

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA DI TORINO
LABORATORIO CHIMICO CAMERA DI COMMERCIO TORINO
SEMINARI

Con il patrocinio di: AICARR, Servizi di cultura, COMITATO TECNICO SANITÀ AICARR, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano, A.T.

Legionella

Giovedì 23 marzo 2023

Attualità e prospettive

La manutenzione e le strategie di prevenzione degli impianti a rischio legionella (ovvero Legionellosi)

Ing. Sergio La Mura
Coordinatore Comitato Tecnico Sanità AICARR
Titolare Studio Ingegneria La Mura - Milano
Professore a.c. Diagnostica e Certificazione Energetica - Politecnico di Milano

Tutti i diritti riservati. È vietato cedere a qualunque titolo, modificare, copiare, tradurre, elaborare, trascrivere, riprodurre, utilizzare, comunicare, distribuire, trasmettere, diffondere o comunque mettere a disposizione di terzi il presente documento o una parte di esso senza l'autorizzazione scritta del suo autore.

AICARR Sergio La Mura - La manutenzione e le strategie di prevenzione degli impianti a rischio legionell (osi) 1

Legionella o meglio LEGIONELLOSI ?

Come si contrae la malattia ?

Tutto è dovuto ad una catena di eventi:

The flowchart illustrates the transmission chain of Legionella, divided into AMBIENTALE (Environmental) and CLINICO (Clinical) stages. Environmental factors include temperature, pH, nutrients, and microbial associations. Events include survival in natural basins, amplification, and aerosol production. Clinical factors include symptoms, laboratory analysis, and virulence. Events include diagnosis, multiplication in human hosts, and exposure. The central focus is the reduction of risk (prevention) through measures like disinfection, cleaning, and maintaining appropriate temperatures.

Figure 1 Legionella transmission. Adapted from Barbaee (1991).

ASHRAE Guideline 12-2000 Minimizing the Risk of Legionellosis Associated with Building Water Systems

AICARR Sergio La Mura - La manutenzione e le strategie di prevenzione degli impianti a rischio legionell (osi) 2

Come si contrae la malattia ?

Tutto è dovuto ad una catena di eventi:

Table 1 Steps 1 through 5: Factors and Events Leading to Legionnaires' Disease

1	2	3	4	5
Entry (Legionella entering building water systems)	Growth (A significant increase in the numbers of Legionella)	Transmission (Aerosols from faucets, shower heads, cooling towers, fountains, spa, etc.; aspiration; direct introduction)	Exposure of Susceptible Human Host (Multiply in human host)	Legionnaires' Disease
Factors • Disinfectant residual level in water supply to the building • Water supply disruptions	Factors • Temperature • Disinfectant residual • System design • Dirt/sediment • Nutrients • Microbial associations	Factors • Temperature • Humidity • Aerosol production • Distance from source • Microbial associations	Factors • Ability of bacteria to cause disease • Virulence • Age • Disease • Immodeficiency	

Da: ASHRAE Guideline 12-2000 Managing the Risk of Legionellosis Associated with Building Water Systems

AICARR Sergio La Mura - La manutenzione e le strategie di prevenzione degli impianti a rischio legionell (osi) 3

Installazioni a rischio

Identificazione

Fattori di rischio

- Sviluppo batterico**
 - Acqua stagnante
 - Temperatura 25 - 45°C
 - Elementi nutritivi
- Diffusione**
 - Produzione di micro-gocce diffuse in aerosol

Installazioni coinvolte

- Acqua Calda Sanitaria (ACS) e Fredda (AFS)
- Bagni con idromassaggi
- Fontane decorative
- Balneoterapia...
- Torri aerorefrigeranti
- Sistemi umidificazione dell'aria ad acqua
- Stazioni di lavaggio...

AICARR Sergio La Mura - La manutenzione e le strategie di prevenzione degli impianti a rischio legionell (osi) 4

nota sulla Temperatura

Temperatura dell'acqua compresa tra 20 e 50°C.

Temperatura sotto 20° circa, e sopra almeno 60°
certi per l'acqua fredda che i 20°C che non siano mai stati raggiunti

The graph plots water temperature (0-100°C) against Legionella survival and reproduction. It shows that Legionella survives in hot water systems (45-60°C), grows in warm water systems (20-45°C), and is most active in cold water storage (10-20°C). It notes that Legionella will not survive at 100°C and will maintain dominance in multiply grow range within 100°C.

Figure 2.2. Effects of temperature upon the reproductive mechanisms of the Legionella bacteria and operating ranges in some applications.

AICARR Sergio La Mura - La manutenzione e le strategie di prevenzione degli impianti a rischio legionell (osi) 5

Installazioni a rischio

tratto da ASHRAE Guideline 12 2020

ALTRI SISTEMI IDRICI DI EDIFICI IN CUI LA LEGIONELLA PUÒ CRESCERE

In assenza di controllo, la legionella può crescere in quasi tutti i sistemi o attrezzature che contengono acqua non sterile a temperature favorevoli alla crescita della legionella. Quando si stabilisce un programma di gestione dell'acqua (PSA), in particolare dove gli individui a rischio possono essere esposti, valutare tutti i sistemi e le attrezzature dell'edificio che contengono o utilizzano acqua, per determinare in quali condizioni il loro uso o disuso può provocare la crescita e la trasmissione della Legionella e poi seguire i principi forniti nella presente linea guida. I seguenti sono esempi di sistemi e altri luoghi in cui la legionella può crescere:

- Stoccaggio e uso di acqua riciclata (acque grigie, ecc.)
- Raccolta, stoccaggio e uso dell'acqua piovana
- Stoccaggio e uso dell'acqua di falda
- Stoccaggio di acqua per integrare una domanda elevata o per un uso di emergenza
- Irrigatori di prato e sistemi di irrigazione
- Sistemi solari di riscaldamento dell'acqua
- Tubi d'acqua non drenati, compressi i tubi utilizzati per la soppressione degli incendi
- Sistemi di lubrificazione e raffreddamento per macchine e lavorazione dei metalli
- Docce di sicurezza e stazioni di lavaggio degli occhi
- Dispositivi medici, come macchine a pressione positiva continua delle vie aeree (CPAP), bronscopi e unità di riscaldamento e raffreddamento; apparecchiature odontoiatriche
- Macchine per il ghiaccio
- Fontane ornamentali
- MISTING DEVICES UMIDIFICATORI /Nebulizzatori

AICARR Sergio La Mura - La manutenzione e le strategie di prevenzione degli impianti a rischio legionell (osi) 6

PARTI SALIENTI - IMPIANTISTICAMENTE

Rif. p. 54 **5. INDICAZIONI PER LA PROGETTAZIONE, LA REALIZZAZIONE E LA GESTIONE DEGLI IMPIANTI**

5.1. Introduzione

La prevenzione delle infezioni da Legionella si basa essenzialmente:

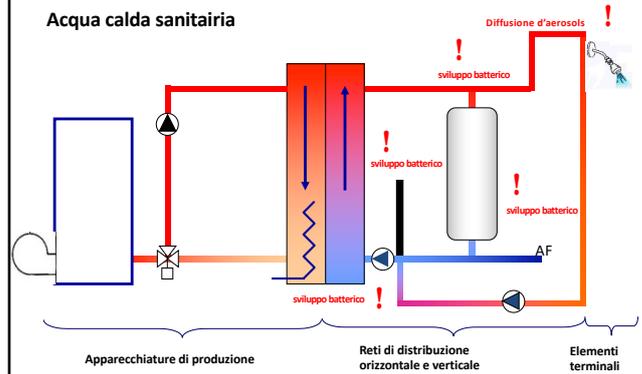
sulla **corretta progettazione e realizzazione degli impianti tecnologici** che comportano un riscaldamento dell'acqua e/o la sua nebulizzazione (impianti a rischio). Sono considerati tali, in primis,

- gli impianti idro-sanitari,
- gli impianti di condizionamento con umidificazione dell'aria ad acqua,
- gli impianti di raffreddamento a torri evaporative o a condensatori evaporativi,
- gli impianti che distribuiscono ed erogano acque termali,
- le piscine e le vasche idromassaggio.

sull'adozione di **misure preventive (manutenzione e, all'occorrenza, disinfezione)** atte a contrastare la moltiplicazione e la diffusione di Legionella negli impianti a rischio. Per quanto tali misure non garantiscano che un sistema o un suo componente siano privi di Legionella, esse contribuiscono a diminuire la probabilità di una contaminazione batterica grave.

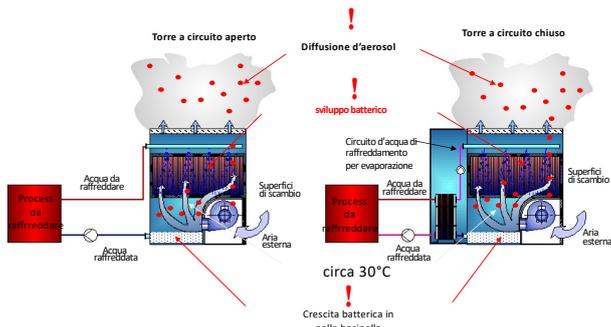
Installazioni a rischio

Acqua calda sanitaria



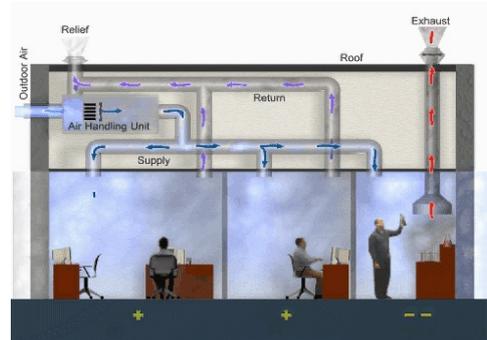
Installazioni a rischio

Torri aereorefrigeranti umide



Installazioni a rischio

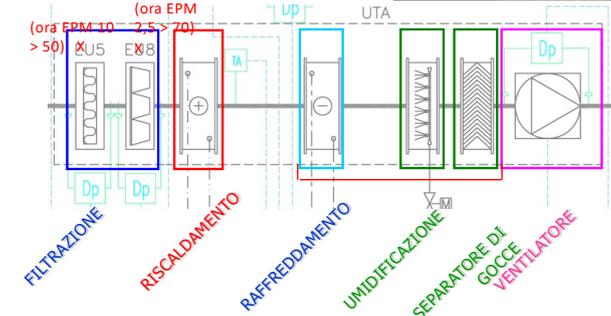
Impianti AEREAULICIdi Condizionamento aria



Installazioni a rischio

Impianti AEREAULICI

...di Condizionamento aria



IMPIANTI CRITICI

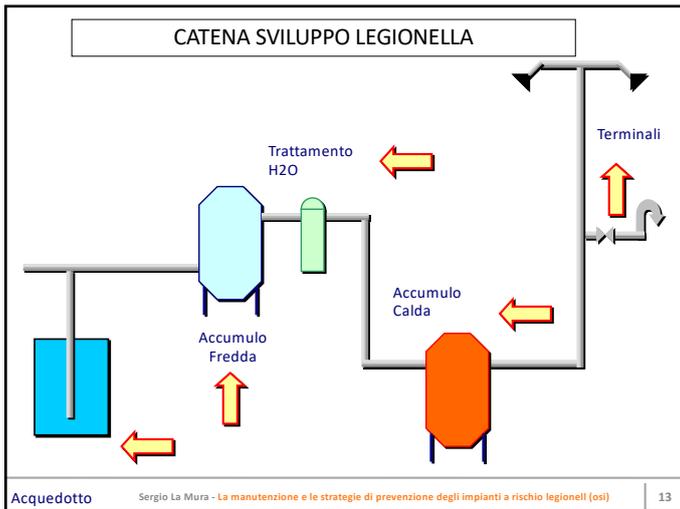
IMPIANTI IDROSANITARI

ACS: Acqua Calda Sanitaria

(Boiler / accumulatori, distribuzione e terminali)

AFS: Acqua Fredda Sanitaria

(Serbatoi e reti distribuzione)



5.2 INDICAZIONI PER LA PROGETTAZIONE E LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI

5.2.1 Impianti idrosanitari

- I serbatoi di accumulo, quando installati, devono essere visibili / ispezionabili - spesso fuori terra, devono essere facilmente ispezionabili al loro
- Va assicurata una riduzione al minimo del volume accumulato (con un uso possibilmente nelle 24 h o almeno con sistemi che assicurino una circolazione completa dell'acqua)
- Deve esserci sempre la possibilità di pulirli periodicamente anche durante il funzionamento, eventualmente sdoppiando l'accumulo su più serbatoi
- Copie dello schema dettagliato della rete idrica con ogni modifica delle reti deve comportare l'aggiornamento delle suddette documentazioni (schede tecniche, schemi e planimetrie). - ogni impianto deve essere identificato con opportuna segnaletica (codice alfanumerico) che lo identifichi, per sapere quali siano i percorsi delle reti affinché siano univocamente identificate reti tracciate etc.

temperatura dell'acqua

- ❖ Nella rete dell'acqua fredda il rischio di colonizzazione e crescita di Legionella è trascurabile se la temperatura dell'acqua non supera i 20°C.
- ❖ Negli impianti d'acqua calda sanitaria centralizzati il rischio di colonizzazione e crescita di Legionella può essere minimizzato mantenendo costantemente la temperatura di distribuzione dell'acqua al di sopra di 50°C.
- ❖ Pertanto oltre a quanto sopra riportato, si raccomanda la realizzazione della rete di ricircolo dell'acqua calda correttamente dimensionata, tenuto conto della specifica del mantenimento della temperatura che non deve scendere sotto i 50°C alla base di ciascuna colonna di ricircolo.
- ❖ Nei serbatoi di accumulo la temperatura dell'acqua calda sanitaria deve essere mantenuta a $T \geq 60^\circ\text{C}$ NB TUTTO IL SERBATOIO !!!

5.3 INDICAZIONI PER LA corretta GESTIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI

Le presenti prescrizioni sono di sostanziale importanza, integrative ed essenziali nella prevenzione della legionellosi e non sono sostituibili con post-trattamenti fisici - chimici di cui cap. 6 e all 13

5.3.15. Gestione degli impianti idrosanitari

1. ispezionare periodicamente l'interno dei serbatoi d'acqua fredda: nel caso ci siano depositi o sporcizia, provvedere alla pulizia, e comunque disinfettarli almeno una volta l'anno
2. svuotare e disinfettare (se necessario anche disincrostare) i bollitori/serbatoi di accumulo dell'acqua calda sanitaria almeno due volte all'anno e ripristinarne il funzionamento dopo accurato lavaggio.
3. disinfettare l'impianto dell'acqua calda sanitaria con cloro ad elevata concentrazione o con altri metodi di comprovata efficacia, dopo interventi sugli impianti scambiatori di calore.
4. Controllare (TELECONTROLLARE ???) e ispezionare mensilmente i serbatoi dell'acqua sanitaria in particolare per verificare che le prescrizioni sopra indicate siano stabilmente mantenute. Accertarsi che tutte le coperture siano intatte e correttamente posizionate; almeno i parametri base: temperatura, torbidità dell'acqua consumi/portate corrosioni

5.3 INDICAZIONI PER LA corretta GESTIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI

5. accertarsi che eventuali modifiche apportate all'impianto, oppure nuove installazioni, non creino rami morti o tubazioni con scarsità di flusso dell'acqua o flusso intermittente; verificare ed aggiornare disegni e schemi. Ogniqualvolta si proceda a operazioni di disinfezione, occorre accertarsi che siano oggetto del trattamento anche i rami stagnanti o a ridotto utilizzo, costituiti dalle tubazioni di spurgo o prelievo, le valvole di sovrappressione ed i bypass presenti sugli impianti;
6. ove si riscontrino un incremento significativo della crescita microbica che possa costituire un incremento del rischio legionellosi, verificare accuratamente le manutenzioni e la pulizia e disinfettare utilizzando appropriati trattamenti disinfettanti e facendo riferimento al paragrafo sugli stessi;
7. provvedere, se necessario, a applicare un efficace programma di trattamento dell'acqua, capace di prevenire sia la formazione di biofilm, che potrebbe fungere da luogo ideale per la proliferazione della *Legionella*, sia la corrosione e le incrostazioni che, indirettamente, possono favorire lo sviluppo microbico;
8. l'acqua calda sanitaria deve avere una temperatura d'erogazione costantemente superiore ai 50°C. Per evitare il rischio di ustioni può essere necessario installare rubinetti dotati di valvola termostatica (TMV). In ogni caso dovrà essere limitata la contaminazione attraverso la pulizia, decalcificazione e disinfezione di ogni elemento associato ad esse (es. docce, rubinetti, ecc.) e delle TMV

5.3 INDICAZIONI PER LA corretta GESTIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI

9. mantenere le docce, i doccini con tubo estraibili, i tubi, specie se in gomma, i diffusori delle docce e i rompigetto dei rubinetti puliti e privi di incrostazioni, sostituendoli all'occorrenza, preferendo quelli aperti (es. a stella o croce) rispetto a quelli a reticella e agli aeratori/riduttori di flusso;
10. dopo un fermo di 1 settimana, è necessario fare scorrere l'acqua (sia calda che fredda sanitaria) da tutti gli erogatori ivi presenti, per almeno 5 minuti, dopo il raggiungimento della temperatura prevista di erogazione (auspicabilmente AFS <20°C e ACS >50°C);
11. in tutti gli edifici a funzionamento stagionale ed ove per svariati motivi gli impianti hanno avuto un fermo superiore a 30 giorni, prima della riapertura, procedere ad una pulizia completa dei serbatoi e della rubinetteria ed ad una disinfezione dell'intera rete idrica, facendo anche defluire a lungo l'acqua da tutte le erogazioni da essa servite;
12. nelle strutture abitative condominiali con impianto idro-sanitario centralizzato, l'amministratore di condominio è tenuto ad informare e sensibilizzare i singoli condomini sull'opportunità di adottare individualmente le misure di controllo sopra elencate;
13. l'acqua utilizzata nei circuiti di fontane decorative, piscine e vasche per idromassaggi, incluse quelle esposte a scopo dimostrativo, in occasione di fiere o esposizioni, deve essere disinfettata con mezzi fisici e/o chimici.

Problematica di attualità:

..... Ultime indicazioni Rif COVID-19 • Maggio 2020



Alcuni autori hanno evidenziato che il 20% dei pazienti COVID-19 avevano presumibilmente contratto una co-infezione da *Legionella pneumophila* avendo un titolo di anticorpi specifici IgM anti-*Legionella* positivo



...e ricordiamo anche il Rapp 27

IMPIANTI CRITICI

IMPIANTI CONDIZIONAMENTO

Torri Evaporative (T.E.)

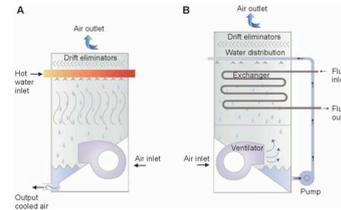
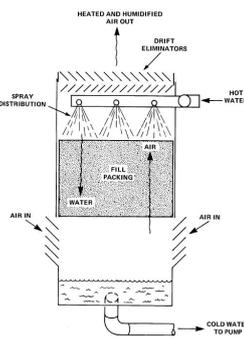


Figure 6.4. An open circuit (counter-current, centrifugal fan) cooling tower is shown on the left. On the right is shown a closed circuit (counter-current, centrifugal fan) cooling tower.

Torre di raffreddamento:

- Acqua da raffreddare è spruzzata da un insieme di ugelli sopra un materiale di riempimento (pacco di scambio).
- Aria percorre in controcorrente la torre ed attraversa il pacco di scambio entrando in intimo contatto con l'acqua.
- Acqua: evapora (piccola parte), si raffredda ed è raccolta nel bacino inferiore.
- Aria: si umidifica, si riscalda ed è espulsa verso l'esterno.



Linee GUIDA Maggio 2015

PARTI SALIENTI - IMPIANTISTICAMENTE

Rif. p. 54 5. INDICAZIONI PER LA PROGETTAZIONE, LA REALIZZAZIONE E LA GESTIONE DEGLI IMPIANTI

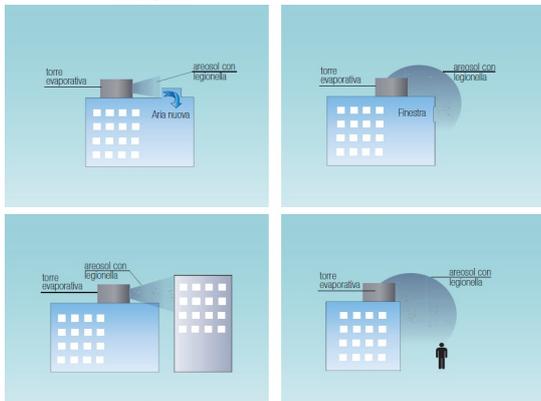
5.4. Impianti di raffreddamento a torri di evaporative e condensatori evaporativi

Tali apparecchiature, ...non devono essere installate:

- in prossimità di finestre, prese d'aria a parete di edifici, prese d'aria di impianti di condizionamento, in modo da evitare che l'aria di scarico proveniente dalle torri e dai condensatori evaporativi entri negli edifici;
- in zone destinate a frequentazione o raccolta di pubblico. 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).

Torre di raffreddamento:

Istallazione



Linee GUIDA Maggio 2015

PARTI SALIENTI - IMPIANTISTICAMENTE

- I materiali costitutivi del circuito idraulico devono resistere all'azione aggressiva dell'acqua, del cloro e di altri disinfettanti, al fine di evitare fenomeni di corrosione.
- Si devono evitare materiali porosi e/o assorbenti che facilitano lo sviluppo di batteri ...
- Si raccomanda che le parti metalliche del sistema siano sottoposte a trattamento chimico, fisico-chimico o fisico per agevolare la prevenzione delle corrosioni durante il suo esercizio.
- L'impianto deve essere facilmente accessibile anche nelle parti interne....
- Le superfici interne della vasca di raccolta devono essere il più possibile lisce, con angoli arrotondati, di facile pulizia e disinfezione.
- Il fondo della vasca deve essere realizzato in maniera da evitare il ristagno di acqua e possedere almeno uno scarico, posizionato nel punto più basso, per l'evacuazione del sedimento.
- Gli impianti devono disporre dei separatori di goccia ad alta efficienza, che coprano tutta la superficie di scarico, di alta efficienza in modo che le perdite di acqua sotto forma di aerosol siano contenute a meno dello 0,05% della massa d'acqua circolante.

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 esistenti, da implementarsi mediante notifica da parte dei responsabili degli impianti di raffreddamento.

...potrebbe parzialmente coincidere con la scheda 9.1 - e 2.5 del Libretto Impianto (7.3.2014)

CATASTO
TORRI DI RAFFREDDAMENTO A UMIDO E
DEI RAFFREDDATORI CONDENSATIVI

1. UBICAZIONE E DESTINAZIONE DELL'EDIFICIO / SITO
Indirizzo
Comune Provincia
Denominazione
Codice ATECO
Coordinate geografiche
Destinazione d'uso:
 Commerciale Sanitarie
 Terziario/uffici Ospedali
 Produttivo Specificare

RESPONSABILE DELL'IMPIANTO
Cognome
CFP/I
Regione Sociale
Email
Per
Telefono
Referente impianto
Tel.

2. IMPIANTO TERMICO DESTINATO A SODDISFARE I SEGUENTI SERVIZI
 Climatizzazione
Periodo di esercizio: - Annuale - Stagionale da a

Ciclo produttivo (Descrizione:)

N. torri di raffreddamento N' Condensatori evaporativi

Potenza smaltita Unitaria Totale [kW termici]

Presenza di separatori di gocce? Sì No
Condizioni dello stesso (efficiente/ottimo/medio/basso)

3. TRATTAMENTO DELL'ACQUA DI RAFFREDDAMENTO DELL'IMPIANTO
Origine acqua di alimentazione:
 acquedotto pozzo acqua superficiale

Trattamenti acqua esistenti:
 Filtrazione
 Addolcimento

Omosi inversa
 Demineralizzazione
 Biocida
 Altro
 Nessun trattamento

Surgito automatico in relazione alla concentrazione salina: Sì No
Se No, specificare come è eseguito lo spurgo:
 manuale
 sulla base di analisi
 altro

4. VALUTAZIONE DEL RISCHIO LEGIONELLOSI (VRL) effettuata dalla struttura
1. Sì No
Data emissione del più recente Documento VRL:
Note:

5. Frequenza interventi di pulizia e drenaggio:
 all'inizio della stagione di raffreddamento
 alla fine della stagione di raffreddamento
 semestralmente

6. DOCUMENTAZIONE da verificare presso (a disposizione degli enti di controllo)
 Schema dell'impianto, planimetria
 Registro di manutenzione
 Registro di dettaglio (che cui interventi eseguiti e la loro periodicità)
 Schede tecniche dei prodotti usati per pulizia e disinfezione
 Piano di campionamenti per ricerca di legionella
 Raccolta certificati analisi effettuate per ricerca di legionella
* Tutti la documentazione dovrà essere tenuta aggiornata

7. NB se l'apparecchiatura è inserita in un impianto di climatizzazione complessiva Libretto impianto climatizzazione in accordo come da decreto 10 febbraio 2014 (GU 7 marzo 2014)
sezione 2.1 (Trattamenti acqua - gestione torri di raffreddamento) Sì No Non previsto
sezione 11 (Trattamenti acqua) Sì No Non previsto

dall'libretto inseriti su un portale regionale? Sì (questi) No

8. NOTE
.....
.....
.....
Data compilazione Funzione:

Linee GUIDA Maggio 2015
PARTI SALIENTI - IMPIANTISTICAMENTE

Rif. p. 54 5. INDICAZIONI PER LA PROGETTAZIONE, LA REALIZZAZIONE E LA GESTIONE DEGLI IMPIANTI
5.7. Gestione degli impianti di raffreddamento a torri evaporative o a condensatori evaporativi

- La qualità dell'acqua utilizzata nelle torri evaporative e nei condensatori evaporativi deve essere controllata attraverso analisi microbiologiche periodiche.
- Si raccomanda di sottoporre a trattamento chimico, o analogo per risultati, l'acqua di raffreddamento, al fine di controllare il rischio che possa essere favorito lo sviluppo microbico a causa della mancanza di un'adeguata copertura biocida.
- Il trattamento dell'acqua di raffreddamento deve essere anche finalizzato a ridurre il rischio incrostazioni e corrosioni nell'impianto, la cui influenza indiretta nei confronti del potenziale di proliferazione batterica è significativa.
- Tali trattamenti devono costituire parte integrante del processo di valutazione del rischio legionellosi.
- Il trattamento biocida su base continua deve essere supportato mediante interventi di disinfezione routinari, le cui modalità e frequenza devono essere motivati dalla valutazione del rischio legionellosi.

 Sergio La Mura - La manutenzione e le strategie di prevenzione degli impianti a rischio legionelli (osi) 26

Linee GUIDA Maggio 2015
PARTI SALIENTI - IMPIANTISTICAMENTE

Rif. p. 54 5. INDICAZIONI PER LA PROGETTAZIONE, LA REALIZZAZIONE E LA GESTIONE DEGLI IMPIANTI

Vanno inoltre attuati interventi, di pulizia e drenaggio del sistema, accompagnati dalla sua disinfezione:

- prima del collaudo
- alla fine della stagione di raffreddamento o prima di un lungo periodo di inattività (la cui durata, dipendendo dalla tipologia di struttura presso cui l'impianto è esercitato, deve essere definita dalla valutazione del rischio legionellosi)
- all'inizio della stagione di raffreddamento o dopo un lungo periodo di inattività (la cui durata, dipendendo dalla tipologia di struttura presso cui l'impianto è esercitato, deve essere definita dalla valutazione del rischio legionellosi)
- almeno due volte l'anno nel caso di funzionamento continuativo dell'impianto.

Per minimizzare i problemi dovuti alla precipitazione di sali, responsabili di incrostazioni, va previsto il ricambio periodico di parte della massa d'acqua circolante e, qualora necessario, l'addolcimento dell'acqua di reintegro all'impianto.

I separatori di gocce sulle torri di raffreddamento e sui condensatori evaporativi devono essere mantenuti sempre in perfetta efficienza.

 Sergio La Mura - La manutenzione e le strategie di prevenzione degli impianti a rischio legionelli (osi) 27

Conclusioni

- Da tutto ciò appare evidente che la tematica è abbastanza semplice, ma da seguire in dettaglio essendo sempre presente ed in aumento
- Gli impianti vanno realizzati con un buon progetto, buoni materiali e gestiti bene ma soprattutto va valutata la tematica che non va mai dimenticata

Ricordiamo i nuovi documenti

- Dlg 18/2023
- Rapporto Istisan 22/32
- Rapporto Istisan 22/33 (in uscita)

• e sono sempre in lavorazione le nuove linee guida Prevenzione Legionellosi

ma fin tanto non siano uscite

seguire le LG Maggio 2015 che sono già complete e sono da seguire con precisione

 Sergio La Mura - La manutenzione e le strategie di prevenzione degli impianti a rischio legionelli (osi) 28


Percorsi di Crescita per Professionisti e Aziende



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

Ing. Sergio La Mura
studioingegneria.lamura@gmail.com
sergio.lamura@polimi.it

Tutti i diritti riservati. È vietato cedere a qualunque titolo, modificare, copiare, tradurre, elaborare, trascrivere, riprodurre, utilizzare, comunicare, distribuire, trasmettere, diffondere o comunque mettere a disposizione di terzi il presente documento o una parte di esso senza l'autorizzazione scritta del suo autore.

 Sergio La Mura - La manutenzione e le strategie di prevenzione degli impianti a rischio legionelli (osi) 29