

# MANUALE PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO LEGIONELLOSI

**ADISU PUGLIA**

Viale G. Fortunato, 4/G  
70125 - Bari

**RESPONSABILE DELLA VALUTAZIONE  
DEL RISCHIO**  
Dott. Marco GRECO

Firmato digitalmente da: Greco  
Marco  
Data: 03/02/2025 18:04:44

INDICE DELLE REVISIONI:

DATA	REV.	DOCUMENTO	DESCRIZIONE	FIRMA ENTE
13/01/2025	00	Manuale per la Prevenzione del Rischio Legionellosi	I Emissione	

## SOMMARIO

1. ANAGRAFICA AZIENDA .....	3
1.1 DATI GENERALI DELL'AZIENDA.....	3
2. INTRODUZIONE.....	4
2.1 FONTI DI INFEZIONE, MODALITÀ DI TRASMISSIONE E FATTORI DI RISCHIO .....	4
2.1.1 Siti epidemici e condizioni naturali favorenti .....	4
2.1.2 Rischio di infezione .....	4
2.1.3 Modalità di trasmissione.....	5
2.2 SCOPO.....	5
3. OBIETTIVI .....	7
4. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	8
5. DEFINIZIONI.....	9
6. PROTOCOLLO DI CONTROLLO DEL RISCHIO LEGIONELLOSI .....	12
6.1 VALUTAZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO.....	12
6.1.1 PERIODICITÀ DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO .....	13
6.1.2 GESTIONE DEL RISCHIO .....	13
7. STRUTTURA ORGANIZZATIVA .....	14
7.1 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA .....	14
7.1.1 SEDE LEGALE .....	14
7.1.2 SEDI DI MONITORAGGIO.....	14
7.2 ANALISI DELL'IMPIANTO IDRICO.....	14
7.3 INTERVENTI EFFETTUATI SU IMPIANTI IDRICI .....	15
8. METODI DI PREVENZIONE E CONTROLLO DELLA CONTAMINAZIONE DEL SISTEMA IDRICO .....	16
8.1 MISURE A BREVE TERMINE .....	16
11.1.1 BONIFICA DEGLI IMPIANTI .....	16
8.2 MISURE A LUNGO TERMINE .....	16
8.2.1 FILTRAZIONE AL PUNTO DI UTILIZZO .....	16
8.2.2 TRATTAMENTO TERMICO .....	17
8.2.3 SHOCK TERMICO .....	17
8.2.4 MANTENIMENTO COSTANTE DELLA TEMPERATURA A 60°C A MONTE DELLA MISCELAZIONE CON ACQUA FREDDA (DISINFEZIONE TERMICA) .....	17
8.2.5 IRRAGGIAMENTO UV .....	18
8.2.6 CLORAZIONE .....	18
8.2.7 IPERCLORAZIONE SHOCK .....	19
8.2.8 IPERCLORAZIONE CONTINUA.....	19
8.2.9 DISINFEZIONE CON BIOSSIDO DI CLORO .....	19

8.2.10	OZONIZZAZIONE .....	20
8.2.11	DISINFEZIONE CON MONOCLORAMMINA .....	20
8.2.12	IONIZZAZIONE RAME-ARGENTO .....	20
8.2.13	DISINFEZIONE CON PEROSSIDO DI IDROGENO E IONI ARGENTO .....	21
8.2.14	DISINFEZIONE CON ACIDO PERACETICO .....	21
8.3	METODI DI PREVENZIONE UTILIZZATI .....	21
9.	RIFORNIMENTO IDRICO.....	22
10.	VALUTAZIONE DEL RISCHIO E PUNTI DI CONTROLLO DEGLI IMPIANTI IDRICI E AERAILICI.....	23
10.1	VALORI DI PARAMETRO UTILIZZATI PER VALUTARE LA QUALITÀ DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO.....	23
10.2	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEI RISCHI .....	23
10.3	MATRICE DEI RISCHI .....	24
10.4	VALUTAZIONE DEI RISCHI .....	25
10.4.1	IDENTIFICAZIONE PUNTI CRITICI .....	25
10.5	ANALISI DEI RISCHI.....	27
10.5.2	Impianto di acqua calda .....	30
10.6	INTERVENTI E CONTROLLI DA ADOTTARE NEL BREVE TEMPO.....	31
11	PIANO DI CONTROLLO E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI .....	32
11.2	SERBATOI DI ACCUMULO ACQUA .....	32
11.3	PROCEDURE DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI IDRICI.....	33
11.4	PROCEDURE DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO (fan-coil, condizionatori).....	34
12	PROCEDURE DI VERIFICA E RIESAME DEL SISTEMA DI AUTOCONTROLLO .....	36
12.1	CAMPIONAMENTO .....	36
12.2	PROGRAMMA DI CAMPIONAMENTO E ANALISI.....	36
12.3	ESITI DEL CAMPIONAMENTO .....	37
13.	CONCLUSIONI.....	39

## 1. ANAGRAFICA AZIENDA

---

### 1.1 DATI GENERALI DELL'AZIENDA

---

#### Dati anagrafici

Ragione Sociale	ADISU Puglia
C.F.	06888240725
Descrizione attività	Attività di supporto all'istruzione, alloggi per studenti
Recapito telefonico	0809682000
Indirizzo mail	direzionegenerale@adisupuglia.it

---

#### Sede Legale

Comune	Bari
Provincia	Bari
Indirizzo	Viale G. Fortunato, 4/G
Cap	70125

## 2. INTRODUZIONE

La legionellosi è una malattia infettiva grave e a letalità elevata. Le legionelle sono presenti negli ambienti acquatici naturali e artificiali: acque sorgive, comprese quelle termali, fiumi, laghi, fanghi, ecc. Da questi ambienti esse raggiungono quelli artificiali come condotte cittadine e impianti idrici degli edifici, quali serbatoi, tubature, fontane e piscine, che possono agire come amplificatori e disseminatori del microrganismo, creando una potenziale situazione di rischio per la salute umana (Declerck et al., 2007; Fliermans et al., 1981).

"Legionellosi" è la definizione di tutte le forme morbose causate da batteri Gram-negativi aerobi del genere *Legionella*. Essa si può manifestare sia in forma di polmonite con tasso di mortalità variabile tra 10-15%, sia in forma febbrile extrapolmonare o in forma subclinica.

Il presente Manuale è stato redatto, in conformità alle Linee Guida della Regione Puglia.

### 2.1 FONTI DI INFEZIONE, MODALITÀ DI TRASMISSIONE E FATTORI DI RISCHIO

"Legionellosi" è la definizione di tutte le forme morbose causate da batteri gram-negativi aerobi del genere *Legionella*.

#### 2.1.1 Siti epidemici e condizioni naturali favorevoli

L'unico serbatoio naturale di *Legionella* è l'ambiente. Dal serbatoio naturale (ambienti lacustri, corsi d'acqua, acque termali, ecc.) il germe passa nei siti che costituiscono il serbatoio artificiale (acqua condottata cittadina, impianti idrici dei singoli edifici, piscine ecc.).

Il microrganismo è ubiquitario e la malattia può manifestarsi con epidemie dovute ad un'unica fonte con limitata esposizione nel tempo e nello spazio all'agente eziologico, oppure con una serie di casi indipendenti in un'area ad alta endemia o con casi sporadici senza un evidente raggruppamento temporale o geografico. Focolai epidemici si sono ripetutamente verificati in ambienti collettivi a residenza temporanea, come ospedali o alberghi. I casi di polmonite da *Legionella* si manifestano prevalentemente nei mesi estivo-autunnali per quelli di origine comunitaria, mentre quelli di origine nosocomiale non presentano una particolare stagionalità.

#### 2.1.2 Rischio di infezione

Fattori predisponenti la malattia sono l'età avanzata, il fumo di sigaretta, la presenza di malattie croniche, l'immunodeficienza. Il rischio di acquisizione della malattia è principalmente correlato alla suscettibilità individuale del soggetto esposto e al grado di intensità dell'esposizione, rappresentato dalla quantità di legionelle presenti e dal tempo di esposizione. Sono importanti inoltre la virulenza e la carica infettante dei singoli ceppi di legionelle, che, interagendo con la suscettibilità dell'ospite, determinano l'espressione clinica dell'infezione.

La virulenza delle legionelle potrebbe essere aumentata dalla replicazione del microrganismo nelle amebe presenti nell'ambiente acquoso.

Per quanto siano state descritte 42 diverse specie di *Legionella*, non tutte sono state associate alla malattia nell'uomo. *L. Pneumophila* è la specie più frequentemente rilevata nei casi diagnosticati.

Anche se è difficile stabilire quale sia la dose infettante per l'uomo, si ritiene comunemente che concentrazioni di legionelle comprese tra 102 e 104/L siano idonee a provocare un caso di infezione l'anno, mentre cariche comprese tra 104 e 106/L possono provocare casi sporadici (Tabella 1).

Tabella 1. Fattori di rischio e malattie di base che favoriscono l'acquisizione di una polmonite da *Legionella*

FATTORI DI RISCHIO	MALATTIE DI BASE
Età avanzata Sesso maschile Alcoolismo Tabagismo Sonda nasogastrica, alimentazione con sondino  <b>Inalazione di acqua non sterile</b>  Presenza di <i>Legionella</i> in più del 30% dei campioni d'acqua analizzati o di concentrazioni di <i>Legionella</i> > 10 <sup>3</sup> /L in una determinata struttura Presenza di torri di raffreddamento degli impianti di condizionamento nell'area circostante.	Broncopneumopatia cronica ostruttiva Immunosoppressione: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trapianto d'organo</li> <li>• Terapia corticosteroidea</li> </ul> Neoplasie e interventi chirurgici ORL Insufficienza renale terminale Insufficienza cardiaca Diabete

### 2.1.3 Modalità di trasmissione

La legionellosi viene normalmente acquisita per via respiratoria mediante inalazione di aerosol contenente legionelle, oppure di particelle derivate per essiccamento.

**Le goccioline si possono formare sia spruzzando l'acqua che facendo gorgogliare aria in essa, o per impatto su superfici solide. Più piccole sono le dimensioni delle gocce più queste sono pericolose. Gocce di diametro inferiore a 5µ arrivano più facilmente alle basse vie respiratorie**

Mentre la maggior parte dei primi casi di legionellosi sono stati attribuiti a sostanze aerodisperse contenenti batteri provenienti da torri di raffreddamento o condensatori evaporativi o sezioni di umidificazione delle unità di trattamento dell'aria, le infezioni più recenti sono risultate causate anche dalla contaminazione di impianti di acqua potabile, apparecchi sanitari, fontane e umidificatori ultrasonici (Tabella 2).

I principali sistemi generanti aerosol che sono stati associati alla trasmissione della malattia comprendono gli impianti idrici, gli impianti di climatizzazione dell'aria (torri di raffreddamento, sistemi di ventilazione e condizionamento dell'aria, ecc.), le apparecchiature per la terapia respiratoria assistita e gli idromassaggi.

Tabella 2. Principali modalità e sorgenti di trasmissione della *Legionella sp.*

Modalità	Fonte
Inalazione di aerosol	Contaminazione dell'impianto idrico Torri di raffreddamento degli impianti di condizionamento Umidificazione centralizzata degli impianti Apparecchi per aerosol e ossigenoterapia
Aspirazione	Sonda nasogastrica Colonizzazione dell'orofaringe
Respirazione assistita	Contaminazione delle apparecchiature per la respirazione assistita

## 2.2 SCOPO

Scopo del presente Manuale è indicare le azioni da compiere relativamente alla valutazione del rischio di legionellosi; lo stesso Manuale è uno strumento indispensabile per gli interventi di manutenzione periodica ordinaria e straordinaria degli impianti idrici e aeraulici presenti nell'edificio.

L'implementazione di un programma di autocontrollo viene attuato mediante:

- la valutazione e la gestione del rischio specifico, che comprende la valorizzazione della politica di prevenzione e l'applicazione delle misure di controllo

- la valutazione del rischio mediante un'attenta analisi delle condizioni di normale funzionamento dell'impianto idrosanitario al fine di individuarne i punti critici
- gestione dell'eventuale rischio rilevato derivante dall'impianto idrosanitario prevedendo specifiche misure correttive necessarie a ripristinare la situazione e ad eliminare o ridurre al minimo il rischio evidenziato
- campionamento ed analisi dell'acqua per la ricerca di Legionella, in un numero che sia rappresentativo di tutto l'impianto idrico in ogni sede.

Il documento di autocontrollo deve essere formalizzato in un documento denominato "Valutazione del Rischio Legionella" e tutti gli interventi di manutenzione, ordinaria e straordinaria, devono essere registrati in un apposito Piano degli Interventi.

L'analisi deve essere effettuata regolarmente e ogni volta che ci sia motivo di pensare che la situazione si sia modificata in seguito per esempio a rifacimento dell'impianto, ristrutturazioni, ecc.

### 3. OBIETTIVI

---

L'organizzazione si impegna a svolgere l'attività di prevenzione del rischio Legionellosi secondo il protocollo di seguito riportato: la metodologia prevede la valutazione, gestione e comunicazione del rischio.

Con l'implementazione di questo sistema ci si propone il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- prevenire sistematicamente e continuativamente il rischio di non conformità alle prescrizioni normative sulla qualità dell'acqua potabile nei punti in cui essa è fornita all'utenza e ottemperare ai valori limite dei parametri chimici, fisici o microbiologici;
- incentivare, in fase di progettazione, costruzione, ristrutturazione e manutenzione degli impianti interni, l'impiego di materiali, oggetti e reagenti chimici che entrano in contatto con le acque potabili conformi ai requisiti normativi e assicurare che ogni intervento sia tale da non compromettere la salute dei consumatori che utilizzano l'acqua;
- fornire ai fruitori dei locali dell'edificio, evidenze della qualità dell'acqua anche per promuoverne l'uso in sicurezza, eliminando il rischio potenziale di casi di legionellosi nei soggetti a contatto con le sorgenti d'acqua.



## 4. RIFERIMENTI NORMATIVI

- Il **Dlgs 18/2023** che aggiorna la disciplina sulle acque potabili (abrogando il Dlgs 31/2001) rivede i parametri e i valori di rilevanza sanitaria a maggiore protezione dei cittadini, stabilisce i requisiti di igiene per i materiali che entrano in contatto con le acque potabili, per i reagenti chimici e per i materiali.
- Il decreto legislativo è stato adottato in attuazione della **Direttiva (UE) 2020/2184**, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, e della delega contenuta nella legge n. 127/2022, e, in particolare, in conformità ai principi e criteri direttivi specifici recati dall'articolo 21 della legge citata, riguardanti il recepimento della citata direttiva. Linee Guida per la valutazione e gestione del rischio ai sensi della Dir. UE 2020/2184 - Rapporto ISTISAN 22/32.
- Provvedimento del 5 ottobre 2006 Conferenza Permanente per i Rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano «**Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione**»  
Fornisce informazioni fondamentali sulla scelta del tipo di intervento e sulla relativa frequenza, sulla formazione del personale e sui requisiti igienici da osservare
- Provvedimento del 04 aprile 2000 la Conferenza Permanente per i Rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano ha approvato il seguente documento: «**Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi**».
- Provvedimento del 13 gennaio 2005 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 28 del 04 febbraio 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 le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, avente ad oggetto «Linee guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico-ricettive e termali»**»
- **D. Lgs. 81/2008 TITOLO II - LUOGHI DI LAVORO**  
Articolo 63 - Requisiti di Salute e Sicurezza  
Articolo 64 - Obblighi del Datore di lavoro
- **D. Lgs. 81/2008 TITOLO X - ESPOSIZIONE AD AGENTI BIOLOGICI**

Oltre alle norme generali sono prese in considerazione disposizioni previste a livello regionale:

Accordo Stato-Regioni 7/05/2015 «Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi»

D.G.R. n.2261/2012 DOCUMENTO «Indirizzi per l'Adozione di un Sistema per la sorveglianza e il controllo delle infezioni da Legionella in Puglia»

## 5. DEFINIZIONI

<b>Aerosol:</b>	Sospensione di particelle costituite da minuscole goccioline di acqua, in genere con diametro interno < 5 µm, che possono contenere Legionella ed essere inalate in profondità nei polmoni.
<b>Anticorpo:</b>	sostanza che si forma nel sangue e distrugge o neutralizza le tossine o altri componenti microbici noti in genere come antigeni. Gli anticorpi si formano come conseguenza dell'introduzione nel corpo di un antigene di cui sono antagonisti.
<b>Aria condizionata:</b>	un sistema di trattamento dell'aria in cui temperatura, umidità e purezza dell'aria sono controllate entro limiti determinati.
<b>Aspirazione:</b>	si veda microaspirazione.
<b>Batteri:</b>	organismi microscopici, unicellulari o, più raramente, pluricellulari.
<b>Biocida o disinfettante:</b>	sostanza capace di distruggere o inattivare irreversibilmente (in relazione alla concentrazione utilizzata ed al tempo di contatto) i microrganismi, riducendo il loro numero.
<b>Biocida ossidante:</b>	è un disinfettante in grado di ossidare la materia organica (materiale cellulare, proteine che derivano dalla morte di popolazioni microbiche, ecc). I più comuni agenti ossidanti sono il cloro, il bromo, il perossido di idrogeno e l'ozono.
<b>Biocida non ossidante:</b>	è un disinfettante (es. glutaraldeide) che agisce con meccanismi diversi dall'ossidazione, ad esempio attraverso l'interferenza con il metabolismo cellulare.
<b>Biofilm:</b>	è una aggregazione complessa di microrganismi contraddistinta dalla secrezione di una matrice adesiva e protettiva, caratterizzata spesso anche da adesione ad una superficie, sia di tipo biologico che inerte, eterogeneità strutturale, interazioni biologiche complesse ed una matrice extracellulare di sostanze polimeriche, spesso di carattere polisaccaridico.
<b>Condensatore evaporativo:</b>	<p>è un dispositivo che, attraverso uno scambio di calore, permette la condensazione di un gas caldo che scorre all'interno di un circuito chiuso le cui tubazioni sono esternamente irrorate con acqua che, evaporando, permette la condensazione del gas caldo.</p> <p>L'evaporazione è agevolata da un flusso d'aria in direzione opposta al flusso d'acqua di raffreddamento.</p>
<b>Disinfezione:</b>	è un processo irreversibile operato con metodi chimici o fisici che distrugge o inattiva micro-organismi e ne riduce il numero.
<b>Erogatori sentinella:</b>	rubinetti selezionati, di solito il primo e l'ultimo su un sistema di ricircolo dell'acqua calda, per il monitoraggio di routine. Per i sistemi di acqua fredda (o sistemi senza ricircolo dell'acqua calda), i rubinetti più vicini e più lontani dal serbatoio di deposito o il punto nel quale l'acqua entra nell'edificio. La scelta di rubinetti sentinella può anche includere altri rubinetti che possono rappresentare un rischio particolare.
<b>Filtro HEPA:</b>	con tale termine (dall'inglese High Efficiency Particulate Air filter) si indica un particolare sistema di filtrazione ad elevata efficienza di fluidi (liquidi o gas). È

composto da foglietti filtranti di microfibre (generalmente in borosilicato) assemblati in più strati, separati da setti in alluminio. I foglietti filtranti in microfibra hanno il compito di bloccare il particolato presente in sospensione nel fluido da trattare. Le particelle solide possono essere infatti nocive per la salute umana o possono pregiudicare la qualità del prodotto finale che si desidera ottenere. I filtri HEPA fanno parte della categoria dei cosiddetti “filtri assoluti”, a cui appartengono anche i filtri ULPA (Ultra Low Penetration Air). Il termine “filtri assoluti” è giustificato dal fatto che tali dispositivi mostrano un’elevata efficienza di ritenzione, compresa tra l’85% (H10) e il 99,995% (H14) per gli HEPA e tra il 99,9995% (U15) e il 99,99995% (U17) per gli ULPA.

Gestore della distribuzione idrica interna sono responsabili del mantenimento e della gestione degli impianti idrici all’interno di edifici e complessi, assicurando che l’acqua distribuita sia sicura e di alta qualità.

**GIDI**

Ambiente acquatico

- Naturale (laghi, fiumi, acque termali, fanghi, ecc.)

**Habitat**

- Artificiale (acque condottate, impianti idraulici, umidificatori, acque di condensa di impianti di ventilazione/condizionamento, torri di raffreddamento, apparecchi sanitari, ecc.) Può sopravvivere in un ampio range di condizioni ambientali chimico-fisiche grazie a:

- simbiosi con alghe e cyanobatteri

- parassitismo di amebe ed altri protozoi

**Inalazione:**

introduzione con l’inspirazione, nell’apparato respiratorio di sostanze volatili o liquidi aerosolizzati.

**Inibitori di corrosione:**

Prodotti chimici che proteggono i metalli dalla corrosione mediante: (i) promozione di un film sottile di ossido di metallo (passivazione) ad opera di inibitori anodici; (ii) formazione di una barriera fisica (pellicola sottile) per deposizione controllata.

**Inibitori del calcare:**

sostanze chimiche usate per controllare la formazione del calcare.

**Microaspirazione:**

inalazione di secrezioni oro-faringee nell’albero bronchiale. E’ un meccanismo di per sé fisiologico, sempre presente in noi anche se non ce ne accorgiamo (per esempio come succede durante il sonno), ma che tende ad accentuarsi in caso di turbe della coscienza e della deglutizione.

**Microrganismo:**

un organismo di dimensioni microscopiche come i batteri, funghi, protozoi e virus.

**NDMA:**

N - Nitrosodimetilammina.

**Organoalogenati:**

vengono indicati come composti organoalogenati i composti organici che contengono nella loro molecola almeno un atomo di alogeno (bromo, cloro, fluoro iodio).

**Pastorizzazione:**

trattamento termico effettuato a temperatura elevata per un determinato tempo al fine di distruggere i patogeni presenti nell’acqua o in un alimento.

**Real-Time PCR:**

è un metodo di amplificazione del DNA (reazione a catena della polimerasi o PCR) che può essere rilevata in tempo reale. Il metodo permette anche la quantificazione delle molecole di DNA (q-PCR) presenti nel campione.

**Stagnazione:**

condizione in cui l’acqua cessa di fluire all’interno di un sistema favorendo, nel tempo, la crescita microbica.

<b>Torre evaporativa o torre di raffreddamento:</b>	È un dispositivo di dissipazione del calore che estrae calore nell'atmosfera attraverso il raffreddamento di un flusso di acqua ad una temperatura inferiore. La dissipazione del calore in una torre di raffreddamento avviene per "evaporazione", in quanto una quota dell'acqua da raffreddare evapora in un flusso di aria in movimento contrario, al fine di fornire un raffreddamento significativo alla parte rimanente del flusso d'acqua.
<b>THM:</b>	Triometani.
<b>Valutazione del rischio:</b>	Procedura volta ad identificare e valutare il rischio di legionellosi in sorgenti d'acqua (impianti idrici, torri di raffreddamento, ecc.) in edifici o siti industriali e determinare le azioni necessarie per ridurlo.
<b>Valvola termostatica di miscelazione (TMV):</b>	Erogatore in cui la temperatura in uscita è preselezionata e controllata automaticamente dalla valvola che rilascia l'acqua ad una temperatura di solito compresa tra i 42 - 44°C.
<b>Veicoli di infezione:</b>	Aerosol prodotto da sistemi di raffreddamento, condizionatori, idromassaggi, nebulizzatori ecc.
<b>Vie di trasmissione:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respiratoria per inalazione di aerosol contaminati (condizionatori, miscelatori, torri di raffreddamento umidificatori, apparecchi per la respirazione assistita).</li> <li>- Parenterale (ascessi sterili, infialisi).</li> <li>- Isolamento frequente dall'ambiente anche in assenza di casi di malattia.</li> </ul>

## 6. PROTOCOLLO DI CONTROLLO DEL RISCHIO LEGIONELLOSI

Il Protocollo di Controllo del Rischio legionellosi si divide in tre fasi sequenziali e correlate tra loro:

- Valutazione del rischio: indagine che individua le specificità della struttura e degli impianti in essa esercitati, per le quali si possono realizzare condizioni che collegano la presenza effettiva o potenziale di Legionella negli impianti alla possibilità di contrarre l'infezione. Le informazioni relative alla Valutazione del rischio ed al relativo Piano di Controllo devono essere comunicate dall'incaricato della Valutazione al gestore della struttura o a un suo preposto che, a loro volta, dovranno informare tutte le persone che sono coinvolte nel controllo e nella prevenzione della legionellosi nella struttura.
- Gestione del rischio: tutti gli interventi e le procedure volte a rimuovere definitivamente o a contenere costantemente le criticità individuate nella fase precedente. Qualsiasi intervento manutentivo o preventivo attuato deve essere il risultato di una strategia che preveda un gruppo di lavoro multidisciplinare, che consideri tutte le caratteristiche dell'impianto e le possibili interazioni nell'equilibrio del sistema.
- Comunicazione del rischio: tutte le azioni finalizzate a informare, formare, sensibilizzare i soggetti interessati dal rischio potenziale (gestori degli impianti, personale addetto al controllo, esposti, ecc.).

A tale scopo l'informazione e la formazione sono un elemento essenziale per garantire la corretta applicazione delle indicazioni per la prevenzione ed il controllo della legionellosi. Tale aspetto è valido nei riguardi di qualunque struttura nella quale siano esercitati impianti a rischio legionellosi.

### 6.1 VALUTAZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO

Per un'efficace prevenzione il GID interno effettua con periodicità annuale la valutazione del rischio legionellosi, ovvero del rischio che possano verificarsi uno o più casi di malattia.

Pertanto, tutto il Personale coinvolto, nell'ambito delle proprie funzioni, deve rigorosamente osservare le attività descritte nel presente Piano di autocontrollo.

La responsabilità della consulenza sull'interpretazione dei dati microbiologici raccolti è affidata al laboratorio ACCREDITATO.

La valutazione del rischio viene effettuata da una figura competente: Dott. Marco Greco.

La valutazione del rischio è fondamentale per acquisire conoscenze sulla vulnerabilità degli impianti in termini di:

- potenziali di proliferazione batterica al loro interno e di esposizione ad aerosol d'acqua che essi possono determinare;
- stima del possibile impatto potenzialmente causato dagli impianti sulla salute dei loro utenti e, più in generale dei frequentatori (lavoratori compresi);
- definizione ed implementazione delle contromisure adeguate a mitigare il rischio, con un impegno di sforzi e risorse commisurati al potenziale impatto.

La valutazione del rischio parte da un'ispezione degli impianti a rischio, supportata, qualora disponibili, dagli schemi d'impianto aggiornati.

Tale analisi ispettiva è finalizzata ad individuare i punti critici di ciascun impianto a rischio, in considerazione delle condizioni di esercizio e manutenzione che lo caratterizzano.

In base all'ispezione ed agli schemi d'impianto disponibili, viene valutato quali siano i punti della rete (idrica ed aeraulica) e le specifiche d'esercizio e di controllo che possano determinare un rischio dipendente.

L'ispezione dell'edificio è accurata ed evidenzia eventuali fonti di rischio e valuta, nella loro complessità, gli impianti e non solamente i loro singoli componenti.

A seguire, si elencano i fattori più importanti che si sono riscontrati con una maggiore frequenza e che, quindi, necessitano di maggiore osservazione da parte del responsabile della prevenzione:

- Temperatura dell'acqua compresa tra 20 e 50 °C.
- Presenza di tubazioni con flusso d'acqua minimo o assente (tratti poco o per nulla utilizzati della rete, utilizzo saltuario delle fonti di erogazione).
- Utilizzo stagionale o discontinuo della struttura o di una sua parte.
- Caratteristiche e manutenzione degli impianti e dei terminali di erogazione (pulizia, disinfezione).
- Caratteristiche dell'acqua di approvvigionamento a ciascun impianto (fonte di erogazione, disponibilità di nutrimento per Legionella, presenza di eventuali disinfettanti).
- Vetustà, complessità e dimensioni dell'impianto.
- Ampliamento o modifica d'impianto esistente (lavori di ristrutturazione).
- Utilizzo di gomma e fibre naturali per guarnizioni e dispositivi di tenuta.
- Presenza e concentrazione di Legionella, evidenziata a seguito di eventuali pregressi accertamenti ambientali (campionamenti microbiologici).

### 6.1.1 PERIODICITÀ DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Il gestore della struttura fa revisionare la valutazione del rischio, almeno ogni anno ed ogni volta che ci sia motivo di considerare che la situazione possa essersi modificata (ad esempio: lavori di ristrutturazione o rifacimento di parti d'impianto, esame batteriologico positivo con valori di legionella che richiedono intervento). La revisione viene documentata formalmente.

La valutazione del rischio viene sottoposta a revisione, con carattere d'urgenza, ad ogni segnalazione di un possibile caso di legionellosi.

In base ai risultati complessivi della valutazione del rischio, viene preparato, anche con l'ausilio di personale tecnico qualificato, un Piano scritto per il controllo e la manutenzione di ciascun impianto a rischio, che specifichi tutti gli interventi da mettere in atto per controllarlo, con particolare riferimento alle procedure di pulizia e disinfezione e loro relativa periodicità.

### 6.1.2 GESTIONE DEL RISCHIO

Per assicurare una riduzione ed un controllo del rischio legionellosi il GDI interno adotta le misure preventive riportate nel capitolo 10.

Nel caso in cui queste misure di controllo non possano essere tutte immediatamente messe in atto e si valuti la presenza di un potenziale rischio derivante da uno o più impianti (ad esempio la temperatura dell'acqua calda è diversa da quella raccomandata oppure vi è la presenza di rami morti nella rete di distribuzione idrica od altro) viene effettuato celermente un campionamento dell'acqua per la ricerca di Legionella.

In relazione alla concentrazione di Legionella riscontrata dal campionamento si definisce, sempre con l'ausilio della valutazione del rischio, un programma per applicare prioritariamente quelle misure correttive tali da contenere il rischio evidenziato.

Fino a quando non sia possibile mettere in atto tutte le misure correttive e di mantenimento richieste dalla valutazione del rischio, il campionamento ambientale viene ripetuto mensilmente per i primi sei mesi e successivamente con cadenza da stabilirsi sulla base dell'analisi complessiva del rischio.

Se si rendesse necessario effettuare la disinfezione di uno o più impianti, il piano di controllo andrà aggiornato, tenendo conto della periodicità di campionamento da rivalutarsi a seguito della situazione occorsa.

## 7. STRUTTURA ORGANIZZATIVA

### 7.1 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Di seguito, viene riportato l'elenco dei luoghi di lavoro, dalla sede agli ambienti con i relativi dati caratteristici:

#### 7.1.1 SEDE LEGALE

Indirizzo:	<b>Via G. Fortunato, 4/G - Bari</b>
Descrizione	
Trattasi di alloggi per studenti e uffici amministrativi	

#### 7.1.2 SEDI DI MONITORAGGIO

SEDE	DESCRIZIONE	INDIRIZZO
BARI	Residenza FRESA Residenza DELL'ANDRO Residenza PETRONE Residenza MENNEA Residenza STARACE Residenza FRACCACRETA Uffici Amministrativi Medicina Veterinaria	Via Colajanni, 22 Via Camillo Rosalba Via Salvemini, 2 Via Amendola, 165 Via Carabinieri del Conte Largo Fraccacreta Via G. Fortunato, 4/G
FOGGIA	Residenza MARCONE e Uffici Amministrativi Residenza MAZZEI Residenza Ex HOTEL WHITE	Via Alfredo Guglielmi, 8 Via Giuseppe Maria Galanti, 2/2 Via Monte Sabotino
LECCE	Residenza DE GIORGI Residenza PASTOR BONUS Residenza CORTI Residenza RIZZO Residenza LOPEZ Y ROYO Residenza Ex HOTEL ZENIT Uffici amministrativi	Via Dei Salesiani, 2 Via Stomeo, 9 Via Lombardia, 11 Via Adriatica Via Del Mare (Monteroni) Via Adriatica (ang. Via Nicolò Ferrando) Via Adriatica (ang. Via Nicolò Ferrando)
TARANTO	Uffici Amministrativi	Via Duomo

### 7.2 ANALISI DELL'IMPIANTO IDRICO

Sulla base delle informazioni fornite dal personale responsabile della struttura in occasione del sopralluogo effettuato, si descrivono di seguito le caratteristiche del suddetto impianto, partendo dalla fonte di approvvigionamento dell'acqua e seguendo lo sviluppo della rete all'interno dello stabilimento. L'approvvigionamento idrico avviene, per tutti i servizi collegati, mediante fornitura dalla rete pubblica di acqua potabile ed è gestito attraverso regolare contratto con ente esercente.

L'impianto idrico inizia partendo nel punto di allacciamento alla rete pubblica ed è a servizio:

- dei servizi igienici.

Fonte di approvvigionamento: Acquedotto Pugliese S.p.a

### 7.3 INTERVENTI EFFETTUATI SU IMPIANTI IDRICI

Igli impianti idrici delle strutture sono stati dotati di e dosimetri continui di soluzioni a base di cloro e di perossido di idrogeno in tutte le residenze delle sedi di Bari e di Lecce.

Per le Residenze “DELL’ANDRO” (Bari) e “DE GIORGI” (Lecce) sono stati installati sistemi a pompa di calore “Mitsubishi” che garantiscono la produzione di calore portando la temperatura dell’acqua fino a 70°C ad intervalli prefissati al fine di effettuare il trattamento termico antilegionella (shock termico).



## 8. METODI DI PREVENZIONE E CONTROLLO DELLA CONTAMINAZIONE DEL SISTEMA IDRICO

### 8.1 MISURE A BREVE TERMINE

Poiché in assenza di interventi strutturali i metodi massivi di disinfezione non sono sufficienti ad eliminare definitivamente la presenza di Legionella dalle reti di distribuzione di acqua calda, è necessario mettere in atto alcune misure a breve termine.

La presenza di una concentrazione di Legionelle tra  $10^3$  e  $10^4$  richiede, anche in assenza di casi, in base all'analisi del rischio, l'applicazione delle seguenti misure:

- **Bonifica dell'impianto;**
- **Sorveglianza clinica:** in particolare sorveglianza attiva nei confronti di tutti i casi di polmonite nosocomiale e non;
- **Individuazione**, nell'impianto, delle possibili cause determinanti l'innalzamento della concentrazione di legionella e loro rimozione;
- **Installazione di filtri terminali** nelle zone maggiormente esposte al rischio;
- **Decalcificazione** degli elementi meno usurati in una soluzione acida (ac. sulfamico, aceto bianco, ecc.) e loro **disinfezione** in una soluzione contenente almeno 50 ppm di cloro libero, per litro di acqua fredda, per almeno 30 minuti.

#### 11.1.1 BONIFICA DEGLI IMPIANTI

La bonifica degli impianti consiste nell'effettuare:

1. **Interventi sui serbatoi di accumulo** (una volta all'anno e in presenza di contaminazione importante o di un caso di infezione) consistenti nello svuotamento, disincrostazione e disinfezione dei serbatoi stessi. Qualora i materiali lo consentano, tale operazione può essere fatta tramite il riempimento, per almeno 24 ore, del serbatoio, dopo averlo scollegato dalla rete, con una soluzione contenente cloro residuo libero pari a 50 ppm, che ha il vantaggio di sciogliere tutte le incrostazioni di calcare e, contestualmente, di disinfettare il serbatoio. Dopo aver effettuato un accurato ed esaustivo risciacquo del serbatoio provvedere a ricollegarlo alla rete. Successivamente, **controllare mandata e ricircolo e i punti rete terminali e, solo in caso di presenza di cariche significative di Legionella, effettuare la sanificazione della rete.**
2. **Sanificazione della rete idraulica:** consiste nell'effettuare, ai punti di utenza, la clorazione dell'acqua con prodotto a base di cloro a concentrazione di circa 0,8 mg/l. I risultati della bonifica, poi, vanno verificati mediante campionamento (su mandata e ricircolo e sui punti terminali) dopo 7 giorni e, se la carica batterica non è scesa sotto la soglia, dopo 30 giorni. **Il riscontro di cariche > 100 UFC/l nella mandata e >1000 UFC/l nel ricircolo determinano la necessità di effettuare ulteriore bonifica dell'impianto. La procedura va ripetuta fino al raggiungimento di una completa decontaminazione accuratamente documentata.**

Nell'espletamento delle operazioni sopra descritte occorre operare in conformità ai dettami del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., al fine di attuare tutte le misure di sicurezza necessarie ad esercitare la tutela prevista nei confronti del rischio di esposizione degli operatori e degli utenti a Legionella nelle strutture sottoposte a trattamento.

### 8.2 MISURE A LUNGO TERMINE

#### 8.2.1 FILTRAZIONE AL PUNTO DI UTILIZZO

La microfiltrazione consente la rimozione di Legionella dall'acqua in uscita al punto di utilizzo mediante l'impiego di una barriera meccanica (0,2  $\mu$ m). E' un sistema di trattamento localizzato, facile da installare, basato sull'impiego di filtri che devono essere sostituiti con regolarità a causa del progressivo intasamento.

### 8.2.2 TRATTAMENTO TERMICO

Numerosi studi hanno dimostrato l'effetto inattivante prodotto dall'incremento di temperatura dell'acqua calda nelle reti idriche ospedaliere ed alberghiere. Negli impianti, ove l'acqua è costantemente mantenuta a temperature comprese tra 50 e 55°C, viene inibita la proliferazione di Legionella. Valori superiori a 60°C riducono il numero di colonie in modo proporzionale al tempo di esposizione (pastorizzazione).

Per il trattamento di disinfezione si utilizzano due approcci: lo shock termico e la disinfezione termica.

### 8.2.3 SHOCK TERMICO

#### Procedura

Consiste nell'elevare la temperatura dell'acqua a 70-80°C per tre giorni consecutivi assicurando il suo deflusso da tutti i punti di erogazione per almeno 30 min al giorno. Alcuni autori raccomandano lo svuotamento preventivo dei serbatoi di acqua calda, la loro pulizia e la successiva decontaminazione con 100 mg/L di cloro per 12-14 ore. Durante lo shock termico è fondamentale verificare che la temperatura dell'acqua raggiunga o ecceda i 60°C nei punti distali dell'impianto, altrimenti la procedura non assicura il raggiungimento dell'obiettivo. Al termine del trattamento occorre effettuare un controllo batteriologico su campioni di acqua prelevati nei punti distali dell'impianto. In caso di risultato sfavorevole, è necessario ripetere l'intera procedura fino alla decontaminazione della rete. In seguito occorre verificare periodicamente la presenza del batterio.

#### Vantaggi

Non richiede particolari attrezzature e quindi può essere messa in atto immediatamente, soprattutto in presenza di un cluster epidemico.

#### Svantaggi

Questa procedura, pur garantendo una buona efficacia, è di difficile attuazione in quanto spesso gli impianti non permettono il raggiungimento di dette temperature. Ha costi elevati in quanto richiede un elevato consumo di energia tale, a volte, da non essere compatibile con le vigenti disposizioni in materia di risparmio energetico. Inoltre, può essere causa di ustioni agli utenti della rete idrica.

Richiede tempo e personale nonché l'installazione di sonde remote e strumenti per il controllo sia del tempo di scorrimento che della temperatura dell'acqua nei serbatoi e nei punti distali.

E' una modalità di disinfezione sistemica ma temporanea, in quanto non impedisce la ricolonizzazione dell'impianto idrico in un periodo di tempo variabile da alcune settimane ad alcuni mesi dal trattamento qualora la temperatura dell'acqua circolante scenda al di sotto dei 50°C.

La tenuta idraulica dell'impianto potrebbe essere compromessa da ripetuti shock termici soprattutto in presenza di tubazioni in materiale plastico.

Durante il trattamento è necessario interdire l'uso dell'acqua calda sanitaria da parte degli utenti e degli operatori al fine di evitare il rischio di ustioni.

### 8.2.4 MANTENIMENTO COSTANTE DELLA TEMPERATURA A 60°C A MONTE DELLA MISCELAZIONE CON ACQUA FREDDA (DISINFEZIONE TERMICA)

#### Procedura

Si applica agevolmente agli impianti con doppio sistema di regolazione della temperatura dell'acqua, nei quali il primo (costituito da un termostato regolato a 60°C) serve a regolare la temperatura di accumulo nei bollitori, mentre il secondo (costituito da un miscelatore con acqua fredda posto all'uscita del bollitore) viene impiegato nel controllo della temperatura di distribuzione di acqua calda a 48-53°C. In base alle temperature utilizzate, la Legionella non può svilupparsi nei bollitori, ma soltanto nelle reti di distribuzione e di ricircolo.

La disinfezione termica di questi impianti viene effettuata applicando la seguente procedura:

- si innalza a 65°C la temperatura di produzione dell'acqua calda sanitaria all'interno dei bollitori (regolazione primaria);
- si inibisce la miscelazione con acqua fredda attivando un by-pass al miscelatore mediante l'impiego di una valvola elettrica a due vie asservita ad un orologio programmatore;
- si effettua il ricircolo dell'acqua a 55-60°C in tutto l'impianto di distribuzione per almeno 30 min al giorno, preferibilmente durante le ore notturne al fine di limitare il consumo di acqua da parte degli utenti.

#### Vantaggi

Negli impianti dotati del doppio sistema di regolazione della temperatura descritto in precedenza, può essere messa in atto immediatamente. Non introduce contaminanti o sottoprodotti di disinfezione.

#### **Svantaggi**

Questa procedura, pur garantendo una buona efficacia, richiede un elevato consumo di energia tale, a volte, da non essere compatibile con le vigenti disposizioni in materia di risparmio energetico. Inoltre, può essere causa di ustioni agli utenti della rete idrica.

Nel caso di impianti in cui l'acqua calda è prodotta e distribuita a 48-50°C (ovvero ad una temperatura leggermente superiore a quella di utilizzo) la regolazione finale è lasciata ai singoli rubinetti (impianti con singola regolazione). In tali condizioni, a causa della minore temperatura, il batterio della Legionella può colonizzare sia i bollitori che le reti di distribuzione e di ricircolo. La disinfezione termica di questi impianti non è agevole dal momento che:

- possono essere utilizzati solo sistemi di regolazione a punto fisso con almeno due livelli (quello di esercizio a 48-50°C e quello di disinfezione a 65°C);
- è difficile tenere sotto controllo il tempo di disinfezione in quanto occorre elevare la temperatura non solo ai bollitori, ma anche nelle reti di distribuzione;
- anche dopo il trattamento, si è costretti a distribuire acqua troppo calda, non essendo presente una regolazione indipendente a valle dei bollitori.

Normalmente, considerando tali difficoltà, è opportuno modificare il sistema di regolazione adottando quello basato sull'uso del termostato e del miscelatore.

### **8.2.5 IRRAGGIAMENTO UV**

La luce ultravioletta a 254 nm è in grado di inattivare i batteri dimerizzando la timina presente nel DNA in modo da ostacolarne la replicazione. E' un metodo alternativo di disinfezione efficace in prossimità del punto di applicazione. Non avendo effetto residuo, non è adeguato, come unica modalità, al trattamento di un intero edificio dal momento che Legionella persiste nel biofilm, nei punti morti e nelle sezioni stagnanti dell'impianto.

#### **Procedura**

L'apparecchio deve essere installato in prossimità del punto di utilizzo. L'acqua fluisce all'interno di una camera idraulica, dove viene esposta alla luce ultravioletta generata da lampade al mercurio. All'origine dell'irraggiamento UV è necessario applicare lo shock termico o la clorazione al fine di contenere la contaminazione microbiologica nel resto dell'impianto.

#### **Vantaggi**

L'apparecchio viene facilmente installato negli impianti idrici pre-esistenti.

Non sono stati riscontrati effetti avversi alle caratteristiche igienico-sanitarie dell'acqua o all'integrità delle tubature. A differenza di quanto accade con i disinfettanti chimici, il sapore dell'acqua non viene influenzato. Ad oggi non è stata riscontrata la formazione di sottoprodotti.

#### **Svantaggi**

L'irraggiamento UV risulta efficace se lo spessore del filetto fluido è limitato (in genere fino a 3 cm) e se l'acqua è scarsamente torbida. La mancanza di effetto residuo nei punti distali ne limita le potenzialità.

### **8.2.6 CLORAZIONE**

Il cloro è un agente ossidante utilizzato con successo nel controllo igienico-sanitario delle acque potabili. L'inattivazione e la soppressione di *L. pneumophila* richiedono una concentrazione costante compresa tra 1 e 3 mg/L.

Per il trattamento di disinfezione si utilizzano due approcci: l'iperclorazione shock e l'iperclorazione continua. Tali procedure implicano un conseguente aumento della concentrazione in acqua del cloro residuo e dei potenziali sottoprodotti di disinfezione.

La concentrazione ottimale di cloro da impiegare nei due approcci varia in base alle proprietà chimiche e chimico-fisiche dell'acqua e alle caratteristiche strutturali dell'impianto.

Inoltre, dal momento che la sua attività biocida decresce rapidamente in ambiente alcalino, è necessario mantenere il pH dell'acqua a valori compresi tra 6 e 7 al fine di ridurre la sua concentrazione senza alterarne l'efficacia.

### 8.2.7 IPERCLORAZIONE SHOCK

#### Procedura

Viene praticata, dopo aver disattivato il riscaldamento del boiler ed atteso il raffreddamento dell'impianto a temperature non superiori a 30°C, sull'acqua fredda di reintegro effettuando una singola immissione di disinfettante (ipoclorito di sodio o di calcio) fino ad ottenere concentrazioni di cloro residuo libero di 20-50 mg/L in tutta la rete, ivi compresi i punti distali.

Dopo un periodo di contatto di 2 h per 20 mg/L di cloro oppure di 1 h per 50 mg/L di cloro, l'acqua presente nel sistema di distribuzione viene drenata e sostituita con una nuova immissione di acqua fredda in quantità tale da ridurre la concentrazione di cloro residuo entro l'intervallo di 0,5-1,0 mg/L presso i punti distali dell'impianto.

#### Vantaggi

L'iperclorazione shock è un trattamento disinfettante forte.

#### Svantaggi

E' una modalità di disinfezione sistemica ma temporanea, in quanto non impedisce la ricolonizzazione dell'impianto idrico in un periodo di tempo variabile da alcune settimane ad alcuni mesi dal termine del trattamento. Ha un'azione fortemente corrosiva nei confronti dei materiali impiegati nelle reti idriche. Durante il trattamento è necessario interdire l'uso dell'acqua calda sanitaria da parte degli utenti e operatori al fine di evitare l'esposizione ad elevate concentrazioni del disinfettante.

### 8.2.8 IPERCLORAZIONE CONTINUA

#### Procedura

Si ottiene con l'aggiunta continua di cloro che può essere introdotto, di norma, sotto forma di ipoclorito di calcio o di sodio. I livelli residui di cloro in questo caso possono variare a seconda della qualità dell'acqua, del flusso e della presenza di biofilm; ad ogni modo il disinfettante residuo deve essere compreso tra 1 e 3 mg/L.

#### Vantaggi

L'iperclorazione continua è una modalità di disinfezione generale che garantisce una concentrazione residua del disinfettante in tutto il sistema di distribuzione dell'acqua in modo da minimizzare la colonizzazione da Legionella nei punti distali.

#### Svantaggi

Il cloro è corrosivo e può provocare danni alle tubature. La concentrazione necessaria al trattamento non è compatibile con gli standard attuali sull'acqua potabile sia in termini di disinfettante residuo che come formazione di sottoprodotti. Pertanto, durante tutta la durata dell'iperclorazione continua, si raccomanda l'adozione di misure cautelative nei confronti di pazienti e/o operatori affetti da patologie cutanee o, comunque, sensibili alla presenza di cloro residuo ai livelli impiegati. E' inoltre necessario interdire l'uso potabile dell'acqua calda sanitaria (in particolare nella preparazione di cibi e bevande calde), informando al contempo l'utenza.

### 8.2.9 DISINFEZIONE CON BIOSSIDO DI CLORO

Il biossido di cloro è stato utilizzato con successo in acquedottistica e successivamente applicato nel controllo della contaminazione da Legionella negli impianti per la produzione di acqua sanitaria. Rispetto al cloro ha il vantaggio di essere più attivo nei confronti del biofilm.

Mostra una diversa efficacia in funzione dei materiali impiegati nella rete di distribuzione (maggiore su gomma rispetto alla plastica, mentre non sembra impiegabile in presenza di tubazioni in rame).

#### Procedura

Il biossido di cloro viene prodotto in loco utilizzando un apposito generatore installato in prossimità del punto di immissione in rete. La concentrazione efficace consigliata da alcuni autori varia tra 0,1 e 1,0 mg/L a seconda delle peculiarità dell'impianto, delle caratteristiche chimiche dell'acqua e del livello qualitativo della contaminazione da Legionella.

In caso di forte contaminazione microbiologica, è stato proposto il lavaggio temporaneo della rete di distribuzione con biossido di cloro a concentrazioni comprese tra 5 e 10 mg/L, assicurando il flussaggio di

tutti i punti di prelievo. Al termine del breve trattamento shock, durante il quale deve essere interdetto il consumo dell'acqua calda sanitaria ad uso potabile, quest'ultima viene drenata e sostituita con un nuovo apporto fino a ridurre la concentrazione del biocida ai livelli di routine (0,1-1,0 mg/L).

**Vantaggi**

La sua azione non è influenzata dal pH dell'acqua trattata o dalla presenza di inibitori della corrosione. Non produce composti organoalogenati. Riduce la crescita del biofilm.

**Svantaggi**

Dà luogo alla formazione di sottoprodotti inorganici (clorito e clorato) della disinfezione.

Alle concentrazioni più elevate (> 0,4 mg/L) manifesta un'azione corrosiva nei confronti delle reti di distribuzione dell'acqua calda sanitaria ed influisce negativamente sulla qualità dell'acqua distribuita.

## 8.2.10 OZONIZZAZIONE

L'ozono è un eccellente biocida in grado di danneggiare irreversibilmente il DNA dei microorganismi. Viene introdotto in acqua alla concentrazione di 1-2 mg/L da un generatore operante in funzione della velocità di flusso dell'acqua da trattare. Essendo caratterizzato da un tempo di emivita estremamente breve non mostra effetto residuo, per cui non può essere impiegato nel trattamento sistemico dell'impianto. Ha un minimo impatto sul biofilm, produce sottoprodotti e, ad alte dosi, può danneggiare le condutture. La sua efficacia risulta moderatamente influenzata dal pH e dalla temperatura dell'acqua.

## 8.2.11 DISINFEZIONE CON MONOCLORAMMINA

Il trattamento con monoclorammina viene impiegato da oltre 20 anni negli USA per la disinfezione delle acque potabili. In Italia è stato recentemente sperimentato nel trattamento di disinfezione dell'acqua calda sanitaria.

**Procedura**

Viene introdotto in acqua alla concentrazione di 2-3 mg/L.

**Vantaggi**

Ha la stessa modalità di azione del cloro, ma decade più lentamente in quanto è scarsamente volatile e non forma trihalometani con la sostanza organica disciolta. La maggiore persistenza in acqua rispetto al cloro e al biossido di cloro ne assicura una più efficace diffusione nelle zone stagnanti e all'interno del biofilm. In generale presenta una maggiore compatibilità con i materiali impiegati nelle reti di distribuzione. E' tuttavia incompatibile con alcuni tipi di gomma impiegata nelle guarnizioni idrauliche.

**Svantaggi**

Alcuni studi hanno evidenziato la formazione di N-nitrosodimetilammina e un incremento della concentrazione dello ione nitrito. Allo stato attuale necessita di ulteriori conferme sperimentali.

## 8.2.12 IONIZZAZIONE RAME-ARGENTO

Metalli come il rame e l'argento sono noti agenti battericidi: l'effetto è dovuto principalmente alla loro azione sulla parete cellulare del microorganismo, che comporta una distorsione della permeabilità cellulare. Ciò, unito alla denaturazione proteica, determina la lisi cellulare.

**Procedura**

Gli ioni rame ed argento sono generati elettroliticamente in quantità proporzionale.

All'intensità di corrente applicata agli elettrodi ed al tempo di elettrolisi. La concentrazione in acqua, proposta da alcuni autori, è di 0,02-0,08 mg/L per lo ione argento e di 0,2-0,8 mg/L per lo ione rame.

L'impiego di questa tecnica necessita di verifiche sperimentali sull'efficacia nel sistema di applicazione.

**Vantaggi**

Il metodo è di facile applicazione e non è influenzato dalla temperatura dell'acqua. Inoltre, a causa dell'accumulo del rame nel biofilm l'effetto battericida persiste per alcune settimane dalla disattivazione del sistema di trattamento riducendo la possibilità di ricolonizzazione. Ad oggi non è stata riscontrata la formazione di sottoprodotti di disinfezione.

**Svantaggi**

Poiché le concentrazioni degli ioni rame ed argento sono soggette a fluttuazioni, è necessario controllare sistematicamente il loro valore nonché il pH dell'acqua (valore ottimale: 6-8). Sia il cloro libero residuo che gli inibitori della corrosione possono alterare la concentrazione degli ioni rame, riducendone l'efficacia. Tale tecnica non è adatta al trattamento di reti idriche in acciaio inox, acciaio zincato e rame a causa di fenomeni ossido-riduttivi che si possono innescare tra le tubazioni ed il disinfettante.

### 8.2.13 DISINFEZIONE CON PEROSSIDO DI IDROGENO E IONI ARGENTO

Il trattamento viene effettuato tramite una soluzione stabile e concentrata contenente perossido di idrogeno (acqua ossigenata) e ioni argento, sfruttando l'azione battericida di ciascun componente e la sinergia che tra di loro si sviluppa (effetto catalitico dello ione argento). L'impiego di questo disinfettante è relativamente recente e necessita ulteriori conferme sperimentali.

#### Procedura

Il reagente, in soluzione stabilizzata, viene immesso in rete mediante una pompa dosatrice controllata da un idoneo dispositivo di regolazione in funzione del flusso dell'acqua da trattare.

La concentrazione in acqua proposta da alcuni autori per il controllo della contaminazione della rete idrica è di 10 mg/L per il perossido di idrogeno e di 10 µg/L per lo ione argento.

#### Vantaggi

L'azione ossidante del perossido di idrogeno è meno aggressiva di quella esercitata dal biossido di cloro o dal cloro. Ad oggi non è stata segnalata la formazione di sottoprodotti inorganici ed organici.

La concentrazione di ioni argento è estremamente modesta e se ben gestita non determina carichi inquinanti.

#### Svantaggi

Allo stato attuale non esistono ancora prove esaustive sul comportamento dinamico di tale disinfettante nel tempo. Uno studio recente ha evidenziato la sua scarsa efficacia nei confronti di *Legionella pneumophila* sierogruppo 1 sottotipo Philadelphia.

Poiché le concentrazioni di perossido di idrogeno e di ioni argento sono soggette a fluttuazioni, è necessario controllare sistematicamente il loro valore.

Tale tecnica non è adatta al trattamento di reti idriche in acciaio zincato dal momento che lo zinco è in grado di rimuovere l'argento per ossidoriduzione.

### 8.2.14 DISINFEZIONE CON ACIDO PERACETICO

Alcune esperienze hanno dimostrato una discreta efficacia di questo biocida nei trattamenti Shock.

## 8.3 METODI DI PREVENZIONE UTILIZZATI

Come misure per la prevenzione e il controllo della contaminazione in ogni struttura residenziale viene effettuata periodicamente la pulizia dei soffioni delle docce e dei rompigetto dei rubinetti e all'occorrenza ne prevede la sostituzione.

Inoltre, si procede alla pulizia periodica delle cisterne di accumulo di acqua fredda e per la riserva di accumulo di acqua calda si mantiene la temperatura costante, superiore a 60 °C.

Inoltre, almeno una volta l'anno si effettuano analisi microbiologiche su campioni di acqua. La documentazione e i report relativi all'attività di autocontrollo, sugli impianti idraulici, sono archiviati presso la Direzione e conservati per almeno cinque anni.

## 9. RIFORNIMENTO IDRICO

---

Il rifornimento di acqua potabile deve essere adeguato, come specificato nel Dlgs 18/2023 che aggiorna la disciplina sulle acque potabili (abrogando il Dlgs 31/2001) e rivede i parametri e i valori di rilevanza sanitaria a maggiore protezione dei cittadini, stabilisce i requisiti di igiene per i materiali che entrano in contatto con le acque potabili, per i reagenti chimici e per i materiali.

**La rete idrica è allacciata alla rete comunale.**

Scopo del controllo è la conformità dei parametri esaminati ai limiti previsti dal D.Lgs. 18/2023 concernente "la qualità delle acque destinate al consumo umano".

I controlli sono effettuati da Laboratorio esterno che emette relativo certificato di analisi. Tutti i certificati saranno archiviati, a cura del Responsabile dell'Autocontrollo, assieme alla documentazione inerente l'autocontrollo.

### AZIONI CORRETTIVE:

Qualora a seguito di controlli sensoriali o segnalazioni dell'ente erogante vengano rilevate anomalie (colore, odori o sapori anomali) si dovrà sospendere l'utilizzo dell'acqua che verrà analizzata da parte di Laboratorio accreditato e si procederà alla pulizia straordinaria dei serbatoi di accumulo ed alla loro disinfezione con i prodotti adeguati.

### REGISTRAZIONI:

L'addetto che rileva eventuali Non Conformità le riporta nella Scheda delle Non Conformità assieme alle azioni correttive intraprese; si allegano i rapporti di analisi dell'acqua. Tutte gli interventi di manutenzione, ordinaria e straordinaria, vengono annotati su apposite schede di intervento e tenute presso la direzione di ogni residenza universitaria.

## 10. VALUTAZIONE DEL RISCHIO E PUNTI DI CONTROLLO DEGLI IMPIANTI IDRICI E AERAILICI

Il datore di lavoro, insieme con il Responsabile della Valutazione del Rischio, deve individuare i punti critici dell'impianto idrico e aerailico da tenere sotto controllo mediante azioni preventive di manutenzione e disinfezione per ridurre al minimo il rischio legionella.

A tal fine si è analizzato: la fonte di approvvigionamento dell'acqua dell'impianto; lo schema dell'impianto idrico, nonché i singoli componenti dello stesso; l'uso delle varie sezioni dell'impianto, sia in condizioni normali, sia in condizioni non usuali.

La valutazione del rischio è fondamentale per acquisire conoscenza sulla vulnerabilità degli impianti in termini di:

- potenziali di proliferazione batterica al loro interno e di esposizione ad aerosol d'acqua che essi possono determinare;
- stima del possibile impatto potenzialmente causato dagli impianti sulla salute dei loro utenti e, più in generale dei frequentatori (lavoratori compresi)
- definizione ed implementazione delle contromisure adeguate a mitigare il rischio, con un impegno di sforzi e risorse commisurati al potenziale impatto.

La Valutazione del rischio è aggiornata con cadenza almeno biennale ed ogni volta che ci sia motivo di considerare che la situazione possa essersi modificata (ad esempio: lavori di ristrutturazioni o rifacimento di parti d'impianto, esame batteriologico positivo con valori di legionella che richiedono intervento).

### 10.1 VALORI DI PARAMETRO UTILIZZATI PER VALUTARE LA QUALITÀ DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO

All. I (art.3) D. Lgs 18/2023 - Parte D

Parametro	Valore di parametro	Unità di misura	Note
Legionella	< 1.000	Unità formanti colonia UFC/l	Questo valore di parametro è definito ai fini degli art.li 9 e 14. Le azioni previste da tali articoli potrebbero essere prese in considerazione anche al di sotto del valore di parametro, in particolare in caso di infezione e focolai. In questi casi va confermata la fonte dell'infezione e identificata la specie di Legionella.

### 10.2 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEI RISCHI

Lo strumento analitico utilizzato per quantificare il rischio residuo e stabilire delle priorità rispetto al piano di adeguamento è la matrice di valutazione del rischio.

Il Responsabile della valutazione rischi ha valutato l'opportunità di sottoporre i rischi identificati ad un "sistema di prevenzione documentato" (punti critici) considerando sia la gravità dei danni che tali pericoli potrebbero provocare, sia la probabilità di insorgenza delle contaminazioni considerate. Dalla combinazione di tali grandezze si ricava la matrice di rischio la cui entità è data dalla relazione:

$$R = P \times D$$

Il rischio (R) è la misura quantitativa di un determinato pericolo e deriva dalla combinazione tra la probabilità (P) che un determinato evento accada e la gravità (G) degli effetti avversi che questo evento può causare sulla salute del consumatore. La "Gravità di un pericolo" è stabilita considerando diversi aspetti oltre al potenziale impatto dello stesso sulla salute umana. Tra questi:



- gli effetti organolettici (estetici), ossia la variazione dei parametri che condizionano l'accettabilità dell'acqua da parte del consumatore (colore, odore, sapore, limpidezza);
- l'adeguatezza della fornitura idrica in termini di portata;
- la continuità del servizio come assenza di interruzioni.

L'approccio adottato nella valutazione dei rischi è di tipo semi-quantitativo, che fornisce come prodotto finale un punteggio univocamente associato all'entità del rischio considerato.

Alla **probabilità di accadimento dell'evento P** è associato un indice numerico rappresentato nella seguente tabella:

SCALA DELLA PROBABILITÀ		
1	Raro	Non accaduto in passato, altamente improbabile che si verifichi
2	Poco Probabile	Teoricamente possibile, ma non può essere escluso
3	Possibile	Plausibile, soprattutto in certe circostanze che possono realisticamente verificarsi
4	Plausibile	Avvenuto in passato, plausibile che si ripetano le condizioni
5	Quasi certo	Avvenuto ripetutamente in passato, probabile che si continui a verificare

GRAVITÀ DEL DANNO		
1	Insignificante	Non ha influenza su sicurezza dell'acqua, né caratteristiche organolettiche
2	Lieve	Non evidenti alterazioni delle caratteristiche organolettiche Non conformità occasionale per parametri (indicatori o altri) non correlabili ad effetti sulla salute
3	Moderata	Evidenti alterazioni delle caratteristiche organolettiche Non conformità protratta per parametri (indicatori o altri) non correlabili ad effetti (generalmente a lungo termine) sulla salute
4	Grave	Potenziati effetti sulla salute a lungo termine (effetti moderati se verifica occasionale)
5	Molto Grave	Evidenza di effetti sulla salute, in genere correlabili a parametri microbiologici

### 10.3 MATRICE DEI RISCHI

La matrice che scaturisce dalla combinazione di **probabilità** e **danno** è rappresentata in figura seguente:

		Gravità di accadimento (Danno)				
		1	2	3	4	5
Probabilità	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5

ENTITÀ RISCHIO	VALORI DI RIFERIMENTO	TIPI DI INTERVENTO
Elevato	$15 \leq R \leq 25$	Interventi da effettuarsi immediatamente
Alto	$5 \leq R \leq 16$	Interventi da programmare con urgenza

Medio	$4 \leq R \leq 9$	Interventi da programmare a medio termine
Basso	$1 \leq R \leq 3$	Eventuali interventi migliorativi

La gravità del/i pericolo/i associato/i a ciascun evento pericoloso è quantificata con un numero intero e discreto scelto nell'intervallo compreso tra 1 e 5 in base al significato attribuibile agli effetti del pericolo. I valori individuati, moltiplicati fra loro, forniscono il valore numerico associato al rischio. Tale valore sarà compreso in una scala da 1 a 25 adottando una matrice 5x5 come quella riportata nelle

Dall'analisi condotta sugli impianti idro-sanitari e aerulici sono stati individuati i potenziali rischi microbiologici che possono ragionevolmente manifestarsi, il tipo di conseguenza e la fonte o localizzazione.

## 10.4 VALUTAZIONE DEI RISCHI

I fattori che sono stati considerati sono i seguenti:

- La fonte di approvvigionamento dell'acqua dell'impianto
- I possibili punti di contaminazione dell'acqua dell'intero edificio
- Le caratteristiche di funzionamento non usuali, ma ragionevolmente prevedibili (esempio rotture)
- Le prese d'aria per gli edifici.

Il rischio di acquisizione della legionellosi dipende da un certo numero di fattori, tra i quali:

- La presenza e la carica di Legionella
- Le condizioni ideali per la moltiplicazione del microrganismo (ad esempio: temperatura compresa tra 20 °C e 50 °C)
- La presenza di una fonte di nutrimento come alghe, calcare, ruggine o altro materiale organico
- La presenza di tubature con flusso d'acqua minimo o assente
- L'utilizzo di gomma e fibre naturali per guarnizioni e dispositivi di tenuta
- La presenza di impianti in grado di formare un aerosol capace di veicolare la Legionella.

### 10.4.1 IDENTIFICAZIONE PUNTI CRITICI

La tabella di seguito riportata individua i punti critici dell'impianto evidenziando per ognuno di essi le azioni preventive correlate. Inoltre si riporta la periodicità delle operazioni di manutenzione.

IMPIANTO IDRICO-POTABILE: acqua fredda			
POSSIBILI PUNTI A RISCHIO	TIPI DI RISCHIO	AZIONI PREVENTIVE PREVISTE	PERIODICITÀ DI CONTROLLO CONSIGLIATA
Distribuzione acqua fredda, rubinetti, lavandini, servizi igienici	Formazione di cariche batteriche	Controllo microbiologico	Annuale
	Temperatura	Mantenere la temperatura al di sotto dei 20 °C	
	Incrostazioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulizia e disinfezione dei filtri ai punti terminali</li> <li>- Manutenzione periodica o sostituzione periodica del rompi goccia dei rubinetti e la disinfezione a fondo dei sifoni e dei raccordi delle docce</li> </ul>	Annuale

		– Sostituzione rombi getto e pulizia sifoni docce secondo necessità	
Ingresso acqua fredda	Formazione di cariche batteriche	Pulizia e verifica della funzionalità	Annuale

IMPIANTO IDRICO-POTABILE: acqua calda			
POSSIBILI PUNTI A RISCHIO	TIPI DI RISCHIO	AZIONI PREVENTIVE PREVISTE	PERIODICITÀ DI CONTROLLO CONSIGLIATA
Distribuzione acqua calda rubinetti, lavandini, servizi igienici	Formazione di cariche batteriche	Controllo microbiologico	Annuale
	Temperatura tra 25 - 45 °C	Mantenere la temperatura > 50 °C a monte dell'erogatore	Bimestrale
	Incrostazioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pulizia e disinfezione dei filtri ai punti terminali</li> <li>– Manutenzione periodica o sostituzione periodica del rompi goccia dei rubinetti e la disinfezione a fondo dei sifoni e dei raccordi delle docce</li> <li>– Pulizia dei sanitari</li> <li>– Sostituzione rombi getto e pulizia sifoni docce secondo necessità</li> </ul>	Annuale

IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO ARIA: condizionatori o fan coils			
POSSIBILI PUNTI A RISCHIO	TIPI DI RISCHIO	AZIONI PREVENTIVE PREVISTE	PERIODICITÀ DI CONTROLLO CONSIGLIATA
Filtri per l'aria (impianto aeraulico)	Presenza di biofilm	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pulizia e disinfezione dell'impianto</li> <li>– Eventuale sostituzione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Semestrale</li> <li>– Annuale</li> </ul>
	Legionella: presenza (ufc) superiore ai limiti	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Installazione erogatori antilegionella</li> <li>– Analisi periodiche</li> </ul>	

## 10.5 ANALISI DEI RISCHI

Impianti di acqua:

**Residenza FRESA - Via Colajanni, 22 - BARI**

**Positività: 1/7**

Presenza di colonie e crescita di virus, batteri, alghe, muffe e protozoi	
Tipo	CONTAMINAZIONE BIOLOGICA
Probabilità	3 - Possibile
Danno	2 - Lieve
Entità	Basso

**Residenza MENNEA - Via Amendola, 165 - BARI**

**Novembre 2024 - Positività: 0/7**

Presenza di colonie e crescita di virus, batteri, alghe, muffe e protozoi	
Tipo	CONTAMINAZIONE BIOLOGICA
Probabilità	3 - Possibile
Danno	2 - Lieve
Entità	Basso

**Residenza PETRONE - Via Salvemini, 2 - BARI**

**Novembre 2024 - Positività: 1/6**

Presenza di colonie e crescita di virus, batteri, alghe, muffe e protozoi	
Tipo	CONTAMINAZIONE BIOLOGICA
Probabilità	3 - Possibile
Danno	2 - Lieve
Entità	Basso

**Residenza STARACE - Via Carabinieri del Conte - BARI**

**Novembre 2024 - Positività: 0/6**

Presenza di colonie e crescita di virus, batteri, alghe, muffe e protozoi	
Tipo	CONTAMINAZIONE BIOLOGICA
Probabilità	3 - Possibile
Danno	2 - Lieve

Entità	Basso
--------	-------

### Residenza FRACCACRETA - Largo Fraccacreta - BARI

Novembre 2024 - Positività: 0/6

Presenza di colonie e crescita di virus, batteri, alghe, muffe e protozoi	
Tipo	CONTAMINAZIONE BIOLOGICA
Probabilità	3 - Possibile
Danno	2 - Lieve
Entità	Basso

### Residenza MARCONE - Via Alfredo Guglielmi, 8 - FOGGIA

Novembre 2024 - Positività: 3/10

Presenza di colonie e crescita di virus, batteri, alghe, muffe e protozoi	
Tipo	CONTAMINAZIONE BIOLOGICA
Probabilità	3 - Possibile
Danno	3 - Moderata
Entità	Medio

### Residenza MAZZEI - Via Giuseppe Maria Galanti, 2/2 - FOGGIA

Novembre 2024 - Positività: 0/8

Presenza di colonie e crescita di virus, batteri, alghe, muffe e protozoi	
Tipo	CONTAMINAZIONE BIOLOGICA
Probabilità	3 - Possibile
Danno	2 - Lieve
Entità	Basso

### UFFICI AMMINISTRATIVI - Via Adriatica - LECCE

Novembre 2024 - Positività: 0/3

Presenza di colonie e crescita di virus, batteri, alghe, muffe e protozoi	
Tipo	CONTAMINAZIONE BIOLOGICA
Probabilità	3 - Possibile
Danno	2 - Lieve
Entità	Basso

## Residenza HOTEL ZENIT - Via Adriatica - LECCE

Novembre 2024 - Positività: 0/4

Presenza di colonie e crescita di virus, batteri, alghe, muffe e protozoi	
Tipo	CONTAMINAZIONE BIOLOGICA
Probabilità	3 - Possibile
Danno	2 - Lieve
Entità	Basso

## Residenza DE GIORGI - Via dei Salesiani, 2 - LECCE

Novembre 2024 - Positività: 2/3

Presenza di colonie e crescita di virus, batteri, alghe, muffe e protozoi	
Tipo	CONTAMINAZIONE BIOLOGICA
Probabilità	3 - Possibile
Danno	3 - Moderata
Entità	Medio

### MISURE DI PREVENZIONE

- Installazione di sistemi con pompa di calore che, a cadenza regolare, durante le ore notturne, portano l'acqua a temperatura di 70°C

## Residenza PASTOR BONUS - Via Stomeo, 9 - LECCE

Novembre 2024 - Positività: 0/4

Presenza di colonie e crescita di virus, batteri, alghe, muffe e protozoi	
Tipo	CONTAMINAZIONE BIOLOGICA
Probabilità	3 - Possibile
Danno	2 - Lieve
Entità	Basso

## Residenza CORTI - Via Lombardia, 11 - LECCE

Novembre 2024 - Positività: 0/4

Presenza di colonie e crescita di virus, batteri, alghe, muffe e protozoi	
Tipo	CONTAMINAZIONE BIOLOGICA
Probabilità	3 - Possibile
Danno	2 - Lieve
Entità	Basso

## Residenza RIZZO - Via Adriatica - LECCE

Novembre 2024 - Positività: 0/4

Presenza di colonie e crescita di virus, batteri, alghe, muffe e protozoi	
Tipo	CONTAMINAZIONE BIOLOGICA
Probabilità	3 - Possibile
Danno	2 - Lieve
Entità	Basso

## Residenza LOPEZ Y ROYO - Via del Mare - MONTERONI DI LECCE

Novembre 2024 - Positività: 1/4

Presenza di colonie e crescita di virus, batteri, alghe, muffe e protozoi	
Tipo	CONTAMINAZIONE BIOLOGICA
Probabilità	3 - Possibile
Danno	2 - Lieve
Entità	Basso

### 10.5.1 Impianto di acqua fredda

#### MISURE DI PREVENZIONE

- Mantenere la temperatura dell'acqua all'interno del serbatoio di accumulo inferiore a 20 °C
- Pulizia periodica dei serbatoi di accumulo
- Ispezione e verifica periodica
- Disincrostazione e disinfezione periodica dei rompigitto dei lavandini
- Apertura ciclica dei rubinetti che non vengono normalmente utilizzati per fare scorrere l'acqua.

#### AZIONI CORRETTIVE

- Shock termico
- Trattamento con disinfettante: utilizzare disinfettanti chimici come il cloro, il biossido di cloro o altri biocidi per trattare l'acqua e ridurre la concentrazione di Legionella
- Sostituzione rubinetteria.

N.B.: Tutte le attività sopradescritte vengono registrate su apposita scheda datata e firmata dall'operatore oppure dal Capo Servizio della Ditta esecutrice.

Tali schede hanno valore di registro delle attività di prevenzione nei confronti della Legionella e devono essere consegnate al responsabile della manutenzione. Il personale della Ditta esecutrice che effettua la manutenzione/decontaminazione degli impianti è esposto a rischio biologico e pertanto deve indossare i dispositivi di protezione individuale per l'apparato respiratorio (filtrante facciale, guanti, occhi).

### 10.5.2 Impianto di acqua calda

#### MISURE DI PREVENZIONE

- Trattamento termico con innalzamento della temperatura nei serbatoi di accumulo ad almeno 70 °C per 30 min

- Mantenere la temperatura di erogazione dell'acqua in accumulo superiore a 50 °C
- Mantenere temperature di stoccaggio dell'acqua calda sanitaria non inferiore a 60 °C
- Pulizia periodica dell'apparecchio: svuotare, disincrostare e ripristinare funzionamento dopo accurato lavaggio.
- Effettuare lo spurgo regolare dei bollitori/serbatoi di raccolta dalla valvola di fondo.

#### AZIONI CORRETTIVE

- Iperclorazione Shock: immissione di cloro nell'acqua ad una temperatura inferiore a 30°C, fino ad ottenere in tutto l'impianto una concentrazione di cloro residuo libero di 20 ppm per 2 ore, dopo il periodo di contatto l'acqua è drenata e nuova acqua è fatta scorrere nell'impianto fino a livello di cloro di 0,2 ppm.

## 10.6 INTERVENTI E CONTROLLI DA ADOTTARE NEL BREVE TEMPO

Le indagini analitiche hanno messo in evidenza un basso livello di rischio di contaminazioni da Legionella limitate, come su evidenziato, in quasi tutte le residenze campionate.

Al fine di mantenere basso il livello di rischio di tutte le sedi, si riportano alcuni interventi, distinti per RISCHIO BASSO e MEDIO, come riscontrato nella presente Valutazione.

#### RISCHIO MEDIO

Intervento di clorazione. Il cloro è un potente agente ossidante che trova largo impiego per il controllo igienico-sanitario delle acque potabili. Ha funzione preventiva quando iniettato nell'impianto, mediante pompe dosatrici, con concentrazioni prossime a 0,2 mg/, valore consigliato per il rispetto dei canoni di potabilità delle acque destinate al consumo umano (D.Lgs. 18/2023). Per sanificare i sistemi di distribuzione dell'acqua mediante prodotti chimici si raccomanda l'impiego dell'ipoclorito di sodio Shock termico. Innalzare a temperatura dell'acqua a 70-80°C e far scorrere l'acqua quotidianamente attraverso i rubinetti, per 3 giorni consecutivi, per 30 minuti al giorno.

Durante tale procedura è fondamentale che la temperatura dell'acqua nei punti distali raggiunga o superi i 60°C. La Legionella è in grado di vivere e riprodursi ad una temperatura compresa tra 20°C - 45°C, se la temperatura è <20°C o compresa tra 45°C - 60°C il batterio non è in grado di riprodursi, mentre a temperature maggiori di 60°C muore.

Verificare regolarmente che i dosatori funzionino correttamente e mantengano costante l'erogazione del disinfettante. Inoltre, controllare il livello di disinfettante nei serbatoi dei dosatori e sostituirle tempestivamente per evitare interruzione nel trattamento.

#### RISCHIO BASSO

Flussaggio acqua. Effettuare, con cadenza almeno settimanale, flussaggio dell'acqua dei terminali inutilizzati da più di 10 giorni (per una durata di c.ca 2. minuti), al fine di consentire un mantenimento del rischio basso.

#### RISCHIO BASSO+RISCHIO MEDIO

Manutenzione continua degli impianti. Potenziamento della verifica del corretto funzionamento e regolazione degli impianti di sanificazione ACS con cadenza giornaliera, consentendo in tal modo un riscontro immediato delle eventuali anomalie o disfunzioni dell'impianto idrico. Tale attività è opportuno che sia eseguita da personale specializzato incaricato, con emissione dei report di intervento e controllo sull'impianto idrico al fine di garantire la tracciabilità delle operazioni.

In linea generale è buona norma effettuare cicli di disinfezione dopo un lungo periodo di inattività lavorativa durante il quale il biofilm (la carica microbica presente sulle pareti dei depositi idrici) si è accumulato. In merito al tipo di disinfettante, poiché ne esistono diversi in commercio, conviene affidarsi a ditte specializzate nel settore.



## 11 PIANO DI CONTROLLO E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI

La manutenzione ed i controlli, ordinari e periodici, rappresentano uno strumento fondamentale in grado di prevenire la colonizzazione degli impianti, di limitare la moltiplicazione e la diffusione di batteri al loro interno.

Al fine di una corretta manutenzione ordinaria e straordinaria dell'intero impianto idrico è opportuno predisporre un "Registro manutenzione" nel quale verranno riportate le informazioni riguardanti tutti gli interventi effettuati sull'impianto:

- Data intervento
- Tecnico manutentore
- Parti della rete interessata
- Tipo di controllo/trattamento effettuato
- Eventuali sostanze utilizzate
- Dosi e tempi di esposizione.

### 11.2 SERBATOI DI ACCUMULO ACQUA

Per una corretta manutenzione ordinaria dei serbatoi di accumulo è opportuno ispezionare il serbatoio con cadenza mensile. Tale ispezione è volta a verificare se all'interno vi sia presenza di incrostazioni o materiale surnatante derivante dall'adduzione dell'acquedotto principale.

Qualora il serbatoio sia sporco, presenti incrostazioni o altro qualsiasi altra forma di materiale in sospensione o depositato sul fondo si interviene in regime di manutenzione straordinaria effettuando lo svuotamento, la pulizia, la disincrostazione e la disinfezione con 50 mg/L cloro per 1 ora oppure con 20 mg/L per due ore, oppure utilizzando un prodotto disinfettante alternativo. Questo tipo di trattamento indipendentemente dai risultati delle ispezioni va effettuato una volta l'anno. Qualora tra il serbatoio e la rete principale (acquedotto) vi sia la presenza di filtri occorre provvedere alla verifica della loro efficacia. Nel caso in cui i filtri non siano più idonei è necessario sostituirli o pulirli in quanto l'ingresso di particelle solide negli impianti stessi provoca processi corrosivi con rilascio di materiali che determinano danni al valvolame ed alle rubinetterie e promuovono la crescita di Legionella.

Nel caso in cui siano installati serbatoi di grande capacità ed esposti all'irraggiamento solare diretto o indiretto è consigliabile effettuare una misurazione della temperatura dell'acqua sia nella zona sommitale del serbatoio che in quella basale (consigliato maggiormente nei periodi estivi).

La manutenzione periodica delle tubazioni oppure il dosaggio di un prodotto protettivo può contribuire in modo efficace a prevenire la colonizzazione della rete da parte dei batteri e soprattutto a limitarne la moltiplicazione e la diffusione.

A tal proposito è consigliabile:

- Effettuare regolarmente una accurata pulizia e disinfezione dei filtri (filtri ai punti terminali delle reti ed eventuali filtri posti prima o dopo i serbatoi di accumulo) con cadenza mensile
- Rimuovere eventuali incrostazioni mediante l'ausilio di disincrostanti qualora non sia presente un impianto di addolcimento delle acque
- Sostituire le guarnizioni o altre parti usurate
- Ispezionare i tratti di rete in prossimità di diramazioni o intersezioni
- Eseguire il trattamento di disinfezione più adatto al tipo di tubazione.

### 11.3 PROCEDURE DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI IDRICI

Per una corretta manutenzione ordinaria delle tubazioni è opportuno ispezionare condutture e punti di giunzione, docce e rubinetti.

La manutenzione periodica delle tubazioni oppure il dosaggio di un prodotto protettivo può contribuire in modo efficace a prevenire la colonizzazione della rete da parte dei batteri e soprattutto a limitarne la moltiplicazione e la diffusione.

A tale proposito è consigliabile:

- Effettuare regolarmente una accurata pulizia e disinfezione dei filtri (filtri ai punti terminali della rete ed eventuali filtri posti prima) con cadenza mensile;
- Rimuovere eventuali incrostazioni mediante l'ausilio di disincrostanti qualora non sia presente un impianto di addolcimento delle acque;
- Impiegare biocidi al fine di ostacolare la crescita di alghe protozoi e altri batteri che possono costituire nutrimento per la Legionella;
- Sostituire le guarnizioni ed altre parti usurate;
- Provvedere al flussaggio periodico nei tratti di rete in cui vi sia un ristagno d'acqua (bracci morti) per lunghi periodi di tempo;
- Ispezionare i tratti di rete in prossimità di diramazioni o intersezioni;
- Eseguire il trattamento di disinfezione più adatto al tipo di tubazione.

L'Azienda attualmente mette in atto tutte le procedure di manutenzione e, all'occorrenza, di disinfezione, atte a contrastare la moltiplicazione e la diffusione del batterio.

Almeno una volta ogni due mesi si procede al controllo della temperatura dell'acqua fredda che non scenda al di sotto dei 20 °C e dell'acqua calda sanitaria, che non scenda al di sotto dei 50 °C ai punti di utenza.

Periodicamente si effettua un controllo visivo della rubinetteria presente nei servizi igienici dell'edificio; nel caso in cui si riscontrasse la presenza di cariche elevate di Legionella si procederà a decalcificare i rompigetti dei rubinetti e dei diffusori delle docce. La sostituzione di guarnizioni e altre parti dell'impianto usurate ed eventualmente prevedere verrà eseguita ogni volta che sarà necessario.

In base alla valutazione dei punti critici individuati, è redatto un piano di controllo e manutenzione degli impianti, con gli interventi da attuare per i vari impianti e la loro periodicità.

MANUTENZIONE IMPIANTISTICA DITTA ESTERNA			
PUNTO CRITICO	TIPOLOGIA DI INTERVENTO	PERIODICITÀ	CONDIZIONI
Circuito idrico	Pulizia rete idrica	Annuale	
Sifoni doccia, rubinetti	a) Pulizia e disincrostazione; b) eventuale sostituzione	a) Semestrale	a) Disincrostazione, disinfettante
Serbatoio di accumulo e circuito di acqua calda	a) Trattamento termico b) Iperclorazione shock	a) Mensile (in ore notturne); b) Inizio stagione	Innalzamento della temperatura nel serbatoio di accumulo ad almeno 70 °C per 30 min;

			Immissione cloro nell'acqua ad una temperatura inferiore a 30°C, fino ad ottenere in tutto l'impianto una conc. di cloro residuo libero di 20 ppm per 2 ore, dopo il periodo di contatto l'acqua è drenata e nuova acqua è fatta scorrere nell'impianto fino a livello di cloro di 0,2 ppm
Filtri acqua	Pulizia e disinfezione	Semestrale	Disinfettante

Gli interventi di controllo e manutenzione degli impianti sono documentati da apposite schede conservate presso la Direzione di ogni sede.

#### 11.4 PROCEDURE DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO (fan-coil, condizionatori)

Di seguito si riportano le operazioni da eseguire periodicamente ai fini della prevenzione da Legionella. Si consiglia di trascrivere le azioni manutentive su un apposito registro.

##### Condizionatori, fan coil

Pulizia generale della macchina: con l'aspirapolvere asportare da tutti i vani accessibili eventuali residui di polvere o lanugine presenti.

Controllo drenaggio acqua condensa: verificare che il foro scarico acqua dalla bacinella sotto lo scambiatore alettato e la linea di drenaggio scarichino liberamente versandovi un poco d'acqua.

Pulizia bacinella raccolta condensa: pulire la vasca raccogli condensa dei sedimenti con pennello a setole lunghe e con aspirapolvere. Spruzzare prodotto pulente-sanificante in vasca raccogli condensa lasciare agire e sciacquare con acqua.

Batterie di scambio termico: gli elementi critici in queste apparecchiature sono rappresentati dall'acqua stagnante nella bacinella di raccolta e dalla polvere depositatasi sulle superfici che può costituire se associata all'acqua un efficace nutrimento per la crescita del batterio. È necessario posizionare nella bacinella di raccolta della condensa una tavoletta contenente un agente batteriostatico ad ampio spettro per prevenire la formazione di alghe mucillagini e limo e mantenere così gli scarichi puliti evitando intasamenti ed odori fastidiosi. In generale le batterie devono essere controllate in modo da verificare eventuali danneggiamenti contaminazioni o corrosioni. Esse possono essere pulite con aspirazione o soffiaggio altrimenti vanno estratte e pulite usando pulitrice ad alta pressione.

Occorre prestare attenzione ad evitare che nelle operazioni di pulizia in sito la polvere o l'umidità rimossa vengano introdotte nei componenti del sistema a valle delle batterie. Durante l'ispezione occorre verificare le condizioni della vasca di raccolta condensa e la funzionalità del sifone.

Controllare l'eventuale presenza di depositi di calcare negli ugelli atomizzatori ed eventualmente sostituirli. Controllare l'eventuale formazione di precipitati sul fondo ed eseguirne la pulizia. Controllare l'eventuale presenza di incrostazioni sul separatore di gocce ed eseguirne la pulizia.

Effettuare un trattamento disinfettante. Esso si realizza fermando l'immissione dell'aria nell'ambiente da condizionare ed attivando la pompa dosatrice del disinfettante. Si procede poi azionando i nebulizzatori per 1-2 ore in modo che la camera di lavaggio dell'aria venga disinfettata. La frequenza consigliata per tale trattamento è di una volta ogni 6 mesi.

In merito all'impianto di condizionamento, si provvede, per ogni sede, ad effettuare periodicamente il controllo dei filtri ed eventualmente procede alla loro sostituzione.

MANUTENZIONE IMPIANTISTICA DITTA ESTERNA			
PUNTO CRITICO	TIPOLOGIA DI INTERVENTO	PERIODICITÀ	CONDIZIONI
Impianto di climatizzazione/ riscaldamento	Pulizia e disinfezione	Semestrale	
	Sostituzione	Annuale	

## 12. PROCEDURE DI VERIFICA E RIESAME DEL SISTEMA DI AUTOCONTROLLO

Si prevedono, da parte del titolare dell'Azienda, due tipi di verifica del sistema di Autocontrollo Aziendale.

Il primo tipo di verifica è rappresentato da verifiche ispettive che sono condotte periodicamente dal titolare dell'Azienda o da un consulente esterno, il quale ha il compito di:

- 1) verificare la corretta applicazione delle istruzioni operative da parte degli addetti;
- 2) verificare se le stesse siano pertinenti alla realtà aziendale e se necessitano di verifiche e revisioni;
- 3) verificare tutta la documentazione relativa al sistema di Autocontrollo Aziendale.

L'esito delle verifiche servirà per il riesame periodico del sistema da effettuare.

Il secondo tipo di verifica comprende le analisi di tipo microbiologico che saranno effettuate da un Laboratorio esterno accreditato.

I campionamenti saranno effettuati secondo il programma di seguito riportato, i cui risultati saranno conservati dal titolare dell'Azienda insieme con tutta la documentazione dell'autocontrollo.

### 12.1 CAMPIONAMENTO

Il campionamento deve essere effettuato prima che venga attuato un qualunque intervento di disinfezione o pratica preventiva (pulizia e/o disinfezione con qualunque metodo) oppure a distanza di un tempo congruo dalla sua esecuzione (rif. dopo circa 48 ore dall'avvenuta messa a regime dell'impianto post intervento). È opportuno che il numero di campioni sia proporzionato alle dimensioni dell'impianto.

Per ciascun impianto di *acqua calda sanitaria* devono essere effettuati almeno i seguenti prelievi:

- fondo serbatoi/boiler (1/3 dell'altezza quando possibile)
- erogatori a servizio di bagni e/o docce distali (erogatori sentinella), almeno 3 punti ubicati rispettivamente
  - in prossimità della centrale di produzione di acqua calda (il più caldo)
  - in un punto più lontano dalla medesima centrale (il più freddo)
  - in un punto intermedio.

Per ciascun impianto di *acqua fredda* devono essere effettuati almeno i seguenti prelievi:

- erogatori a servizio di bagni e/o docce distali: rubinetti, soffioni
- punti di accumulo (cisterna di stoccaggio).

### 12.2 PROGRAMMA DI CAMPIONAMENTO E ANALISI

La periodicità dei campionamenti è dettata soprattutto dall'analisi del rischio fatta sulla specifica Struttura. Pertanto, a seconda del livello di rischio individuato, si è definito un elenco di punti acqua fissi da campionare ed un pari numero di punti acqua da campionare a rotazione in modo da poter monitorare, con dati significativi e comparabili, le eventuali fluttuazioni delle possibili cariche nella rete (con i punti fissi) e poter garantire nel tempo una mappatura completa della rete (punti a rotazione).

Inoltre, a seguito di periodi di minor afflusso dei clienti, i campionamenti rappresentano uno strumento di verifica importante per valutare il livello di sicurezza microbiologica dell'acqua e dell'aria.

In particolare, l'Azienda provvede ad eseguire i campionamenti microbiologici negli ambienti che sono stati definiti a maggiore rischio di esposizione per la verifica periodica delle condizioni di igiene e sicurezza previste dal vigente quadro normativo.

Di seguito viene illustrato il programma di campionamento aziendale:

## IMPIANTO IDRICO SANITARIO

CAMPIONAMENTO/ANALISI	FREQUENZA	RICERCA
Acqua fredda - rubinetteria servizi igienici	Annuale	Legionella Pneumophila
Acqua calda - rubinetteria servizi igienici	Annuale	Legionella Pneumophila

## IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA

CAMPIONAMENTO/ANALISI	FREQUENZA	RICERCA
Tampone	1/volta l'anno	Legionella Pneumophila

Il programma di campionamento potrà subire delle variazioni in base alle necessità e/o ad integrazione.

### 12.3 ESITI DEL CAMPIONAMENTO

Attraverso un'analisi ispettiva finalizzata ad individuare i punti critici di ciascun impianto a rischio, in considerazione delle condizioni di esercizio e manutenzione che lo caratterizzano, e in base all'ispezione ed agli schemi di impianto disponibili, per le varie indagini ambientali finalizzate alla conoscenza puntuale della situazione, vengono valutati tutti i punti della rete idrica e le specifiche d'esercizio e di controllo che possano determinare un rischio per gli operatori e gli studenti residenti nelle strutture Adisu. L'indagine ambientale deve essere eseguita da tecnici abilitati professionisti e da Laboratorio accreditato.

Successivamente, in seguito ai risultati dell'indagine analitica, è necessario adottare uno degli interventi riportati nella seguente tabella, in base alla loro specifica colorazione, secondo quanto indicato nelle "Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi" - approvato in Conferenza Stato-Regioni, 7 maggio 2015

+

Tab. 1: Tipi di intervento indicati per concentrazione di *Legionella* (UFC/L) negli impianti idrici a rischio legionellosi esercitati in tutti i siti.

Legionella (UFC/L)	Intervento richiesto
Sino a 100	Verificare che le correnti pratiche di controllo del rischio siano correttamente applicate.
Tra 101 – 1.000	Adottare tempestivamente misure di controllo seguite da ulteriori verifiche mediante campionamenti e analisi. Se il risultato viene confermato, effettuare una revisione delle misure di controllo per identificare le necessarie ulteriori misure correttive.
Tra 1.000 – 10.000	Adottare tempestivamente misure di controllo seguite da ulteriori verifiche mediante campionamenti e analisi. Se il superamento riguarda: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>&lt;20% dei siti campionati</b>-----ricampionare sui singoli punti di prelievo risultanti non conformi, dopo aver verificato che le correnti misure di controllo siano correttamente applicate. Se il risultato viene confermato, effettuare una revisione delle misure di controllo per identificare le necessarie ulteriori misure correttive. Dopo l'applicazione delle misure correttive verificare il rientro in conformità del parametro.</li> <li>- <b>&gt;20% dei siti campionati</b>-----ricampionare tutti i singoli punti di prelievo oggetto della verifica. È necessaria una disinfezione dell'impianto e una verifica che le misure di controllo in uso siano correttamente applicate. Se il risultato viene confermato, effettuare di nuovo la revisione delle misure di controllo per identificare le necessarie ulteriori misure correttive. Dopo l'applicazione delle misure correttive</li> </ul>

	verificare il rientro in conformità del parametro.
<b>&gt; 10.000</b>	Indipendentemente dalle percentuali di campioni positivi, è necessario sottoporre l'impianto a una disinfezione (sostituendo i terminali di erogazione da cui sono emerse le non conformità) ed eseguire un'analisi delle cause della non conformità, per identificare le necessarie ulteriori misure di controllo da adottare. Eseguire nuovi campionamenti all'impianto idrico, prima della disinfezione, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi e, ove necessario, adottare ulteriori misure di controllo. Dopo l'applicazione delle misure correttive verificare il rientro in conformità del parametro.

Dopo la disinfezione dell'impianto, il controllo microbiologico deve essere ripetuto periodicamente come segue, se non altrimenti disposto:

- dopo circa 48 ore dalla disinfezione.
- Se il risultato è negativo, dopo 1 mese.
- Se anche il secondo controllo risulta negativo, dopo 3 mesi.

In caso si confermi, anche con il terzo controllo la negatività, dopo 6 mesi o periodicamente, secondo quanto previsto dalla valutazione e dal relativo Piano di controllo del rischio.

Nel caso in cui uno dei campionamenti evidenzia positività, essa dovrà comportare un'ulteriore azione di controllo da valutarsi sulla base della Tabella 1 e di quanto raccomandato dal responsabile della valutazione del rischio e/o dall'Organo di Controllo.

### 13. CONCLUSIONI

A seguito delle analisi condotte e dei risultati dei campionamenti effettuati nelle diverse sedi universitarie, si riportata di seguito la Tabella riassuntiva dal quale si evince il livello di rischio Legionella. Le concentrazioni rilevate rientrano nei limiti di sicurezza stabiliti dalle normative vigenti, confermando l'efficacia delle misure di prevenzione e controllo attualmente in essere.

SEDE	DESCRIZIONE	VALITAZIONE DEL RISCHIO
BARI	Residenza FRESA	BASSO
	Residenza MENNEA	BASSO
	Residenza PETRONE	BASSO
	Residenza STARACE	BASSO
	Residenza FRACCACRETA	BASSO
FOGGIA	Residenza MARCONE	MEDIO
	Residenza MAZZEI	BASSO
LECCE	Uffici amministrativi	BASSO
	Hotel ZENIT	BASSO
	Residenza DE GIORGI	MEDIO
	Residenza PASTOR BONUS	BASSO
	Residenza CORTI	BASSO
	Residenza RIZZO	BASSO
MONTERONI DI LECCE	Residenza LOPEZ ROYO	BASSO

Si raccomanda, tuttavia, di mantenere un monitoraggio periodico conforme al piano di gestione del rischio, al fine di garantire un controllo continuo e tempestivo della situazione. Inoltre, è opportuno proseguire con la manutenzione regolare degli impianti idrici e l'implementazione di eventuali azioni correttive previste in caso di anomalie.

In considerazione dei risultati, non sono necessarie ulteriori misure straordinarie.