribuzione, la temperatura reale di stoccaggio, la caduta di temperatura nel circuito secondario, gli scambi termici lungo la tubazione e il profilo di richiesta dell'acqua;

- i terminali utilizzati raramente vanno eliminati quando possibile; in alternativa, vanno svuotati frequentemente. Nel caso di eliminazione, le tubazioni associate non devono essere semplicemente chiuse, ma rimosse e tagliate nel punto di origine;
- in alternativa all'utilizzo sia della pompa sia della tubazione di ricircolo, si può prevedere l'installazione di un riscaldamento elettrico posto tra l'isolamento termico e la tubazione (anche se questa soluzione è molto raro per necessità di elevata potenza assorbita);
- ciascun rubinetto deve essere identificato da un codice numerico e il primo e l'ultimo rubinetto del circuito devono costituire i riferimenti per verificare se il circuito soddisfa le richieste;
- andamento della temperatura: l'acqua va stoccata a 60 °C e distribuita in modo tale che la temperatura ai terminali raggiunga 50 °C dopo 1 minuto dall'apertura degli erogatori. A questo scopo può essere utile verificare l'efficacia dell'isolamento termico misurando la temperatura dell'acqua nella rete di distribuzione non in funzione, ovvero in assenza di una richiesta di acqua calda sanitaria. Le temperature che si hanno durante il funzionamento devono essere registrate nel registro di manutenzione;
- **manutenzione:** è una operazione essenziale per evitare il rischio da legionella; deve prevedere:
  - l'ispezione dei punti di erogazione terminale ad acqua calda, che sono collegati al sistema centrale; ciò è particolarmente importante per i terminali poco utilizzati;
  - le operazioni di pulizia, disincrostazione delle pareti e rimozione dei fanghi della caldaia; queste operazioni devono essere ripetute almeno annualmente. I terminali delle docce, così come i rubinetti e i relativi rompigitto, le bocchette delle vasche di idromassaggio, devono essere smontati, disinfettati e puliti con frequenza sufficiente ad assicurare una crescita trascurabile dei depositi;
  - interventi sulle valvole termostatiche, che devono essere mantenute in condizioni di conformità e di rispetto delle indicazioni dei fornitori;
  - verifica del valore della temperatura di ricircolo e di quella di mandata, che deve essere eseguita mensilmente; la temperatura non deve essere inferiore a 60 °C;
  - applicazione di trattamenti chimici laddove c'è il rischio della formazione di biofilm; in alternativa è possibile mettere in circolazione nella rete additivi speciali che agiscano come demulsionanti e passivanti per le superfici metalliche;
  - materiali: vanno scelti materiali a basso rischio da legionella, quali rame, argento e acciaio.



### 2.3 - Descrizione delle tecniche di trattamento dell'acqua

Il trattamento dell'acqua destinata a uso lavaggio e sanificazione può essere effettuato con metodi fisici e chimici, che sono brevemente descritti qui di seguito.

In generale, i metodi fisici non sono inquinanti, sono facilmente attivabili e controllabili, ad esempio con un monitoraggio del valore della temperatura, e garantiscono l'efficacia del trattamento se opportunamente effettuati. I metodi chimici prevedono l'uso di sostanze chimiche, spesso difficili da dosare e tenere sotto controllo, il che può creare problemi in termini di rispetto delle caratteristiche organolettiche, fisico-chimiche e microbiologiche definite dalle norme in vigore; inoltre, l'attivazione e il controllo del trattamento sono più complessi e l'efficacia del trattamento non è sempre garantita.

E' possibile suddividere i metodi di trattamento in due categorie:

- trattamenti fisici;
- trattamenti chimici;

che possono a loro volta essere effettuati in continuo, quando il trattamento viene eseguito per tutto il periodo di funzionamento dell'impianto idraulico, o sotto forma di trattamento d'urto, o shock, normalmente utilizzato in seguito al rilevamento di una concentrazione del batterio della



legionella nell'impianto oltre certi valori di soglia, compreso tra 1000 e 10.000 CFU/l e che può essere utilizzato solo per una breve durata e ripetuto dopo poche settimane.

### 2.3.1 - Trattamenti Fisici

#### **Shock termico**

Il metodo consiste nell'aumentare la temperatura dell'acqua calda sanitaria fino a valori compresi tra 70-80°C, continuamente per 3 giorni, erogando per 30 - 60 minuti e verificando che la temperatura dell'acqua nei punti di erogazione sia pari o superiore a 60-65°C.

La procedura da impiegare è la seguente:

- aumentare la temperatura dell'acqua calda a 70 °C per almeno mezz'ora;
- aprire completamente i rubinetti nei punti da verificare;
- verificare che la temperatura di tali punti è infatti 70 °C per almeno cinque minuti e che non scenda sotto i 60°C.

In Tabella 1 sono sintetizzati vantaggi, svantaggi, limiti d'uso e costi di questo trattamento.

Tab. 1 - Vantaggi, svantaggi, limiti d'uso e costi dello shock termico

<b>Vantaggi</b>
-buona efficienza in reti di distribuzione ben isolate e con biofilm di piccolo spessore. -assenza di apparecchiature particolari; -possibilità di attivazione immediate; -caratteristiche dell'acqua invariate; -assenza di impatto ambientale, grazie al mancato uso di prodotti chimici; -facilità di esecuzione; -a temperature superiori a 60 ° C circa il 90% delle colonie attive presenti nelle reti di distribuzione idrica vengono distrutte.
<b>Limitazioni all'uso</b>
-non può essere utilizzato se tubazioni e serbatoi sono in acciaio zincato; -negli impianti in cui non sia possibile garantire un valore di temperatura pari a 60 °C ai terminali di erogazione, è necessario suddividere la rete di distribuzione in circuiti più piccoli e applicare lo shock termico a rotazione in ciascun circuito.
<b>Costi</b>
-costi energetici elevati.

#### **Pastorizzazione**

La pastorizzazione è un trattamento termico continuo in grado di eliminare i contaminanti presenti all'interno dell'acqua nei nuovi impianti, cosa non garantita in impianti già colonizzati, in presenza di biofilm che proteggono il batterio al loro interno.

Il processo è illustrato in Figura 6: l'acqua fredda proveniente dalla rete principale, miscelata con l'acqua ricircolata, attraversa lo scambiatore di calore 1, in cui viene preriscaldata fino a un valore di temperatura di 55 °C ricevendo energia termica dall'acqua in uscita dal serbatoio di accumulo, la cui temperatura diminuisce da 70 °C a quello di erogazione, pari a 53 °C; l'acqua in uscita dallo scambiatore 1 viene quindi immessa nello scambiatore 2, il pastorizzatore, in cui viene ulteriormente riscaldata fino alla temperatura di circa 70 °C dal fluido caldo proveniente dalla caldaia per

poi essere immessa nel serbatoio di accumulo.

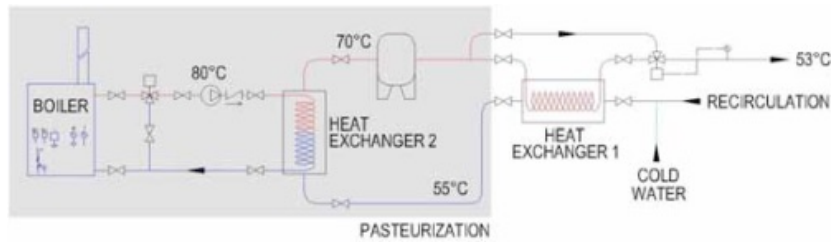


Fig. 6 - Schema di impianto di pastorizzazione. Da (REHVA, 2013)

In Tabella 2 sono sintetizzati vantaggi, svantaggi, limiti d'uso e costi di questo trattamento.

Tab. 2 - Vantaggi, svantaggi, limiti d'uso e costi della pastorizzazione

<b>Vantaggi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- trattamento preventivo sull'acqua fredda e di ricircolo, possibile vettore di legionella, limitando la probabilità di contaminazione del biofilm;</li> <li>- garanzia di una produzione di acqua per usi igienico-sanitari priva del batterio della legionella.</li> <li>- caratteristiche dell'acqua invariate;</li> <li>- assenza di impatto ambientale, grazie al mancato uso di prodotti chimici;</li> <li>- tracciabilità e sorveglianza attraverso termometri e pozzetti presenti sul circuito.</li> <li>- non c'è rischio di ustioni da parte degli utilizzatori.</li> </ul>
<b>Svantaggi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- in caso di interruzione dell'alimentazione elettrica o di un problema nel circuito primario la pastorizzazione non è più garantita.</li> <li>- non agisce sulla rete di distribuzione, nella quale il batterio della legionella può proliferare;</li> <li>- è necessario usare componenti in grado di lavorare ad alte temperature;</li> <li>- bisogna considerare il rischio legato alla riduzione di spessore e alla corrosione dei componenti per la produzione di acqua calda per servizi igienico-sanitari, quindi il serbatoio dello scambiatore di calore deve essere sottoposto a una temperatura di 70 °C), il che significa necessità di scegliere materiali idonei e praticare frequentemente la manutenzione;</li> <li>- in caso di un lungo periodo in cui l'acqua non viene utilizzata dall'utente, ad esempio durante la notte, se le perdite termiche del circuito di ritorno non sono sufficienti, esiste il rischio di un aumento della temperatura dell'acqua distribuita; lo scambiatore di calore finale deve essere quindi adeguatamente dimensionato.</li> </ul>
<b>Limitazioni all'uso</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- i materiali resistenti alle alte temperature devono essere impiegati per la produzione di acqua calda, poiché l'acciaio zincato potrebbe essere soggetto a un fenomeno di de-zincatura se esposto a temperature superiori a 60 °C</li> <li>- metodo utilizzabile nei casi in cui non è richiesta un'elevata efficienza per la produzione di acqua calda per servizi igienico-sanitari.</li> </ul>
<b>Costi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costi energetici limitati.</li> </ul>

### **Radiazione Ultravioletta (UV)**

Le radiazioni ultraviolette, che inattivano i batteri agendo sul loro DNA e quindi ostacolandone la replicazione, sono caratterizzate da una lunghezza d'onda compresa tra 200 e 400 nm; quelle che esercitano la massima azione germicida sono emesse a circa 254 nm.

Il trattamento avviene in una camera di reazione, in cui l'acqua contaminata viene messa a contatto, per un periodo predefinito del tempo, con la radiazione generata da una lampada al vapore di mercurio a bassa pressione inserita in un tubo di quarzo. La quantità di radiazione necessaria per l'inattivazione dei microrganismi dipende dalle caratteristiche strutturali e metaboliche di questi ultimi: nel caso del batterio della legionella sono necessari  $3.800 \mu\text{J}/\text{cm}^2$  a una lunghezza d'onda di 254 nm; le più recenti lampade UV sono in grado di garantire l'emissione di una quantità minima di energia di circa  $300 \text{ J}/\text{m}^2$ , garantendo la disinfezione ad ampio spettro anche quando le luci sono vicini al termine della loro durata di vita, che è pari a circa 8.000 ore.

In genere, quello con la radiazione ultravioletta è associato ad altri tipi di trattamento, perché non garantisce il risultato, dal momento che non agisce nei biofilm, nelle zone morte e in quelle di ristagno; in particolare, può essere previsto a valle dello shock termico o della clorazione e può essere associato all'iper-clorazione o all'utilizzo di perossido di idrogeno e sali di argento, che sono in grado di agire nella rete di distribuzione, anche a distanza significativa dal punto in cui è installata la lampada UV.

In Tabella 3 sono sintetizzati vantaggi, svantaggi, limiti d'uso e costi di questo trattamento.

Tab. 3 - Vantaggi, svantaggi, limiti d'uso e costi della radiazione ultravioletta

<b>Vantaggi</b>
- facilità di installazione; - caratteristiche dell'acqua invariate - efficacia elevata soprattutto in aree ristrette, quale un reparto di terapia intensiva; - efficacia elevata se impiegato vicino ai punti di utilizzo dell'acqua; - efficacia buona se installato a valle della produzione di acqua calda per servizi igienico-sanitari; - riduzione dei lavori di manutenzione per la pulizia delle lampade sono inferiori se installato a valle della produzione di acqua calda per servizi igienico-sanitari e non vicino ai punti di utilizzo dell'acqua; - assenza di corrosione dei materiali e di degrado della zincatura.
<b>Limitazioni all'uso</b>
- non è adeguata per un intero edificio - per garantire la copertura anche alle estremità del sistema, bisogna utilizzare prodotti chimici come perossido di idrogeno o trattamento con iperclorazione.
<b>Costi</b>
- costi elevati per il primo investimento e per la manutenzione e la sostituzione regolare delle lampade.

### **Filtri terminali estraibili**

I filtri terminali sono generalmente utilizzati direttamente all'erogazione, ad esempio su rubinetti e docce. Possono essere suddivisi in due categorie:

- filtri da sostituire periodicamente: costituiti da una membrana di filtrazione di spessore pari a 0,2 micron, possono generalmente resistere a una pressione massima di 5 bar e una temperatura di 70 °C per 30 minuti di flusso; la velocità di flusso a 3 bar e di 10 l/min. Sono consigliati negli ospedali per le apparecchiature di lavaggio delle mani nelle sale operatorie e per il risciacquo di strumenti medici.

- filtri rigenerabili: costituiti da una membrana di filtrazione porosa, che consente di mantenere una portata costante di acqua fino al termine dell'utilizzo del filtro, senza che questo venga ostruito, possono resistere al cloro attivo a concentrazioni superiori a 1000 ppm e, utilizzando una doppia membrana in polietere solfone possono eseguire 5 cicli di acqua calda a 90 °C per 30 minuti. Resistono a una differenza di pressione tra monte e valle del filtro fino a 5 bar, anche se è opportuno utilizzarli in un intervallo compreso tra 1 e 3 bar, generando una portata tale da facilitare eventuali lavaggio o risciacquo. La velocità del flusso dipende dalle dimensioni del filtro: all'aumentare delle dimensioni aumenta la superficie filtrante e la portata a parità di pressione.

L'efficienza di filtrazione è generalmente compresa nell'intervallo 0,2-0,5 µm, ma è comunque consigliabile associare questo ad altri trattamenti, ad esempio quello a base di diossido di cloro.

In Tabella 4 sono sintetizzati vantaggi, svantaggi, limiti d'uso e costi di questo trattamento.

Tab. 4 - Vantaggi, svantaggi, limiti d'uso e costi dei filtri terminali

<b>Vantaggi</b>
- facile applicazione, direttamente nei punti di erogazione, come docce e rubinetti; - possibilità di utilizzo in qualsiasi tipo di edificio e di qualsiasi dimensione; - prestazioni certificate; - rapida inattivazione del batterio; - possibilità di risterilizzazione nel caso di filtri rigenerabili.
<b>Svantaggi</b>
- perdite di carico, che portano riduzione o mancanza di flusso agli utenti; - personale qualificato per evitare fenomeni di contaminazione durante la sostituzione di tali filtri.
<b>Limitazioni all'uso</b>
- necessità di personale qualificato per la sostituzione dei filtri; - la sua efficacia si rivela maggiore se applicata contemporaneamente con un trattamento con biossido di cloro.
<b>Costi</b>
- costi di gestione elevati, in particolare negli impianti esistenti

### **2.3.2 - Trattamenti Chimici**

#### **Clorazione e iperclorazione**

La clorazione deve essere effettuata in acqua a temperatura inferiore a 30 °C, aggiungendo in un'unica volta cloro all'acqua fino a ottenere una concentrazione di cloro libero residuo di 20÷50 mg/l anche nei punti più lontani da quello in cui avviene l'operazione. Dopo un tempo che va da 1 a 2 ore, a seconda della concentrazione iniziale di cloro libero residuo, l'acqua viene scaricata e sostituita con altra acqua fino a che la concentrazione del cloro non raggiunge valori compresi tra 0,5 e 1 mg/l.

L'iperclorazione avviene in maniera esattamente analoga alla clorazione, ma immettendo ipocloriti di calcio o di sodio invece del cloro.

Nelle Tabelle 5 e 6 sono sintetizzati vantaggi, svantaggi, limiti d'uso e costi rispettivamente per la clorazione e per l'iperclorazione.

Tab. 5 - Vantaggi, svantaggi, limiti d'uso e costi della clorazione

<b>Vantaggi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- semplicità di esecuzione;</li> <li>- durata delle operazioni limitata;</li> <li>- facile funzionamento dell'impianto;</li> <li>- alta efficacia nelle zone in cui il flusso è elevato.</li> </ul>
<b>Svantaggi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- formazione di alometani, sostanze considerate parzialmente cancerogene;</li> <li>- innesco di fenomeni di corrosione;</li> <li>- difficoltà di mantenere la stabilità della concentrazione nel tempo;</li> <li>- bassa penetrazione del biofilm, agendo così minimamente contro la legionella;</li> <li>- rischio da legionella nelle zone di ristagno;</li> <li>- alterazione del gusto dell'acqua;</li> <li>- formazione di sottoprodotti;</li> <li>- necessità di personale qualificato per il monitoraggio e le analisi batteriologiche;</li> <li>- concentrazione residua di cloro supera oltre i limiti di legge;</li> <li>- difficoltà a inattivare la legionella nelle zone a bassa portata.</li> </ul>
<b>Limitazioni all'uso</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- sconsigliata in presenza di acciaio zincato e di nichel.</li> </ul>
<b>Costi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- bassi.</li> </ul>

Tab.6 - Vantaggi, svantaggi, limiti d'uso e costi della iperclorazione

<b>Vantaggi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- semplicità di esecuzione;</li> <li>- durata delle operazioni limitata.</li> </ul>
<b>Svantaggi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- formazione di alogeni;</li> <li>- innesco di fenomeni di corrosione;</li> <li>- rischio da legionella nelle zone di ristagno;</li> <li>- alterazione del gusto dell'acqua;</li> <li>- necessità di un'attenta analisi metallurgica per procedere al trattamento.</li> </ul>
<b>Limitazioni all'uso</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'uso di acciaio zincato e di nichel è sconsigliato</li> </ul>
<b>Costi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- bassi</li> </ul>

### **Trattamento con diossido di cloro**

Il biossido di cloro possiede una buona capacità antibatterica, in grado di durare per un tempo relativamente lungo nelle tubazioni, tra 42 e 50 ore.

Questo trattamento è stato utilizzato per più di 60 anni per la disinfezione dell'acqua per usi sia civili che industriali, grazie alla sua affidabilità e alla sua capacità di raggiungere tutti i punti della rete di distribuzione. Richiede grande attenzione nelle fasi di pre-diluizione, miscelazione e dosaggio del prodotto nella rete; è importante seguire le istruzioni d'uso riportate nella scheda di prodotto. In Tabella 7 sono sintetizzati vantaggi, svantaggi, limiti d'uso e costi di questo trattamento.

Tab. 7 - Vantaggi, svantaggi, limiti d'uso e costi della clorazione

<b>Vantaggi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-lunga durata nelle tubazioni con conseguente garanzia di protezione a valle del punto di immissione;</li> <li>-tempi brevi dell'azione sterilizzante rispetto a quelli necessari ad altri biocidi a base di cloro;</li> <li>-innesco di fenomeni di corrosione ridotto rispetto a quelli dovuti ad altri biocidi a base di cloro;</li> <li>-sterilizzazione dei materiali che costituiscono le guarnizioni;</li> <li>-riduzione del rischio da legionella;</li> <li>-nessuna dipendenza dal pH dell'acqua;</li> <li>-capacità di diffusione anche in zone tendenti al ristagno;</li> <li>-nessuna alterazione del gusto dell'acqua;</li> <li>-nessuna formazione di derivati alogeni.</li> </ul>
<b>Svantaggi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-produzione in loco del prodotto mediante procedure piuttosto complesse;</li> <li>-necessità di sonde selettive per il controllo del residuo di biossido di cloro;</li> <li>-interruzione della produzione in caso di mancanza di flusso nella linea di pre-diluizione del diossido di cloro.</li> </ul>
<b>Limitazioni all'uso</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sono necessari controlli abbastanza frequenti, almeno mensili.</li> </ul>
<b>Costi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-costi di impianto abbastanza significativi;</li> <li>-costi di gestione limitati.</li> </ul>

### ***Ionizzazione con ioni di rame e argento***

E' un metodo recente, basato sul processo di ionizzazione di metalli pesanti con azione battericida e batteriostatica quali rame e ioni argento, che attacca il biofilm, e ha un aspetto positivo il fatto di avere un effetto residuo. Nei casi di trattamento continuo bisogna verificare di non superare la concentrazione massima ammissibile dei due metalli in acqua prevista dalla normativa vigente. In Tabella 8 sono sintetizzati vantaggi, svantaggi, limiti d'uso e costi di questo trattamento.

Tab. 8 - Vantaggi, svantaggi, limiti d'uso e costi della ionizzazione con ioni di rame e argento

<b>Vantaggi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-facilità di applicazione;</li> <li>-assenza di sottoprodotti;</li> <li>-garanzia di riduzione del rischio da legionella a una distanza da punto di trattamento ragionevole e per un periodo di tempo ragionevole;</li> <li>-buona efficacia nella rimozione del biofilm;</li> <li>-indipendenza dalla temperatura dell'acqua.</li> </ul>
<b>Svantaggi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-impossibilità di eseguire il monitoraggio continuo, se non mediante sistemi analitici ad alto costo;</li> <li>-necessità di by-pass per effettuare la manutenzione;</li> <li>-adattamento del batterio della legionella agli ioni di argento;</li> <li>-elevato rischio di corrosione delle acciaierie zincate;</li> <li>-effetto generale deve essere considerato blandamente batteriostatico.</li> </ul>
<b>Limitazioni all'uso</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-non è utilizzabile in presenza di tubazioni in acciaio zincato, poiché lo zinco inattiva gli ioni argento;</li> <li>-cinetica di disinfezione lenta, da 4 a 12 settimane.</li> </ul>
<b>Costi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-costi elevati per la sostituzione degli elettrodi</li> </ul>

### ***Trattamento con perossido di idrogeno e sali di argento***

Il trattamento prevede il riempimento dell'intero sistema con una soluzione del prodotto, in cui il perossido di idrogeno agisce come ossidante sulla materia proteica e gli ioni di argento creano le-

gami di natura elettrostatica con la membrano cellulare, uccidendo il batterio. In questo modo anche i tratti terminali delle tubazioni vengono raggiunti e dopo un tempo di contatto di circa 9 ore è possibile scaricare l'acqua e ripristinare le condizioni di funzionamento del circuito. In Tabella 9 sono sintetizzati vantaggi, svantaggi, limiti d'uso e costi di questo trattamento.

Tab. 9 - Vantaggi, svantaggi, limiti d'uso e costi del trattamento con perossido di idrogeno e Sali di argento

<b>Vantaggi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-elevata capacità di inattivazione della crescita batterica degli ioni di argento;</li> <li>-capacità di raggiungere le parti più distanti e i tratti terminali delle tubazioni;</li> <li>-alta efficacia contro il batterio della legionella;</li> <li>-capacità di demolire totalmente il biofilm senza innescare fenomeni collaterali;</li> <li>-assenza di sottoprodotti;</li> <li>-assenza di influenza sulla cinetica della corrosione.</li> </ul>
<b>Svantaggi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-difficoltà di controllare la concentrazione residua di H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dovuta al fatto i risultati delle misurazioni sono affidabili solo a temperature comprese tra 45 e 48 ° C;</li> <li>-rischio di avere concentrazioni in acqua di ioni di argento maggiori di quelle limite indicate dall'OMS;</li> <li>-rischio di avere argento residuo nelle tubazioni;</li> <li>-da evitare per apparecchiature e tubazioni in acciaio zincato.</li> </ul>
<b>Limitazioni all'uso</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-poco efficiente nei circuiti idraulici di grandi dimensioni.</li> </ul>
<b>Costi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Elevato costo iniziale / di investimento, in particolare per il sistema di gestione dei processi.</li> </ul>

## 2.4 - Torri evaporative

Le torri evaporative, con le reti idriche, sono gli impianti maggiormente a rischio da legionella, come ampiamente dimostrato dai numerosi casi in cui sono state responsabili di epidemie, generalmente dovute a mancanza di manutenzione dell'impianto e al fatto che le torri evaporative si trovano all'aperto e quindi l'aerosol in esse prodotto viene diffuso in atmosfera. È quindi molto importante, nella progettazione delle torri e degli edifici che si trovano in loro prossimità, tener conto della direzione prevalente del vento e posizionare correttamente le prese d'aria e le aperture degli edifici. Bisogna anche valutare la qualità dell'aria, soprattutto in termini di particolato e di materie organiche in sospensione nell'aria, che possono partecipare allo sviluppo di microrganismi favorevoli alla proliferazione della Legionella.

Senza voler entrare nel merito dei criteri progettuali di una torre di raffreddamento e agli interventi attuabili in torri di raffreddamento esistenti, è evidente che la necessità di ridurre il rischio da legionella comporta un'attenta progettazione della rete idrica, con particolare focus sui seguenti componenti:

- sistema di distribuzione dell'acqua;
- pacchi/superficie di scambio;
- bacini di raccolta acqua raffreddata;
- protezione sull'aspirazione dell'aria;
- accessibilità delle zone critiche in generale attraverso botole d'ispezione;

con speciale riferimento a:

- lo scarico, che deve essere posizionato nel punto più basso del bacino di raccolta dell'acqua fredda;
- i possibili punti di ristagno dell'acqua, che devono essere eliminati,

- lo sportello di accesso al livello della parte superiore del riempimento, che deve permettere l'accesso anche al sistema di spruzzo;
- i separatori di gocce, che devono essere resistenti alla corrosione, pulibili e ben installati;
- i deflettori, che nel caso di torri a tiraggio indotto devono impedire l'aspirazione di inquinanti dall'ambiente, eliminare la fuoriuscita di spruzzi d'acqua dal bacino e mantenere nell'oscurità l'acqua nel bacino per sfavorire l'eventuale crescita di alghe o di altri microrganismi;
- la scelta dei materiali, secondo quanto esposto ai punti precedenti.

#### **2.4.1 - Alcune azioni correttive negli impianti esistenti**

Sempre rimanendo sui criteri generali, va ricordato che gli interventi che riguardano la sostituzione dei separatori di gocce, degli ugelli di spruzzo, dei pacchi di scambio e dei deflettori di ingresso dell'aria rientrano nella normale conduzione e manutenzione dell'impianto.

Alcuni altri interventi che possono incidere sul rischio da legionella sono:

- l'aumento della portata di acqua in circolo, che può determinare una modifica della distribuzione dell'acqua calda e anche del tipo di separatore di gocce fino alla distruzione parziale o totale del pacco di scambio e a un accrescimento del tasso di trascinamento delle goccioline;
  - la variazione della potenza di ventilazione, che può modificare il campo di velocità dell'aria all'interno del separatore di gocce e causare un trascinamento di goccioline superiore a quello previsto;
  - l'aumento della potenza termica dissipata, che porta a una maggiore evaporazione;
  - l'aggiunta di deflettori di ingresso aria sulle torri a flusso indotto e quella di paraventi nelle grosse celle industriali, che riducono la possibilità di trascinamento dal bacino a causa di vento trasversale;
  - l'aggiunta di passerelle di accesso all'interno delle celle industriali, per facilitare interventi di ispezione e pulizia su separatori di gocce, ugelli di spruzzo e pacchi di scambio e aggiunta di coperci per canali o bacini di distribuzione di acqua fredda per minimizzare ulteriori rischi di trascinamento, derivanti dalla parte superiore dei separatori di gocce;
  - la garanzia dell'inclinazione del bacino in torri esistenti con l'inserimento, all'interno del bacino esistente, di una pannellatura aggiuntiva in metallo o vetroresina;
  - l'aggiunta di una cuffia direzionale per l'aria in ingresso per impedire l'aspirazione di aria calda e sporca, scaricata da altri impianti, e di una cuffia sulla mandata per impedire il flusso di aria umida verso finestre o in altre direzioni eventualmente critiche;
  - la modifica dell'involucro e di eventuali canali di ingresso e di uscita dell'aria per assicurare la presenza di idonei accessi per una facile ispezione e pulizia, soprattutto dei separatori di gocce e della distribuzione dell'acqua;
  - l'eliminazione di bracci morti che, se presenti o non rimovibili, dovrebbero essere spurgati frequentemente, così come le tubazioni di bilanciamento nel caso di torri in parallelo;
- Infine, sarebbe buona regola marcare i punti di prelievo utilizzati durante le analisi.



### 3. Analisi critica delle Linee Guida del Ministero della Salute del 2015

Negli ultimi anni i professionisti che da trenta anni operano per la prevenzione in CIIP, ai quali recentemente si sono aggiunti gli esperti di AiCARR, hanno acquisito nuove conoscenze ed esperienze che sono confluite in un documento che CIIP ha trasmesso in data 24 giugno 2019 al Ministero della Salute - Direzione Generale Prevenzione Sanitaria - Ufficio Malattie Infettive. (vedi Appendice A)

Questo documento contiene alcune prime proposte per una revisione delle Linee Guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi pubblicate nel 2015 da parte del Ministero della Salute, che necessitano, a nostro avviso, di un aggiornamento, soprattutto in riferimento ai seguenti punti:

- vanno aggiornati i riferimenti normativi;
- vanno aggiornate le indicazioni puntuali, che possono essere superate da altri documenti legislativi e normativi, rendendo le LLGG obsolete;
- va chiarita l'influenza dei valori della temperatura dell'acqua sulla sopravvivenza e sui meccanismi riproduttivi del batterio della Legionella, tema di grande importanza in riferimento alle temperature alle quali operano le varie tipologie di impianti;
- va fatto presente che la casistica è ampia e che quelli riportati nelle Linee Guida sono solo alcuni esempi;
- vanno date precise indicazioni sulle procedure relative alle indagini epidemiologiche e ambientali per il controllo e la vigilanza della Legionella, indicando ruoli e responsabilità dei Dipartimenti di Prevenzione delle ATS/ASL;
- va chiarito che le Linee Guida non forniscono indicazioni per redigere il progetto degli impianti, né sulla loro realizzazione e gestione, in quanto questi temi sono di competenza dei tecnici della climatizzazione;
- va dato maggiore rilievo al tema degli impianti domestici;
- va inserito il concetto di commissioning anche dal punto di vista del rischio microbiologico;
- andrebbero inserite tabelle di sintesi delle misure da applicare ai sistemi oggetto di intervento e della relativa frequenza, in modo da creare un protocollo affidabile e unico su tutto il territorio nazionale;
- andrebbe sostituito il questionario relativo all'indagine di focolai epidemici con un sistema di monitoraggio del territorio su scala almeno regionale, per evitare che focolai che potrebbero originare da cause comuni vengano considerati in modo separato.

In Appendice A è riportato il documento integrale.

## 4. La legislazione

### 4.1 - La legislazione nazionale

**Nella legislazione nazionale la Legionella viene trattata sia in disposizioni specifiche sia all'interno di atti finalizzati alla regolamentazione di settore quali l'acqua potabile, gli impianti di climatizzazione e gli ambienti confinati.**

Dal 1990 la patologia correlata alla presenza di legionella, la "Legionellosi" è soggetta a notifica, nel DM del 15/12/1990 e nella Circolare ministeriale del 29/12/1993 sono riportate tutte le indicazioni per ottemperare a tale obbligo.

**Decreto Ministeriale 15 dicembre 1990**  
Sistema informativo delle malattie infettive e diffusive  
**Circolare del Ministero della Sanità n. 400.2/9/5708 del 29 dicembre 1993**

Dopo le prime linee guida del 2000, provvedimenti emanati dalla Conferenza Stato Regioni per la facilitare l'accertamento dei casi e per individuare le scelte strategiche sulle misure preventive e di controllo e quelle del 2005 riportanti le indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico-ricettive e termali, nel 2015 sono state recepite le linee guida, attualmente in vigore, che abrogano le precedenti e dove sono state riunite, aggiornate e integrate in un unico testo le indicazioni riportate nelle precedenti linee guida e nelle norme tecniche di settore

**PROVVEDIMENTO 07/05/2015**  
CONFERENZA PERMANENTE PER I RAPPORTI TRA LO STATO LE REGIONI E LE PROVINCE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO  
Accordo, ai sensi dell'articolo 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, tra il Ministero della salute e i presidenti delle regioni e delle province autonome, avente ad oggetto  
*"Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi"*

Analogamente alle linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi, la Conferenza Stato Regioni ha recepito nel provvedimento del 13/01/2005 le Linee Guida recanti indicazioni per i Laboratori con attività di diagnosi microbiologica e controllo ambientale della legionellosi

**PROVVEDIMENTO 13 gennaio 2005**  
CONFERENZA PERMANENTE PER I RAPPORTI TRA LO STATO LE REGIONI E LE PROVINCE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO  
Accordo, ai sensi dell'articolo 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, tra il Ministero della salute e i presidenti delle regioni e delle province autonome, avente ad oggetto  
*"Linee guida recanti indicazioni ai laboratori con attività di diagnosi microbiologica e controllo ambientale della legionellosi"*

Normative di settore prendono in considerazione il rischio legionellosi definendo criteri di valutazione del rischio e misure di prevenzione da adottare, in particolare l'accordo del 05/10/2006 relativo agli impianti di climatizzazione inserisce la Legionella tra i parametri da ricercare quale requisito per definirne le condizioni igieniche

**PROVVEDIMENTO 05/10/2006**  
CONFERENZA PERMANENTE PER I RAPPORTI TRA LO STATO LE REGIONI E LE PROVINCE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO  
Accordo, ai sensi dell'articolo 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, tra il Ministero della salute e i presidenti delle regioni e delle province autonome, avente ad oggetto  
*"Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione"*

Per quanto riguarda gli ambienti confinati, il provvedimento del 27/09/2001 cita la legionellosi tra i possibili effetti sulla salute e sul comfort ambientale riferiti alla qualità dell'aria indoor (IAQ) inserendola tra le malattie da infezioni di origine "indoor".

**PROVVEDIMENTO 27/09/2001**

CONFERENZA PERMANENTE PER I RAPPORTI TRA LO STATO LE REGIONI E LE PROVINCE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO

Accordo, ai sensi dell'articolo 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, tra il Ministero della salute e i presidenti delle regioni e delle province autonome, avente ad oggetto

*"Linee guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati"*

Il decreto legislativo 31/2001 relativo alla qualità delle acque destinate al consumo umano inserisce la legionella tra i parametri microbiologici da ricercare quale requisito per definirne le condizioni igieniche.

**2 FEBBRAIO 2001**

Decreto Legislativo n. 31

*"Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano"*

## **4.2 - La legislazione regionale**

A livello regionale la situazione appare disomogenea, non tutte le regioni hanno recepito con atti propri le linee guida né dato disposizioni in merito alle competenze su vigilanza e controllo.

In particolare nelle diverse norme vengono presi in considerazione gli aspetti riguardanti le attività di controllo, l'esecuzione dei campionamenti e delle analisi microbiologiche e sierologiche nonché le attività formative a favore dei soggetti interessati.

Il quadro generale, riportato in Tabella 10, evidenzia una situazione nazionale che necessita di interventi appropriati quali:

- il recepimento da parte di tutte le Regioni delle Linee Guida del 2015;
- la formale individuazione di una Cabina di regia regionale che, indipendentemente dall'organizzazione, effettui attività di valutazione epidemiologica, stesura dei piani di controllo e gestione degli eventi;
- la formale individuazione delle strutture e dei professionisti addetti agli interventi di prevenzione e controllo in tutti gli ambiti, ad esempio sanitario, industriale, abitativo, turistico ricettivo, sportivo, scolastico.

Pare utile segnalare che la Regione Lombardia con L.R. 6/6/2019 n. 9 ha modificato la L.R. 30/12/2009, n. 33 (Testo unico delle leggi regionali in materia di sanità) istituendo presso i comuni il catasto delle torri evaporative di raffreddamento a umido e dei condensatori evaporativi, che ogni Comune deve trasmettere alla ASL di riferimento.

Tab. 10 - Quadro generale della legislazione regionale

<b>REGIONE</b>	ABRUZZO
<b>ANNO</b>	2016
<b>ATTO</b>	Decreto 05 luglio 2016, n. 68
<b>TITOLO</b>	Recepimento dell'Intesa tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano del 7 maggio 2015 sul documento recante "Linee Guida per la prevenzione e il controllo della Legionellosi" – Individuazione laboratori regionale di riferimento per la diagnosi ambientale e la diagnosi clinica.
<b>AMBITO</b>	Recepimento Linee Guida e Individuazione laboratori di riferimento
<b>CONTROLLI</b>	ASL
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	<b>2015</b>

<b>REGIONE</b>	CALABRIA
<b>ANNO</b>	2015
<b>ATTO</b>	DCA n. 54 del 4 Giugno 2015
<b>TITOLO</b>	Linee Guida per la prevenzione ed il controllo della Legionellosi: recepimento Accordo Stato-Regioni Rep. Atti n. 79/csr del 7/05/2015.
<b>AMBITO</b>	Tutti
<b>CONTROLLI</b>	N.D.
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	<b>2015</b>

<b>REGIONE</b>	CAMPANIA
<b>ANNO</b>	2001
<b>ATTO</b>	Delibera assessorato 28/09/2001
<b>TITOLO</b>	Laboratorio di Riferimento Regionale Per la Legionellosi (LRRL)
<b>AMBITO</b>	individuazione laboratori
<b>CONTROLLI</b>	N.D.
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	

<b>REGIONE</b>	EMILIA ROMAGNA
<b>ANNO</b>	2017
<b>ATTO</b>	Deliberazione della Giunta Regionale 12 giugno 2017, n. 828
<b>TITOLO</b>	Approvazione delle Linee guida regionali per la sorveglianza e il controllo della Legionellosi
<b>AMBITO</b>	TUTTI
<b>CONTROLLI</b>	N.D.
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	<b>2015</b>

<b>REGIONE</b>	LAZIO
<b>ANNO</b>	2015
<b>ATTO</b>	Delibera 2 ottobre 2015
<b>TITOLO</b>	Prevenzione e controllo della Legionellosi. Individuazione dei laboratori di riferimento regionale per i campionamenti ambientali.
<b>AMBITO</b>	Individuazione laboratori
<b>CONTROLLI</b>	N.D.
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	

<b>REGIONE</b>	LIGURIA
<b>ANNO</b>	2002
<b>ATTO</b>	Deliberazione numero 326 del 5 aprile 2000
<b>TITOLO</b>	Approvazione delle linee guida inerenti la sorveglianza sulla legionellosi in Liguria- Individuazione laboratori
<b>AMBITO</b>	N.D.
<b>CONTROLLI</b>	<b>2000</b>
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	
<b>REGIONE</b>	LIGURIA
<b>ANNO</b>	2006
<b>ATTO</b>	Deliberazione della Giunta Regionale 17 marzo 2006 N. 236
<b>TITOLO</b>	Recepimento dell'Accordo tra il Ministero della Salute e le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano ad oggetto "Linee guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico-ricettive e termali".
<b>AMBITO</b>	Strutture turistico ricettive
<b>CONTROLLI</b>	Chiusura ASL
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	<b>2005</b>

<b>REGIONE</b>	LOMBARDIA
<b>ANNO</b>	2005
<b>ATTO</b>	Decreto Direzione Generale Sanità n° 2907 del 28 febbraio 2005
<b>TITOLO</b>	Approvazione delle Linee guida "Prevenzione e controllo della Legionellosi in Lombardia"
<b>AMBITO</b>	Tutti
<b>CONTROLLI</b>	
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	<b>2000</b>
<b>REGIONE</b>	LOMBARDIA
<b>ANNO</b>	2009
<b>ATTO</b>	Direzione Generale Sanità n. 1751 del 24 febbraio 2009
<b>TITOLO</b>	Linee Guida prevenzione e controllo della Legionellosi in Lombardia
<b>AMBITO</b>	Tutti
<b>CONTROLLI</b>	ASL
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	<b>2000 - 2005</b>

<b>REGIONE</b>	MARCHE
<b>ANNO</b>	2006
<b>ATTO</b>	Deliberazione della Giunta Regionale
<b>TITOLO</b>	Linee Guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico ricettive e termali
<b>AMBITO</b>	Strutture turistico ricettive
<b>CONTROLLI</b>	
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	

<b>REGIONE</b>	MOLISE
<b>ANNO</b>	2011
<b>ATTO</b>	Legge Regionale 13 luglio 2011, n. 15.
<b>TITOLO</b>	
<b>AMBITO</b>	Tutela della salute - Diffusione della legionella - Prevenzione - Disciplina
<b>CONTROLLI</b>	
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	

<b>REGIONE</b>	PIEMONTE
<b>ANNO</b>	2016
<b>ATTO</b>	BU36 8/9/2016 Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2016, n. 74-3812
<b>TITOLO</b>	Recepimento dell'Accordo sancito tra il Governo, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano sul documento recante "Linee guida per la prevenzione e il controllo della Legionellosi". Repertorio Atti n. 79/CSR del 7 maggio 2015,
<b>AMBITO</b>	Tutti - Individuazione laboratori
<b>CONTROLLI</b>	N.D.
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	<b>2015</b>

<b>REGIONE</b>	PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
<b>ANNO</b>	2016
<b>ATTO</b>	DGP 8 aprile 2016, n. 536
<b>TITOLO</b>	Accordo, ai sensi degli articoli 2, comma 1, lett. b) e 4, comma 1 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano sul documento recante "Linee guida per la prevenzione ed il controllo della Legionellosi"
<b>AMBITO</b>	Tutti
<b>CONTROLLI</b>	N.D.
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	<b>2015</b>

<b>REGIONE</b>	PUGLIA
<b>ANNO</b>	2012
<b>ATTO</b>	Deliberazione Della Giunta Regionale 13 novembre 2012, n. 2261
<b>TITOLO</b>	Indirizzi per l'adozione di un Sistema per la sorveglianza e il controllo delle infezioni da Legionella in Puglia.
<b>AMBITO</b>	Tutti
<b>CONTROLLI</b>	
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	<b>2005</b>
<b>REGIONE</b>	PUGLIA
<b>ANNO</b>	2015
<b>ATTO</b>	Deliberazione della Giunta Regionale 6 maggio 2015, n. 920
<b>TITOLO</b>	Indirizzi operativi per la prevenzione e il controllo della legionellosi nelle strutture turistico- ricettive e ad uso collettivo della Regione Puglia.
<b>AMBITO</b>	Strutture turistico ricettive
<b>CONTROLLI</b>	NUCLEI OPERATIVI REGIONALI E TRRITORIALI (ASL)
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	<b>2005</b>

<b>REGIONE</b>	SARDEGNA
<b>ANNO</b>	2017
<b>ATTO</b>	Deliberazione n. 39/3 del 9/8/2017
<b>TITOLO</b>	Recepimento dell'accordo tra il governo e le regioni del 7 maggio 2015 "Linee guida per la prevenzione e il controllo della Legionellosi"
<b>AMBITO</b>	Tutti - Individuazione laboratori
<b>CONTROLLI</b>	N.D.
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	<b>2015</b>

<b>REGIONE</b>	SICILIA
<b>ANNO</b>	2013
<b>ATTO</b>	D.D.G. 105 del 17 gennaio 2013
<b>TITOLO</b>	Individuazione dei laboratori di riferimento regionale per la sorveglianza ambientale, clinica e controllo della legionellosi
<b>AMBITO</b>	Individuazione laboratori
<b>CONTROLLI</b>	
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	<b>2005</b>

<b>REGIONE</b>	SICILIA
<b>ANNO</b>	2015
<b>ATTO</b>	Decreto 5 agosto 2017
<b>TITOLO</b>	Recepimento dell'Accordo tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, ai sensi degli articoli 2, comma 1, lett. b), e 4, comma 1, del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, sul documento recante "Linee guida per la Prevenzione e il controllo della Legionellosi"
<b>AMBITO</b>	Tutti
<b>CONTROLLI</b>	N.D.
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	<b>2015</b>

<b>REGIONE</b>	TOSCANA
<b>ANNO</b>	2015
<b>ATTO</b>	Delibera 1009 del 26/10/2015
<b>TITOLO</b>	Recepimento dell'Accordo di conferenza StatoRegioni sul documento recante: "Linee guida per la prevenzione e il controllo della Legionellosi"
<b>AMBITO</b>	Tutti
<b>CONTROLLI</b>	N.D.
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	<b>2015</b>

<b>REGIONE</b>	VENETO
<b>ANNO</b>	2015
<b>ATTO</b>	Delibera della Giunta Regionale n.1250 del 28 settembre 2015
<b>TITOLO</b>	Recepimento dell'Intesa tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano del 7 maggio 2015 sul documento recante "Linee guida per la prevenzione e il controllo della Legionellosi".
<b>AMBITO</b>	Tutti
<b>CONTROLLI</b>	N.D.
<b>ACCORDI RECEPITI</b>	<b>2015</b>

## Bibliografia

American Thoracic Society: 2005, Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia, 388-416pp.

Brabender, W., Hinthorn, D.R., Asher, M., Lindsey, N.J. and Liu, C.: 1983, 'Legionella pneumophila wound infection', JAMA. 250, 3091-3092.

Fields, B.S., Benson, R.F. and Besser, R.E.: 2002, 'Legionella and Legionnaires' disease: 25 years of investigation', Clin. Microbiol. Rev. 15, 506-526.

Fontana, S., Scaturro M., Rota, M.C., Caporali, M.G., Ricci, M.L. 2014 Molecular typing of Legionella pneumophila serogroup 1 clinical strains isolated in Italy. Int J Med Microbiol. 2014 Jul; 304(5-6):597-602.

Governo Italiano. 2000. Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 23 febbraio 2000, n. 38, recante: "Disposizioni in materia di assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, a norma dell'articolo 55, comma 1, della legge 17 maggio 1999, n. 144", corredato delle relative note. (Decreto legislativo pubblicato nella Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 50 del 1o marzo 2000). Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.66 del 20 marzo 2000, S.O. n. 47. Roma: Poligrafico dello Stato.

ISS Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi 2015

Lowry, P.W. and Tompkins, L.S.: 1993, 'Nosocomial legionellosis: a review of pulmonary and extrapulmonary syndromes', Am. J. Infect. Control. 21, 21-27.

Lowry, P.W., Blankenship, R.J., Gridley, W., Troup, N.J. and Tompkins, L.S.: 1991, 'A cluster of legionella sternal-wound infections due to postoperative topical exposure to contaminated tap water', N Engl. J. Med. 324, 109-113.

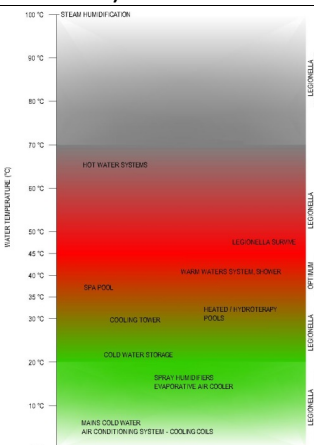
Mandell L.A., Wunderink R.G., Anzueto A. et al. 2007. Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society consensus guidelines on the management of community-acquired pneumonia in adults, Clin. Infect. Dis. 44 Suppl 2, S27-S72.

REHVA. 2013. Legionellosis Prevention in Building Water and HVAC Systems: A Practical Guide for Design, Operation and Maintenance to Minimize the Risk (a cura di S. La Mura, C.M. Joppolo, L.A. Piterà). Brussels: REHVA.

UNI. 2007. Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte. Norma UNI EN 12097. Milano: Ente Italiano di Normazione.



Appendice A - Documento per la revisione delle Linee Guida del Ministero della Salute del 2015 inviato da CIIP al Ministero

n.	Identificazione			Testo		Commenti
				Attuale	Proposto	
00	Generale		ed		Nei valori di temperatura “°C” va staccato dal numero (p.e. 20 °C e non 20°C)	
01	Cap. 1	1.1, fine primo capoverso	te		 <p>“La temperatura dell'acqua è un fattore importante che condiziona sia la sopravvivenza sia la proliferazione dei batteri della Legionella nelle reti idriche e la loro disattivazione. Questi batteri sono in grado di sopravvivere per diversi mesi a basse temperature, inferiori a 20 ° C. Le condizioni ottimali per la loro proliferazione si hanno per valori di temperatura comprese tra 32 ° C e 40 ° C. La sopravvivenza dei batteri diminuisce a partire da un valore di temperatura pari a 50 ° C fino alla loro morte praticamente istantanea</p>	Questo testo andrebbe inserito a valle del primo capoverso del paragrafo 1.1 (situazione di rischio per la salute umana (Declerck et al., 2007; Fliermans et al., 1981) per chiarire l’influenza dei valori della temperatura dell’acqua sulla sopravvivenza e sui meccanismi riproduttivi del batterio, tema di grande importanza in riferimento alle temperature alle quali operano le varie tipologie di impianti.

					<p>se il valore della temperatura supera 70 ° C. Nelle reti di condotte idriche, soprattutto se estese, bisognerebbe evitare il più possibile di avere temperature comprese tra 20 ° C e 50 ° C.</p> <p>In Figura x sono mostrate le temperature dell'acqua caratteristiche di diverse tipologie di impianti e i corrispondenti comportamenti della Legionella.”</p>	
02	Cap. 1	1.2	te		<p>(da inserire)</p>	<p>Questa figura (ASHRAE GL 12-2000) potrebbe essere inserita nel paragrafo 1.2 a supporto ed esemplificazione del testo</p>
03	Cap. 1	Par. 1.2, p. 11, ultimo riga	te	<p>“La tabella 1 riassume e completa quanto sopra riportato”</p>	<p>“La tabella 1 riassume e completa quanto sopra riportato, ed indica in modo esplicativo, ma non esaustivo, le relazioni possibili fra i fattori di rischio per categorie di esposizione”</p>	<p>La tabella rappresenta delle casistiche e delle relazioni che non hanno assolutamente la possibilità di rappresentare tutti i possibili casi. Ad esempio: non sono indicati le case di riposo, le residenze protette per anziani, ....</p>
04	Cap. 2	Par. 2.2, p. 31, ultimo riga	te	<p>In Allegato 11 è riportato un esempio di questionario da utilizzare per l'indagine epidemiologica di un focolaio di casi di legionellosi di origine comunitaria.</p>	<p>Manca la descrizione di come procedere in caso di indagine epidemiologica nella situazione precedentemente definita di Epidemia di Origine Comunitaria</p>	<p>Si tratta di un caso purtroppo relativamente frequente e che necessita di attivazione di un gruppo di lavoro interdisciplinare molto urgente per fornire indicazioni in merito.</p> <p>Inoltre in questo caso si dovranno utilizzare i catasti degli impianti evaporativi, catasti che debbono essere realizzati secondo quanto più avanti indicato da parte degli</p>

						<p>enti locali.</p> <p>Sarebbe necessario chiarire il ruolo dei Dipartimenti di Prevenzione delle ATS/ASL su tutto il processo che riguarda controllo e vigilanza su Legionella.</p> <p>In caso di cluster dovrebbe essere attivato immediatamente un gruppo di lavoro che esegua in modo integrato (non separato) l'indagine epidemiologica e quella ambientale. I gruppi devono essere coordinati dai Dipartimenti di Prevenzione delle ATS/ASL. Per le epidemie vedere ultimo punto.</p>
05	Cap.5	titolo	te	Indicazioni per la progettazione, la realizzazione e la gestione degli impianti	<p>Progettazione, realizzazione e gestione degli impianti oppure</p> <p>Aspetti progettuali, realizzativi e di gestione degli impianti oppure</p> <p>Problematiche relative alla progettazione, alla realizzazione e alla gestione degli impianti</p>	<p>Il termine "indicazioni" può far pensare che in questo capitolo siano riportate informazioni su come redigere il progetto e su come realizzare e gestire gli impianti, il che non è vero.</p> <p>Il capitolo dovrebbe considerare maggiormente il tema degli impianti domestici.</p>
06	Cap. 5	Rigo 0	te	-	<p>(Aggiungere)</p> <p>La progettazione e la realizzazione degli impianti devono essere affidate a professionisti competenti, che devono eseguirle nel rispetto della legislazione e della normativa vigenti e, comunque, di documenti ufficiali la cui validità sia riconosciuta a livello nazionale.</p> <p>Gli obiettivi del progetto devono essere definiti congiuntamente dal</p>	-

					progettista e dalla committenza e, se possibile, questa operazione deve essere parte di un processo di commissioning.	
07	Cap. 5		te			Uno dei casi in cui attualmente si rischia (e in letteratura sono presenti molti esempi) è all'avvio dell'utilizzo di impianti sia idraulici che aeraulici appena realizzati o dopo ristrutturazioni. E' necessario inserire un paragrafo in cui si richieda la gestione anche dal punto di visto microbiologico del "commissioning" degli impianti a rischio.
08	Cap. 5	Par. 5.3, p.55	te	Le prese d'aria esterna, se poste su pareti verticali non protette, devono essere dimensionate per velocità non superiori a 2 m/s e devono essere dotate di efficaci sistemi per evitare che l'acqua penetri al loro interno.	Le prese di aria esterna devono essere progettate in modo da evitare o contenere il trascinarsi di gocce di pioggia, fiocchi di neve e/o pioggia mista a neve. A tal fine la presa di aria deve essere dimensionata in modo tale da evitare potenziali ristagni a valle della stessa. Le prese di aria esterna devono essere posizionate in modo che si trovino il più lontano possibile da potenziali sorgenti esterne di contaminanti.	
09	Cap.5	Par. 5.3, p.55	te	Filtri Il costo di una filtrazione più efficace è molto inferiore a quello della pulizia dei componenti delle reti di distribuzione. Si consiglia pertanto di installare filtri di classe	Filtri Il costo di una filtrazione più efficace è molto inferiore a quello della pulizia dei componenti delle reti di distribuzione. Si consiglia pertanto di installare filtri di classe ePM1 elevata.	Il testo attuale fa riferimento alla UNI EN 779, sostituita l'1 luglio 2018 dalla UNI EN ISO 16890-1, "Filtri d'aria per ventilazione generale - Parte 1: Specifiche tecniche, requisiti e sistema di classificazione dell'efficienza basato sul

				<p>Eurovent EU7 a monte delle unità di trattamento dell'aria e ulteriori filtri di classe EU8/9 a valle di dette unità e comunque a valle degli eventuali silenziatori. Sui sistemi di ripresa dell'aria dovrebbero essere installati filtri almeno di pari classe.</p> <p>Ove la tipologia dei locali o della struttura lo richieda dovranno essere installati filtri a maggiore efficienza.</p>		<p>(ePM)", che classifica i filtri per l'aria sulla base della loro capacità di trattenere il particolato aereo disperso (PM10, PM2,5 e PM1).</p>
10	Cap. 5	Par. 5.3, p.56	te	<p>Sistemi di umidificazione</p> <p>Non è consentito l'utilizzo di sistemi di umidificazione che possono determinare ristagni d'acqua. Si sconsiglia l'uso di umidificatori con ricircolo d'acqua interno all'Unità di Trattamento dell'Aria.</p>	<p>Sistemi di umidificazione</p> <p>I sistemi di umidificazione per le applicazioni HVAC devono essere attentamente valutati rispetto alle patologie legate al batterio della Legionella, tra cui la malattia del legionario e la febbre di Pontiac.</p> <p>Gli elementi dei sistemi di umidificazione che possono consentire la formazione di zone d'acqua stagnanti a queste temperature citate e che, allo stesso tempo, producono aerosol o trascinamenti di minuscole gocce, liberandole nell'ambiente circostante, sono quindi potenziali portatori di infezione e sconsigliati.</p>	
11	Cap. 5	Par. 5.4, p. 54, rigo 0	te			<p>La tecnologia avanza e anche altre tipologie di impianti hanno dimostrato rischi analoghi a quelli delle torri evaporative, vedi</p>

						scrubber per fumi ad acqua non trattata. Sarebbe bene dichiarare che il paragrafo si applica per tutti quei processi simili che generano aerosol in grandi quantità in un processo produttivo.
12	Cap. 5	Par. 5.4, p. 57, righe 8		In prossimità di finestre, ...		Sarebbe bene indicare una valorizzazione del termine prossimità.
13	Cap. 5	Par 5.4, p.57, rigo 12	te	In particolare, le bocche di scarico delle torri e dei condensatori devono essere posizionate almeno 2 metri al di sopra della parte superiore di qualsiasi elemento o luogo da proteggere (finestre, prese d'aria, luoghi frequentati da persone) o ad una distanza, in orizzontale, di almeno 20 metri (preferibilmente superiore ai 50 metri o più elevate in presenza di venti dominanti). Per il calcolo delle distanze, si considerino come riferimento i punti più vicini tra loro tra la bocca di scarico ed il luogo da proteggere.	In particolare, le bocche di scarico delle torri e dei condensatori devono essere posizionate al di sopra della parte superiore o a una distanza in orizzontale rispetto a qualsiasi elemento o luogo da proteggere (finestre, prese d'aria, luoghi frequentati da persone) secondo quanto prescritto dalla normativa vigente.	Andrebbero evitate indicazioni puntuali, che possono essere superate da altri documenti legislativi e normativi, rendendo queste LLGG un riferimento obsoleto
14	Cap. 5	Par 5.4, p. 57, rigo 18	te	Se la bocca di scarico dovesse essere posizionata al di sotto dei luoghi da proteggere, per calcolare la distanza	Se la bocca di scarico dovesse essere posizionata al di sotto dei luoghi da proteggere, per calcolare la distanza minima di separazione, si	

				za minima di separazione, si deve tenere conto dell'entità del flusso di emissione, della sua velocità e della direzione del pennacchio nell'atmosfera. Specifiche di installazione possono essere desunte da linee guida tecniche e dalla legislazione vigente in Spagna (Abad Sanz Isabel et al., 2006; Ministerio de Sanidad y Consumo, 2003).	deve tenere conto dell'entità del flusso di emissione, della sua velocità e della direzione del pennacchio nell'atmosfera secondo quanto previsto dalla legislazione e dalla normativa vigenti.																																																																																																																																																																																																																		
15	Cap. 5	Par. 5.4, p. 57, ultimi 2 rigi	te	Le Amministrazioni locali o gli Enti delegati devono predisporre e curare la tenuta di un apposito "catasto" delle torri di raffreddamento ad umido e dei condensatori evaporativi		Sarebbe necessario essere più specifici ed in qualche modo definire chi fa cosa e quando. Almeno in via auspicabile. Le linee guida dovrebbero assegnare l'esecuzione del catasto alle Regioni (come è stato fatto ad esempio per gli impianti termici – CURIT).																																																																																																																																																																																																																	
16	Cap.5	Par. 5.6, p. 59	te		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Action to be undertaken</th> <th>Corrective measures to be applied if necessary</th> <th>Frequency</th> <th>Monthly</th> <th>Quarterly</th> <th>Annually</th> <th>As required</th> <th>At least once per year</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="8"><b>EVAPORATIVE AND SPRAY-TYPE HUMIDIFIERS WITH RECIRCULATION</b></td> </tr> <tr> <td>Inspection to check for absence of contamination, average, continuous</td> <td>Cleaning and any corrective action</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspection to check for absence of contamination in the water collecting basin</td> <td>Check the Logbook (check count &gt; 1000 CFU/g in the case of cold water storage, once and only by the use, disinfect if necessary)</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspection of spray nozzles to check for absence of deposits</td> <td>Cleaning or replacement of the nozzles</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspection of and check on the operation of valves</td> <td>Cleaning and possible corrective action</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Check on the condition of any nozzles in the water collecting basin</td> <td>Clear the basin</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Check on the pump and the state of components of the suction pipe</td> <td>Clear the pumping circuit</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Continuing work with opening test on the head-off device</td> <td>Recalculation of the head-off device</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Functional test of the conductivity cell</td> <td>Essential corrective action</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Functional test of the circulation system</td> <td>Essential corrective action</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cleaning of the humidifier in the case of mineral deposits beyond 48 hours</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Verify hygiene conditions</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="8"><b>DROPLET ELIMINATION</b></td> </tr> <tr> <td>Inspection to check lack of contamination, average, continuous</td> <td>Cleaning in order to ensure operation</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Check on any devices on the evaporator</td> <td>If the scaling is visible, cleaning to ensure operation</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Verify hygiene conditions</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="8"><b>STEAM HUMIDIFIER</b></td> </tr> <tr> <td>Inspection to check lack of contamination, average, continuous</td> <td>Cleaning and possible corrective action</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Check with detergent, rinse and dry the humidification chamber</td> <td>Check for absence of contamination</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Check for absence of condensate penetration in the humidification chamber</td> <td>Cleaning of the humidifier</td> <td></td> <td>X*</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspection of the state and functionality of the automatic operation</td> <td>Cleaning and possible corrective action</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspection of the spray to check for absence of deposits</td> <td>Cleaning</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspection of the condensate drainage system</td> <td>Cleaning and possible corrective action</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Functional test of the control valve (in those installations with automatic steam production)</td> <td>Essential corrective action</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Verify hygiene conditions</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*only during the operating period</p>	Action to be undertaken	Corrective measures to be applied if necessary	Frequency	Monthly	Quarterly	Annually	As required	At least once per year	<b>EVAPORATIVE AND SPRAY-TYPE HUMIDIFIERS WITH RECIRCULATION</b>								Inspection to check for absence of contamination, average, continuous	Cleaning and any corrective action		X					Inspection to check for absence of contamination in the water collecting basin	Check the Logbook (check count > 1000 CFU/g in the case of cold water storage, once and only by the use, disinfect if necessary)		X					Inspection of spray nozzles to check for absence of deposits	Cleaning or replacement of the nozzles		X					Inspection of and check on the operation of valves	Cleaning and possible corrective action			X				Check on the condition of any nozzles in the water collecting basin	Clear the basin		X					Check on the pump and the state of components of the suction pipe	Clear the pumping circuit		X					Continuing work with opening test on the head-off device	Recalculation of the head-off device			X				Functional test of the conductivity cell	Essential corrective action		X					Functional test of the circulation system	Essential corrective action		X					Cleaning of the humidifier in the case of mineral deposits beyond 48 hours					X			Verify hygiene conditions						X		<b>DROPLET ELIMINATION</b>								Inspection to check lack of contamination, average, continuous	Cleaning in order to ensure operation		X					Check on any devices on the evaporator	If the scaling is visible, cleaning to ensure operation		X					Verify hygiene conditions						X		<b>STEAM HUMIDIFIER</b>								Inspection to check lack of contamination, average, continuous	Cleaning and possible corrective action		X					Check with detergent, rinse and dry the humidification chamber	Check for absence of contamination			X				Check for absence of condensate penetration in the humidification chamber	Cleaning of the humidifier		X*					Inspection of the state and functionality of the automatic operation	Cleaning and possible corrective action			X				Inspection of the spray to check for absence of deposits	Cleaning			X				Inspection of the condensate drainage system	Cleaning and possible corrective action		X					Functional test of the control valve (in those installations with automatic steam production)	Essential corrective action			X				Verify hygiene conditions					X				Inserimento di una tabella che sintetizzi le misure da applicare ai sistemi oggetto di intervento e la relativa frequenza, come quella qui riportata e alla fine dei commenti.
Action to be undertaken	Corrective measures to be applied if necessary	Frequency	Monthly	Quarterly	Annually	As required	At least once per year																																																																																																																																																																																																																
<b>EVAPORATIVE AND SPRAY-TYPE HUMIDIFIERS WITH RECIRCULATION</b>																																																																																																																																																																																																																							
Inspection to check for absence of contamination, average, continuous	Cleaning and any corrective action		X																																																																																																																																																																																																																				
Inspection to check for absence of contamination in the water collecting basin	Check the Logbook (check count > 1000 CFU/g in the case of cold water storage, once and only by the use, disinfect if necessary)		X																																																																																																																																																																																																																				
Inspection of spray nozzles to check for absence of deposits	Cleaning or replacement of the nozzles		X																																																																																																																																																																																																																				
Inspection of and check on the operation of valves	Cleaning and possible corrective action			X																																																																																																																																																																																																																			
Check on the condition of any nozzles in the water collecting basin	Clear the basin		X																																																																																																																																																																																																																				
Check on the pump and the state of components of the suction pipe	Clear the pumping circuit		X																																																																																																																																																																																																																				
Continuing work with opening test on the head-off device	Recalculation of the head-off device			X																																																																																																																																																																																																																			
Functional test of the conductivity cell	Essential corrective action		X																																																																																																																																																																																																																				
Functional test of the circulation system	Essential corrective action		X																																																																																																																																																																																																																				
Cleaning of the humidifier in the case of mineral deposits beyond 48 hours					X																																																																																																																																																																																																																		
Verify hygiene conditions						X																																																																																																																																																																																																																	
<b>DROPLET ELIMINATION</b>																																																																																																																																																																																																																							
Inspection to check lack of contamination, average, continuous	Cleaning in order to ensure operation		X																																																																																																																																																																																																																				
Check on any devices on the evaporator	If the scaling is visible, cleaning to ensure operation		X																																																																																																																																																																																																																				
Verify hygiene conditions						X																																																																																																																																																																																																																	
<b>STEAM HUMIDIFIER</b>																																																																																																																																																																																																																							
Inspection to check lack of contamination, average, continuous	Cleaning and possible corrective action		X																																																																																																																																																																																																																				
Check with detergent, rinse and dry the humidification chamber	Check for absence of contamination			X																																																																																																																																																																																																																			
Check for absence of condensate penetration in the humidification chamber	Cleaning of the humidifier		X*																																																																																																																																																																																																																				
Inspection of the state and functionality of the automatic operation	Cleaning and possible corrective action			X																																																																																																																																																																																																																			
Inspection of the spray to check for absence of deposits	Cleaning			X																																																																																																																																																																																																																			
Inspection of the condensate drainage system	Cleaning and possible corrective action		X																																																																																																																																																																																																																				
Functional test of the control valve (in those installations with automatic steam production)	Essential corrective action			X																																																																																																																																																																																																																			
Verify hygiene conditions					X																																																																																																																																																																																																																		
17	Cap. 5	Par. 5.		Filtri	Filtri	Le indicazioni dei costruttori non																																																																																																																																																																																																																	

		6, p. 60		Si raccomanda il periodico ricambio dei filtri, nel rispetto delle specifiche fornite dal costruttore.	Si raccomanda il periodico ricambio dei filtri, con le indicazioni minime fornite dal costruttore, ma sempre facendo riferimento alle condizioni specifiche di utilizzo, di rischio e dei livelli reali di contaminazione e di sporcamento.	esimono il gestore dal valutare le condizioni specifiche e le possibili frequenze valutate in base alle reali condizioni di utilizzo.
18	Cap. 5	Par. 5.6, p. 60	te	<p>Umidificatori dell'aria ambiente</p> <p>Deve essere assicurato che non si verifichi formazione di acqua di condensa durante il funzionamento; tutte le parti a contatto con acqua in modo permanente devono essere pulite e, se necessario, periodicamente disinfettate.</p> <p>Umidificatori adiabatici</p> <p>La qualità dell'acqua utilizzata...</p>	<p>Umidificatori</p> <p>Deve essere assicurato che non si verifichi formazione di acqua liquida da condensazione durante il funzionamento degli umidificatori; tutte le parti a contatto con acqua in modo permanente devono essere pulite e, se necessario, periodicamente disinfettate.</p> <p>Gli umidificatori possono essere divisi in prima analisi nelle seguenti due categorie principali: umidificatori a vapore e adiabatici. Per quanto riguarda questi ultimi, la qualità dell'acqua utilizzata...</p>	
19	Cap. 5	Par. 5.7, p. 61 e segg.	te	-	Essendo un capitolo sulle torri evaporative, andrebbe ampliata la tipologia di torri evaporative partendo dalla filosofia di torre ovvero a contatto diretto o indiretto fino alle varie soluzioni tipologiche, per ciascuna delle quali andrebbero illustrati i pro e i contro	-



20	Cap. 5	Par. 5.7	te		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Action</th> <th>Period of definition and/or application</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Risk analysis of the installation or system to evaluate the grade of risk of Legionella formation (location, air quality, water quality, position with respect to other plant)</td> <td>In the installation phase and well before the initial start-up - if this is not apparent (from info available), then this analyse is a priority at installation handover</td> </tr> <tr> <td>Operating programme, including water treatment and preventive maintenance to minimize the risk</td> <td>Before initial start-up.</td> </tr> <tr> <td>Installation of a biocide treatment system with automatic or continuous dosing.</td> <td>Before initial start-up (and always maintained).</td> </tr> <tr> <td>Installation of a chemical treatment system for the control of scaling and/or corrosion.</td> <td>Before initial start-up (and always maintained).</td> </tr> <tr> <td>"Log-book"/diary registration of inspection, maintenance and spare parts activities</td> <td>Before initial start-up and to be updated at least monthly.</td> </tr> </tbody> </table> <p>(da inserire)</p>	Action	Period of definition and/or application	Risk analysis of the installation or system to evaluate the grade of risk of Legionella formation (location, air quality, water quality, position with respect to other plant)	In the installation phase and well before the initial start-up - if this is not apparent (from info available), then this analyse is a priority at installation handover	Operating programme, including water treatment and preventive maintenance to minimize the risk	Before initial start-up.	Installation of a biocide treatment system with automatic or continuous dosing.	Before initial start-up (and always maintained).	Installation of a chemical treatment system for the control of scaling and/or corrosion.	Before initial start-up (and always maintained).	"Log-book"/diary registration of inspection, maintenance and spare parts activities	Before initial start-up and to be updated at least monthly.	Potrebbe essere utile inserire una tabella del tipo di quella proposta (REHVA - AiCARR Legionella Prevention Guidebook, 2013) in cui sintetizzare le azioni da portare avanti.
Action	Period of definition and/or application																	
Risk analysis of the installation or system to evaluate the grade of risk of Legionella formation (location, air quality, water quality, position with respect to other plant)	In the installation phase and well before the initial start-up - if this is not apparent (from info available), then this analyse is a priority at installation handover																	
Operating programme, including water treatment and preventive maintenance to minimize the risk	Before initial start-up.																	
Installation of a biocide treatment system with automatic or continuous dosing.	Before initial start-up (and always maintained).																	
Installation of a chemical treatment system for the control of scaling and/or corrosion.	Before initial start-up (and always maintained).																	
"Log-book"/diary registration of inspection, maintenance and spare parts activities	Before initial start-up and to be updated at least monthly.																	
21	Cap. 5	Par. 5.10		Provvedimenti di emergenza in presenza di cluster	Provvedimenti di emergenza in presenza di cluster e/o di epidemie	Coerentemente con le precedenti definizioni												
22	Cap. 6			Rischio legionellosi associato ad attività professionali	Rischio legionellosi associato ad alcune specifiche attività professionali	Coerentemente con quanto indicato nel capitolo stesso												
23	All. 11, p. 121			Questionario sui focolai epidemici		<p>Più che un questionario, che diventerebbe realmente poco applicabile, sarebbe bene indicare una metodologia di Crisis Management con coinvolgimento di tutti gli enti portatori di interesse.</p> <p>Il questionario allegato è un format utilizzabile per indagine epidemiologica più o meno presidiata dalle ATS/ASL. Una epidemia di Legionella deve prevedere una unità di crisi coordinata dai Sindaci e dal Dipartimento di Prevenzione che coinvolga tutti gli stakeholders. È necessario però individuare strumenti che per-</p>												

						mettano di individuare tempestivamente l'eventuale epidemia. Servirebbe un sistema di monitoraggio del territorio su scala almeno regionale ad evitare che focolai che potrebbero originare da cause comuni vengano considerati in modo separato
24	All. 13, p. 136		te	Metodi di prevenzione e controllo della contaminazione del sistema idrico		Inserire le possibili cause di contaminazione relative ai contesti domestici, lavorativi e industriali.

## CASO STUDIO N.# 1 – Edificio Direzionale Multiutenza

### 1. INQUADRAMENTO

- 1.1. Luogo: Nord Italia
- 1.2. Foto: Omissis
- 1.3. Tipologia Struttura (destinazione d'uso): Edificio direzionale a 8 Piani fuori terra ed 1 piano tecnologico interrato
- 1.4. Breve Descrizione della Struttura: Si tratta di un edificio di un centro direzionale, di proprietà di un unico gestore, responsabile per la manutenzione delle aree condominiali, in affitto a differenti realtà aziendali del settore terziario (uffici, sportelli clienti, call center, ...)
- 1.5. Periodo: Dipendente ricoverato a gennaio 2018, prime analisi positive da ATS locale fine gennaio 2018
- 1.6. Caso Sporadico o Cluster epidemico: caso sporadico
- 1.7. Tipologia del ceppo batterio Legionella: sierogruppo 9
- 1.8. Numero di persone coinvolte: 1
- 1.9. Breve descrizione delle persone coinvolte: impiegato di una delle aziende affittuarie di un piano dell'edificio
- 1.10. Numero di decessi: 0
- 1.11. Enti Coinvolti: Azienda Usl Locale, Azienda affittuaria dei locali, Azienda proprietaria dell'edificio, Gestore III responsabile della centrale termica dell'edificio

### 2. CLUSTER EPIDEMICO

- 2.1. Caratteristiche dei casi
- 2.2. Curva epidemica dei casi
- 2.3. Sviluppo della Cluster Epidemico

### 3. INDAGINE EFFETTUATA

- 3.1. Descrizione: A seguito del ricovero del dipendente, con sintomi coerenti alla possibile legionellosi, rilevato legionellosi mediante antigene urinario, eseguita breve indagine seguendo checklist da linee guida, eseguite analisi nel domicilio con responso negativo, eseguite 4 analisi ambientali nei punti di distribuzione ACS presso i 3 blocchi servizi igienici nell'edificio al piano di lavoro del soggetto con responso positivo, redatto verbale con prescrizioni all'azienda affittuaria

### 4. DESCRIZIONE IMPIANTO

- 4.1. Descrizione: L'edificio era dotato di un impianto centralizzato di acqua calda sanitaria che andava ad alimentare dei boiler elettrici di piccola capacità (20-30 Lt) installati uno per ogni blocco di servizi ai piani. In questo modo si avevano due accumuli riscaldati in serie: primo accumulo da oltre 2.000 Lt nel locale tecnico al piano seminterrato, il cui circuito a ricircolo di acqua calda sanitaria andava ad alimentare i piccoli boiler ai vari piani. Questo tipo di circuito è presente in varie realtà realizzate negli scorsi decenni con una logica di funzionamento invernale come impianto centralizzato (quando le caldaie del riscaldamento ambienti sono in funzione le stesse sono anche dedicate al riscaldamento dell'accumulo centrale) e come impianto autonomo nel periodo estivo (le caldaie dovrebbero essere spente in estate, e la produzione di acqua calda sanitaria è realizzata unicamente mediante piccoli boiler ai piani).
- 4.2. Il reale funzionamento rilevato nei mesi invernali ed estivi era differente e nella realtà i due sistemi di accumulo e riscaldamento funzionavano sempre contemporaneamente in serie l'uno all'altro.
  - 4.2.1. Unità di trattamento aria – L'edificio è dotato di un sistema di climatizzazione ad aria primaria e secondaria (Uta centralizzata e fancoil distribuiti). Tutte le UTA avevano il controllo dell'umidità presente ma disattivato (stato verificato durante il sopralluogo nel funzionamento).

4.2.2. Torri evaporative – Sono presenti varie torre evaporative in supporto ai gruppi frigoriferi ed in funzione unicamente nel semianno estivo, il trattamento delle torri era coerente con le linee guida.

## 5. SOLUZIONI PROPOSTE

### 5.1. Descrizione:

5.1.1. L'ente ispettivo aveva richiesto l'esecuzione delle seguenti attività

5.1.1.1. Redazione della Valutazione del rischio specifico

5.1.1.2. Sanificazione e analisi successive a 48h dalla sanificazione, ad un mese, a tre mesi e a sei mesi. Le analisi a 48h e ad un mese dalla sanificazione eseguite a cura dell'ente ispettivo

5.1.2. Interventi eseguiti

5.1.2.1. **Redazione del Documento di valutazione del rischio specifico**, in particolare nel documento sono quindi rivisti:

5.1.2.1.1. Sopralluogo impiantistico in tutto l'edificio e documentazione della tipologia di impianto di produzione dell'ACS

5.1.2.1.2. Verifica del funzionamento e della gestione degli impianti (ACS, UTA e Torri)

5.1.2.1.3. Elenco interventi straordinari suggeriti

5.1.2.1.4. Elenco interventi ordinari (manutenzioni periodiche da eseguire)

5.1.2.1.5. Installazione di impianto di dosaggio di biocida sul circuito a ricircolo di ACS

5.1.2.1.6. Elenco dei controlli microbiologici per verifica rischio residuo e a conferma correttezza degli interventi eseguiti

**5.1.2.2. Manutenzione straordinaria con decalcificazione di tutti i terminali**

**5.1.2.3. Sostituzione di tutti i boiler elettrici ai piani**

**5.1.2.4. Installazione di un sistema di dosaggio di biossido di cloro con valore stabilizzato sul ricircolo mediante retroazione negativa sulla pompa di dosaggio**

**5.1.2.5. Sanificazione mediante biossido di cloro dall'impianto centralizzato fino ai punti utenza**

**5.1.2.6. Successiva modifica circuitale dell'impianto con bypass dell'accumulo centrale e produzione ACS unicamente mediante i boiler elettrici**

**5.1.3. Risultati delle analisi successive**

5.1.3.1. Le analisi successive agli interventi di sanificazione sono state eseguite secondo le frequenze richieste (48h, 30gg, 90gg, 180gg) ed hanno riportato i seguenti valori:

5.1.3.1.1. Entro le 48h – 12 campioni ambientali, di questi 7 erano negativi (<50 UFC /Lt) e 5 con valori compresi fra 50 e 200 UFC/Lt

5.1.3.1.2. A 30gg – 12 campioni tutti negativi

5.1.3.1.3. A 90gg – 12 campioni tutti negativi

5.1.3.1.4. A 180gg – 12 campioni tutti negativi

## CASO STUDIO N.# 2 – Industria Alimentare

### 1. INQUADRAMENTO

- 1.1. Luogo: Nord Italia
- 1.2. Foto: Non Disponibile
- 1.3. Tipologia Struttura (destinazione d'uso): Stabilimento composto da due edifici ad uso promiscuo (reparti di produzione ed uffici).
- 1.4. Breve Descrizione della Struttura: i due edifici, sviluppati in decenni differenti sono dotati di circuiti separati di produzione di acqua calda per le utenze
  - Utilizzo nei reparti di produzione come acqua calda sanitaria per le pulizie impianti a fine turno mediante lance a pressione e tubazioni flessibili
  - Utilizzo nei servizi igienici (lavandini)
  - Utilizzo negli spogliatoi per le docce del personale
- 1.5. Periodo: Dipendente ricoverato a febbraio 2019, prime analisi ambientali positive da Azienda Usl locale ai primi di marzo
- 1.6. Caso Sporadico o Cluster epidemico: caso sporadico
- 1.7. Tipologia del ceppo batterio Legionella: identificato mediante analisi ambientale sierogruppo 1 e sierogruppo 3
- 1.8. Numero di persone coinvolte: 1
- 1.9. Breve descrizione delle persone coinvolte: operaio addetto, tra le altre attività, a fine turno alle pulizie con acqua calda mediante lancia a pressione
- 1.10. Numero di decessi: 0
- 1.11. Enti Coinvolti: Azienda Usl locale, Industria alimentare

### 2. CLUSTER EPIDEMICO

- 2.1. Caratteristiche dei casi
- 2.2. Curva epidemica dei casi
- 2.3. Sviluppo della Cluster Epidemico

### 3. INDAGINE EFFETTUATA

- 3.1. Descrizione: A seguito del ricovero del dipendente, con sintomi coerenti alla possibile legionellosi, rilevata legionellosi mediante antigene urinario, eseguita breve indagine seguendo checklist da linee guida, eseguite analisi nel domicilio con responso negativo, eseguite analisi con responso positivo nei punti di distribuzione ACS nell'edificio di lavoro del soggetto, in particolare trovato positivo con valore ben oltre i 1.000 UFC/Lt la lancia di lavaggio del reparto, redatto verbale con prescrizioni all'azienda

### 4. DESCRIZIONE IMPIANTO

- 4.1. Descrizione:
  - 4.1.1. Stato della valutazione del rischio specifico legionella: al momento del caso in esame l'azienda aveva già affrontato la valutazione del rischio, ed erano in corso i programmi di manutenzione periodica ed i programmi di campionamento, ma la non possibilità di utilizzo di biocida chimico per la particolare attività di produzione alimentare aveva comportato un utilizzo estensivo del solo trattamento termico
  - 4.1.2. Acqua Calda Sanitaria (ACS) – La produzione di acqua calda sanitaria era di tipo centralizzato con accumuli riscaldati mediante scambiatori a fascio tubiero esterni. La

disponibilità di vapore ad media pressione per l'utilizzo in specifiche macchine rende facilmente disponibile fonti di energia tali da permettere trattamenti termici a temperature oltre i 70°C sugli accumuli di acqua calda sanitaria. La produzione di tipo alimentare con utilizzo dell'acqua potabile direttamente a contatto con il prodotto finito, impedisce l'uso di sostanze biocida.

- 4.1.3. Unità di trattamento aria – L'edificio è dotato di un sistema di climatizzazione mediante UTA per i reparti di produzione e ad aria primaria e secondaria (Uta centralizzata e fancoil distribuiti) per gli uffici. Tutte le UTA avevano il controllo dell'umidità presente ma disattivato (stato verificato durante il sopralluogo nel funzionamento del mese di febbraio).
- 4.1.4. Torri evaporative – Sono presenti varie torre evaporative in supporto ai gruppi frigoriferi ed agli impianti di produzione in funzionamento continuo tutto l'anno, trattamento delle torri con biocida specifico mediante applicazione periodica tipica per torri (dente di sega)

## 5. SOLUZIONI PROPOSTE

### 5.1. Descrizione:

5.1.1. L'ente ispettivo aveva richiesto l'esecuzione delle seguenti attività

5.1.1.1. Revisione della Valutazione del rischio specifico

5.1.1.2. Sanificazione e analisi successive a 48h dalla sanificazione, ad un mese, a tre mesi e a sei mesi. Le analisi a 48h e ad un mese dalla sanificazione eseguite a cura dell'ente ispettivo

5.1.2. Interventi eseguiti

5.1.2.1. Attivazione del gruppo di lavoro per la gestione delle emergenze (consulenti esterni, manutentori interni, responsabili servizio protezione interni, addetti di produzione e del controllo qualità)

5.1.2.2. **Revisione del Documento di valutazione del rischio specifico**, in particolare nel documento sono quindi rivisti:

- Elenco interventi straordinari suggeriti
- Elenco interventi ordinari (manutenzioni periodiche da eseguire)
- Elenco dei controlli microbiologici per verifica rischio residuo e a conferma correttezza degli interventi eseguiti

**5.1.2.3. Manutenzione straordinaria con decalcificazione di tutti i terminali**

**5.1.2.4. Rimozione dei rompigitto nei rubinetti**

**5.1.2.5. Aumento della frequenza del flussaggio dai punti utenza meno utilizzati**

**5.1.2.6. Svuotamento, pulizia e decalcificazione degli accumuli di AC**

**5.1.2.7. Sanificazione mediante perossido di idrogeno e sali argento**

**5.1.3. Risultati delle analisi successive**

5.1.3.1. Le analisi successive agli interventi di sanificazione sono state eseguite secondo le frequenze richieste (48h, 30gg, 90gg, 180gg) ed hanno riportato i seguenti valori:

- Entro le 48h – 11 campioni ambientali, tutti negativi (<50 UFC/Lt)
- A 30gg – 11 campioni tutti negativi
- A 90gg – 11 campioni tutti negativi
- A 180gg – 11 campioni tutti negativi

## CASO STUDIO N.# 3 – Stabilimento metalmeccanico

### 1. INQUADRAMENTO

- 1.1 Luogo: Omissis
- 1.2 Foto: Non Disponibile
- 1.3 Tipologia Struttura (destinazione d'uso): Piccolo stabilimento ad uso promiscuo (reparto di produzione ed uffici).
- 1.4 Breve Descrizione della Struttura: un unico edificio (capannone) in cui gli uffici e lo stabilimento sono dotati di circuiti separati di produzione di Acqua calda per le utenze
  - Utilizzo nei servizi igienici degli uffici (lavandini)
  - Utilizzo nei servizi igienici e negli spogliatoi per le docce del personale operativo
  - Utilizzo in reparto nelle macchine di lavaggio pezzi a fine linea
- 1.5 Periodo: Dipendente ricoverato a gennaio 2017, prime analisi ambientali positive da Azienda Usl locale a fine mese di gennaio
- 1.6 Caso Sporadico o Cluster epidemico: caso sporadico
- 1.7 Tipologia del ceppo batterio Legionella: identificato mediante analisi ambientale sierogruppo 1
- 1.8 Numero di persone coinvolte: 1
- 1.9 Breve descrizione delle persone coinvolte: impiegato disegnatore progettista, non addetto alla produzione
- 1.10 Numero di decessi: 0
- 1.11 Enti Coinvolti: Azienda Usl locale, Azienda metalmeccanica

### 2. CLUSTER EPIDEMICO

- 2.1 Caratteristiche dei casi
- 2.2 Curva epidemica dei casi
- 2.3 Sviluppo della Cluster Epidemico

### 3. INDAGINE EFFETTUATA

- 3.1 Descrizione: A seguito del ricovero del dipendente, con sintomi coerenti alla possibile legionellosi, rilevata legionellosi mediante antigene urinario, eseguita breve indagine seguendo checklist da linee guida, eseguite analisi nel domicilio con responso negativo, eseguite analisi con responso positivo nei punti di distribuzione ACS nei servizi igienici utilizzati dall'impiegato quotidianamente anche per la pulizia dei denti a fine pasto, redatto verbale con prescrizioni all'azienda
- 3.2 Successivamente avvio di un procedimento civile e penale nei confronti del titolare dell'azienda, procedimenti tuttora in corso

### 4. DESCRIZIONE IMPIANTO

- 4.1 Descrizione:
  - 4.1.1 Stato della valutazione del rischio specifico legionella: al momento del caso in esame l'azienda aveva già affrontato la valutazione del rischio ma il consulente esterno aveva definito a basso rischio l'utilizzo dei servizi igienici degli impiegati e di conseguenza il relativo circuito di produzione di acqua calda sanitaria non era stato né valutato, né modificato e di conseguenza mai campionato
  - 4.1.2 Non erano presenti ulteriori impianti a rischio non essendo presenti né sistemi di trattamento aria di alcun tipo, né sistemi evaporativi

## 5. SOLUZIONI PROPOSTE

### 5.1 Descrizione:

#### 5.1.1 L'ente ispettivo aveva richiesto l'esecuzione delle seguenti attività

##### 5.1.1.1 Revisione della Valutazione del rischio specifico

5.1.1.2 Sanificazione e analisi successive a 48h dalla sanificazione, ad un mese, a tre mesi e a sei mesi. Le analisi a 48h e ad un mese dalla sanificazione eseguite a cura dell'ente ispettivo

#### 5.1.2 Interventi eseguiti

5.1.2.1 Attivazione del gruppo di lavoro per la gestione delle emergenze (consulenti esterni, manutentori interni, responsabili servizio protezione interni, addetti di produzione e del controllo qualità)

5.1.2.2 Revisione del Documento di valutazione del rischio specifico, in particolare nel documento sono quindi rivisti:

- Elenco interventi straordinari suggeriti
- Elenco interventi ordinari (manutenzioni periodiche da eseguire)
- Installazione di un sistema di dosaggio di biocida sull'alimentazione dell'impianto di produzione di ACS per gli uffici
- Elenco dei controlli microbiologici per verifica rischio residuo e a conferma correttezza degli interventi eseguiti

##### **5.1.2.3 Manutenzione straordinaria con decalcificazione di tutti i terminali**

##### **5.1.2.4 Esecuzione di shock termico con cadenza mensile**

##### **5.1.2.5 Sanificazione mediante prodotto a base di cloro**

##### **5.1.2.6 Installazione dosaggio proporzionale di prodotto a base di cloro sull'alimentazione dei boiler dei servizi igienici degli uffici**

#### 5.1.3 Risultati delle analisi successive

- I campioni delle 4 analisi successive a 48h e ad un mese, eseguite nei due blocchi dei servizi igienici hanno dato valore negativo (<100 UFC/Lt)
- Non sono disponibili i dati sui successivi campionamenti ambientali



CASO STUDIO N.# 4 - Analisi situazione in 205 condomini - Dati primo anno di gestione di 205 condomini con produzione acqua calda sanitaria centralizzata

1. INQUADRAMENTO

- 1.1. Luogo: Nord Italia
- 1.2. Tipologia: Condomini ad uso abitazioni civili con produzione acqua calda sanitaria centralizzata
- 1.3. Numero condomini analizzati: 205
- 1.4. Periodo: stagione estiva 2019

2. TIPOLOGIA DATI ANALIZZATI

Sono stati analizzati nella prima visita i seguenti dati:

2.1. Presenza e stato componenti impianti

Presenza e corretta manutenzione del filtro in ingresso sull'acqua (a monte impiantistica)

88 filtri correttamente gestiti	43%
60 filtri mancanti	29%
57 filtri presenti ma non corretti	28%

Presenza e corretto stato di funzionamento dell'addolcitore a resine (acqua in ingresso con valore medio di durezza 35°Francesi +/- 3)

103 addolcitori correttamente gestiti	50%
92 addolcitori mancanti	45%
10 addolcitori presenti ma non ok	4%

Presenza e corretto funzionamento del dosaggio di protettivo (silicati o fosfati ad uso alimentare)

107 dosaggio protettivo correttamente gestiti	52%
60 dosaggio protettivo mancanti	45%
7 dosaggio protettivo presente ma non ok	3%

Presenza e corretto funzionamento del dosaggio di biocida ad uso alimentare (biossido di cloro, perossido di idrogeno con ioni argento, altro...)

49 dosaggio protettivo correttamente gestiti	24%
152 dosaggio protettivo mancanti	74%
3 dosaggio protettivo presente ma non ok	1%

Presenza dei punti di prelievo

143 dosaggio protettivo correttamente gestiti	70%
40 dosaggio protettivo mancanti	20%

22 dosaggio protettivo presente ma non ok	10%
2.2. Temperatura prelievo sul ricircolo	
42 campioni con $T \leq 40^{\circ}\text{C}$	20%
122 campioni con $40^{\circ}\text{C} < T \leq 50^{\circ}\text{C}$	59%
24 campioni con $50^{\circ}\text{C} < T \leq 60^{\circ}\text{C}$	12%
1 campione oltre i $60^{\circ}\text{C}$	0,5%
18 campioni con T non misurata	9%
2.3. Prelievi per analisi microbiologiche al boiler ed al ricircolo	
86 condomini con analisi positive (almeno una oltre 1.000 ufc)	42%
114 condomini con analisi negative (entrambe sotto 1.000 ufc)	55%

### 3. CONCLUSIONI

Come atteso si è trovata una situazione di contaminazione significativa in 86 condomini (pari al 42% dei condomini analizzati).

I prelievi per le analisi sono stati effettuati unicamente in centrale termica per ragioni di riservatezza e per non intervenire nelle proprietà private dei singoli condomini. È da supporre che eventuali prelievi eseguiti nei punti utenza distali avrebbero portato a percentuali significativamente superiori.

Da osservare che molti amministratori di condominio non hanno aderito allo svolgimento delle analisi per varie ragioni.

In alcuni condomini era presente anche il dosaggio di biocida, ma al momento non si è potuto rilevare la reale presenza percentuale di biocida in circolo.

Praticamente in tutti i condomini in cui si sono trovati dei valori positivi si sono avviate azioni di messa in sicurezza e di modifiche circuitale.

Si rimanda alla prossima raccolta dati per poter correlare i dati positivi con le temperature, la corretta gestione dei dosaggi, il livello di biocida realmente presente in circolo.

# CASO STUDIO N.# 5 – Struttura sanitaria

## 1. INQUADRAMENTO

- 1.1. Luogo: omissis
- 1.2. Foto: n.n.
- 1.3. Tipologia Struttura (destinazione d'uso): Struttura Sanitaria
- 1.4. Breve Descrizione della Struttura: Presidio Ospedaliero con n. 450 posti letto n. 21600 accessi al PS anno over 65, 11174 accessi pazienti 51-65; 17842 accessi pazienti anni 31-50 anni 10358 accessi pazienti anni 19-30; n. 18432 accessi pazienti 1-18 anni; 300 accessi <1 anno
- 1.5. Periodo: 2014
- 1.6. Caso Sporadico o Cluster epidemico: Caso sporadico
- 1.7. Tipologia del ceppo batterio Legionella: Legionella Pneumophila sierotipo 1
- 1.8. Numero di persone coinvolte: 1
- 1.9. Breve descrizione delle persone coinvolte: Paziente che accede al PS
- 1.10. Numero di decessi: 1
- 1.11. Enti Coinvolti: ASST e ATS

## 2. CLUSTER EPIDEMICO

- 2.1. Caratteristiche dei casi
- 2.2. Curva epidemica dei casi
- 2.3. Sviluppo della Cluster Epidemico

## 3. INDAGINE EFFETTUATA

- 3.1. Descrizione: Il paziente si presenta al Pronto Soccorso per dispnea, riferendo precedente accesso il giorno 3/3/2014 presso PS di altra struttura (da cui viene rinvio a domicilio) per insorgenza dello stesso sintomo. Viene ricoverato in data 5/3/2014 per insufficienza respiratoria acuta e cronica, la mattina del 10/3 sopraggiunge l'exitus. La segnalazione di malattia infettiva (Legionella) viene inoltrata il giorno 10/3/2014, a seguito di positività al test dell'antigene urinario pervenuto dal laboratorio il giorno 7/3/2014 e di quadro clinico e radiologico compatibile con legionellosi. Dall'indagine epidemiologica è emerso che l'inizio dei sintomi risale al giorno 3/3/2014 al domicilio e che il paziente, in un periodo compatibile con quello dell'incubazione della malattia (entro i 10 giorni precedenti) è stato ricoverato presso il reparto dello stesso presidio ospedaliero , precisamente dal 20/2/2014 al 28/2/2014,

## 4. DESCRIZIONE IMPIANTO

- 4.1. Descrizione: La produzione di ACS della struttura è del tipo centralizzato con serbatoi di accumulo. L'Azienda Ospedaliera applica il "Piano di controllo e bonifica della contaminazione da Legionella nella rete idrica" che prevede un monitoraggio seriato dei diversi reparti in relazione alla stratificazione del rischio: in particolare concordemente a quanto indicato nel piano aziendale, il monitoraggio della cardiologia è previsto a cadenza trimestrale, con attivazione di interventi specifici (es. installazione di filtri terminali, flussaggio, shock termico) in caso di valori di UFC/L > di 1000. I risultati relativi alla presenza di Legionella pneumophila sierotipo 1 nell'acqua prelevata dal rubinetto del lavandino della stanza occupata durante il ricovero e nell'acqua prelevata dal rubinetto del lavandino del servizio igienico di pertinenza sono stati: 8/1/2014 Rubinetto lavandino: 750 CFU/L  
10/3/2014 Rubinetto lavandino: 900 CFU/L  
10/3/2014 Rubinetto lavandino: 900 CFU/L  
27/3/2014 Rubinetto lavandino : 600 CFU/L

27/3/2014 Rubinetto lavandino bagno 2: 750 CFU/L

In Azienda Ospedaliera è presente un sistema di disinfezione continua dell'acqua mediante immissione di biossido di cloro che viene mantenuto nella rete a concentrazioni idonee al controllo della replicazione del patogeno e alla rimozione del biofilm.

## 5. SOLUZIONI PROPOSTE

- 5.1. Descrizione: Revisione del piano di monitoraggio, shock chimico serbatoi e rete di distribuzione, rimozione rompigitto