

## DELIBERAZIONE DEL DIRETTORE GENERALE

Deliberazione n.ro	Data di Adozione
0000608	23/03/2026

OGGETTO: SPPA – AGGIORNAMENTO DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI AZIENDALE

### PROPOSTA DI DELIBERAZIONE DEL DIRETTORE GENERALE N.RO 20260000729 DEL 19/03/2026



COMPOSTA COMPLESSIVAMENTE DA 5 (cinque) PAGINE

DI 1 (uno) ALLEGATI SOGGETTI A PUBBLICAZIONE PER UN TOTALE DI 66 (sessantasei) PAGINE

DI 0 (zero) ALLEGATI NON SOGGETTI A PUBBLICAZIONE PER UN TOTALE DI 0 (zero) PAGINE

DI 0 (zero) DOCUMENTI ISTRUTTORI NON ALLEGATI PER UN TOTALE DI 0 (zero) PAGINE

Con la sottoscrizione in calce, i Direttori dichiarano di non versare in alcuna situazione di conflitto di interesse, anche potenziale, ex art. 6-bis, l. 241/90, artt. 6, 7 e 13, c. 3, D.P.R. 62/2013, vigente codice di comportamento aziendale e art. 1, c. 9, lett. e), l. 190/2012 – quest'ultimo come recepito, a livello aziendale, della vigente sezione Anticorruzione e Trasparenza del PIAO – tale da pregiudicare l'esercizio imparziale di funzioni e compiti attribuiti, in relazione al procedimento indicato in oggetto, così come di non trovarsi in alcuna delle condizioni di incompatibilità di cui all'art. 35-bis, D.L.gs. 165/2001.

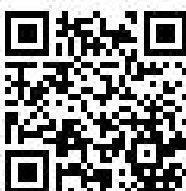
Parere della Direttrice Amministrativa	Parere della Direttrice Sanitaria
 Firmato Digitalmente il 23/03/2026 11:13 Rachele POPOLIZIO	 Firmato Digitalmente il 23/03/2026 11:40 Rosella SQUICCIARINI

Il Segretario	Il Direttore Generale
 Firmato Digitalmente il 23/03/2026 15:14 Raffaele IORIO	 Firmato Digitalmente il 23/03/2026 14:57 Luigi FRUSCIO

### ATTESTAZIONE DI AVVENUTA PUBBLICAZIONE

Si attesta che il presente provvedimento viene pubblicato all'Albo pretorio *on-line* della ASL BA, ai sensi dell'art. 32, c. 1, l. 69/2009, per la durata di 30 giorni naturali, decorrenti dal **23/03/2026**

Unità Operativa Affari Generali  
 L'Addetto alla Pubblicazione  
 Firmato Digitalmente il 23/03/2026 15:15  
 Clara VENTURO



L'originale del presente documento, redatto in formato elettronico e firmato digitalmente è conservato a cura dell'ente produttore secondo normativa vigente.

Ai sensi dell'art. 3bis c4-bis Dlgs 82/2005 e s.m.i., in assenza del domicilio digitale le amministrazioni possono predisporre le comunicazioni ai cittadini come documenti informatici sottoscritti con firma digitale o firma elettronica avanzata ed inviare ai cittadini stessi copia analogica di tali documenti sottoscritti con firma autografa sostituita a mezzo stampa predisposta secondo le disposizioni di cui all'articolo 3 del Dlgs 39/1993.

<b>OGGETTO:</b>	<b>SPPA – AGGIORNAMENTO DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI AZIENDALE</b>
-----------------	---

#### **IL DIRETTORE GENERALE**

Vista la Deliberazione del Direttore Generale n.329 del 17/02/2025, con l'assistenza del Segretario, sulla base dell'istruttoria effettuata dal Direttore Unità Operativa Complessa - Servizio di Prevenzione e Protezione Aziendale - e della proposta formulata dal Direttore Dipartimento Qualità e Sicurezza, che ne attesta la regolarità formale del procedimento ed il rispetto della legittimità, considera e determina quanto segue

#### **Premesso che:**

- La normativa vigente in materia di acque destinate al consumo umano, di cui al D.Lgs. 23 febbraio 2023, n. 18 e.s.m.i., impone di dare seguito ad una serie di provvedimenti, tra i quali è compresa la valutazione del rischio del sistema di distribuzione idrico interno (Water Safety Plan - PSA).
- L'approccio PSA si basa sui principi della valutazione e gestione del rischio per garantire la salubrità dell'acqua lungo l'intera filiera idrica, in conformità ai requisiti di salute e sicurezza.
- I riferimenti tecnici per tale valutazione sono costituiti dai Rapporti ISTISAN dell'Istituto Superiore di Sanità (in particolare il Rapporto ISTISAN 22/32 e successivi aggiornamenti), che definiscono le linee guida per la prevenzione e il controllo dei rischi microbiologici, chimici e fisici.
- La suddetta normativa e i rapporti ISTISAN identificano specifiche categorie di edifici come "strutture prioritarie" in ragione delle attività svolte e della vulnerabilità dei soggetti presenti (quali strutture sanitarie, socio-assistenziali, ecc.).

#### **Considerato che:**

- Le strutture della Azienda Sanitaria Locale della provincia di Bari (ASL BA), per la natura delle prestazioni erogate, rientrano nel novero delle sedi identificate come "strutture prioritarie" secondo le definizioni dei Rapporti ISTISAN e dell'Allegato VIII del D.Lgs. 18/2023.
- L'ASL BA è quindi tenuta ad assicurare standard elevati di controllo e una valutazione del rischio rigorosa per prevenire rischi specifici, con particolare riferimento alla proliferazione di patogeni come la Legionella e alla presenza di piombo o altri contaminanti.

#### **Dato atto che:**

- Il Datore di Lavoro, con la collaborazione del Servizio di Prevenzione e Protezione Aziendale e dei Medici Competenti, ha provveduto ad aggiornare il Piano di Sicurezza delle Acque, con riferimento alla normativa nazionale, alle linee guida ISTISAN ed alle strutture ospedaliere a cui il piano si applica.

il suddetto aggiornamento, di seguito indicato, allegato alla presente delibera quale parte integrante e sostanziale, si compone di nr.01 fascicolo digitale, identificato come: "PSA e Rischio Legionella 2026-signed\_signed";

PIANO DI SICUREZZA DELLE ACQUE E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER OPERATORI E PAZIENTI	Rev. 01
---	---------

- i nr.5 allegati riportati nel su richiamato documento non sono stati oggetto di aggiornamento e non saranno presi in considerazione nella presente delibera.
- Il fascicolo su richiamato è stato firmato digitalmente dal Datore di Lavoro, dai Medici Competenti, dal Coordinatore dei Medici Competenti e dal RSPP, in data antecedente all'adozione della presente deliberazione ed è conservato presso la UOC SPPA in duplice copia, su supporto informatico (CD/DVD) e sul cloud aziendale;

**Ritenuto pertanto:**

- di dover adottare il seguente aggiornamento del PSA Aziendale:

PIANO DI SICUREZZA DELLE ACQUE E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER OPERATORI E PAZIENTI	Rev. 01
---	---------

composto dal fascicolo digitale identificato come: "PSA e Rischio Legionella 2026-signed\_signed";

Acquisito il parere favorevole del Direttore Amministrativo e del Direttore Sanitario

**DELIBERA**

**per le motivazioni espresse in narrativa e che qui si intendono integralmente richiamate di adottare il seguente aggiornamento del Piano di Sicurezza delle Acque, allegato alla presente quale parte integrante e sostanziale:**

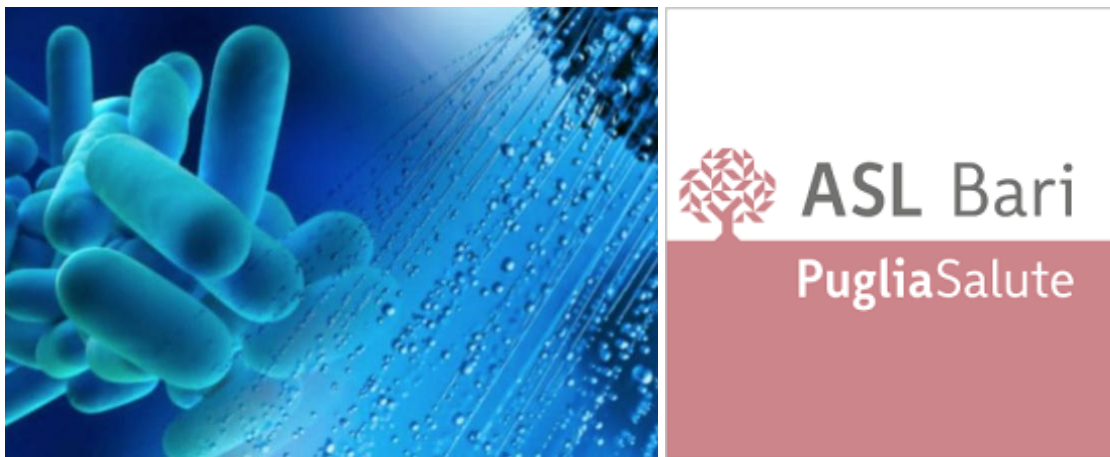
PIANO DI SICUREZZA DELLE ACQUE E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER OPERATORI E PAZIENTI	Rev. 01
---	---------

composto dal fascicolo digitale identificato identificato come : "PSA e Rischio Legionella 2026-signed\_signed";

- di trasmettere copia del presente provvedimento, unitamente al fascicolo su richiamato, al Direttore Area Gestione Tecnica, al Direttore U.O.C. Servizio di Prevenzione e Protezione Aziendale e, per suo tramite, ai Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza;
  
- di dare atto che tutti i firmatari del presente atto attestano di non versare in alcuna situazione di conflitto di interesse, anche potenziale, ex art. 6-bis, l. 241/90, artt. 6, 7 e 13, c. 3, D.P.R. 62/2013, ai sensi del vigente codice di comportamento aziendale e art. 1, c. 9, lett. e), l. 190/2012 - quest'ultimo come recepito, a livello aziendale, dalla Sezione Anticorruzione e trasparenza del vigente PIAO - tale da pregiudicare l'esercizio imparziale di funzioni e compiti attribuiti, in relazione al procedimento indicato in oggetto, così come di non trovarsi in alcuna delle condizioni di incompatibilità di cui all'art. 35-bis, d. lgs. 165/2001.



**AZIENDA SANITARIA LOCALE DELLA  
PROVINCIA DI BARI**  
**Sede Legale: Lungomare Starita n. 6 – 70123 Bari**



DOCUMENTO REDATTO IN CONFORMITÀ ALLA D.G.R. 1333/2018  
“LINEE GUIDA PER LA PREVENZIONE ED IL CONTROLLO DELLA LEGIONELLOSI”

---

**“PIANO DI SICUREZZA DELLE ACQUE E  
ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA”  
COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI  
PER OPERATORI E PAZIENTI**

---

**Rev.01 del 16/02/2026**

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

## FIRME

FIGURA	NOMINATIVO	FIRMA
<b>Datore di Lavoro</b>	<i>Avv. Luigi FRUSCIO</i>	
<b>RSPP</b>	<i>Dr. Fulvio IM. FUCILLI</i>	
<b>Medico Competente Coordinatore</b>	<i>Dr.ssa Maria RUGGIERI</i>	
<b>Medico Competente</b>	<i>Dr.ssa Monica PALMISANO</i>	
<b>Medico Competente</b>	<i>Dr.ssa Ingrid ALOISE</i>	
<b>Medico Competente</b>	<i>Dr.ssa Annelisa PAPPALETTERA</i>	
<b>Medico Competente</b>	<i>Dr.ssa Lucia DELLA CORTE</i>	
<b>Medico Competente</b>	<i>Dr. Michele TEMPESTA</i>	
<b>Medico Competente</b>	<i>Dr. Eric Alexander TANTIMONACO</i>	
<b>Medico Competente</b>	<i>Dr. Francesco DI CATALDO</i>	

	<p style="text-align: center;"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p style="text-align: right;">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	--	---

# Indice

1.	PREMESSA .....	4
2.	INTRODUZIONE .....	4
3.	NORMATIVE E DOCUMENTI APPLICABILI .....	5
4.	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE .....	6
5.	ACRONIMI ED ABBREVAZIONI .....	7

## PARTE 1 PIANO DI SICUREZZA DELLE ACQUE

6.	GESTIONE DELL'IMPIANTO IDRICO SANITARIO .....	9
7.	I SISTEMI DI PRE-TRATTAMENTO DELL'ACQUA .....	10
8.	LE TUBATURE E PUNTI TERMINALI .....	13
9.	I SERBATOI .....	17
10.	REQUISITI DI PROGETTAZIONE E DI FUNZIONAMENTO .....	17
11.	REQUISITI DI POTABILITA' .....	19
12.	L'ACQUA PER UTILIZZO OSPEDALIERO .....	24
13.	L'ACQUA NEI REPARTI CRITICI OSPEDALIERI .....	27
14.	SCHEDA PER LA VALUTAZIONE DEI PUNTI A RISCHIO .....	30
15.	ALTRI IMPIANTI IDRICI .....	31

## PARTE 2 ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA

16.	LEGIONELLA: MISURE DI PREVENZIONE, METODI DI CONTRASTO E MISURE APPLICATE PER IL RISCHIO .....	33
17.	ANALISI E GESTIONE DEL RISCHIO .....	38
18.	LA VALUTAZIONE DEI PUNTI A RISCHIO .....	41
19.	VALUTAZIONE DEL RISCHIO CAUSE IMPIANTISTICHE .....	42
19.1	Gestione dell'impianto idrico sanitario .....	42
19.2	Gestione degli impianti di condizionamento dell'aria HAVC .....	43
19.3	Torri di raffreddamento/condensatori.....	45
20.	VALUTAZIONE DEL RISCHIO CAUSE SANITARIE.....	51

## PARTE 3 VALUTAZIONE DEL RISCHIO

21.	STIMA DEL PUNTEGGIO PONDERALE WSP .....	54
-----	---	----

## PARTE 4 PIANO DI CAMPIONAMENTO E ANALISI

22.	CAMPIONAMENTI AMBIENTALI .....	57
-----	--------------------------------	----

## PARTE 5 PIANO DI MANUTENZIONE E MIGLIORAMENTO

23.	PIANO DI MIGLIORAMENTO .....	61
24.	PIANO DI MANUTENZIONE E CONTROLLO DELLE ACQUE .....	62
25.	PROCEDURE STRAORDINARIE DI SICUREZZA .....	66

## ALLEGATI

- ALL. 1 - PROCEDURA DI CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE
- ALL. 2 - PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI
- ALL. 3 - PIANO DI EMERGENZA LEGIONELLA
- ALL. 4 - PROCEDURA DI FLUSSAGGIO
- ALL. 5 - PROCEDURA DI PREVENZIONE PRATICHE SANITARIE

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

## 1. PREMESSA

Come riportato nel D.Lg 81/08 e s.m.i., il rischio di esposizione a Legionella in qualsiasi ambiente di lavoro richiede l'attuazione di tutte le misure di sicurezza appropriate per esercitare la più completa attività di prevenzione e protezione nei confronti di tutti i soggetti presenti, considerando che al Titolo X del suddetto D.Lgs 81/08 la Legionella è classificata al gruppo 2 tra gli agenti patogeni.

Le misure di sicurezza si dovranno realizzare a seguito del procedimento di valutazione del rischio, come indicato sempre al menzionato Titolo X, e si dovranno attuare in conformità ai disposti di cui agli artt. 15 e 18 del D.Lgs. 81/08 che, per la programmazione della prevenzione, rimanda alla D.G.R. 1333/2018 per ciò che attiene il rischio Legionellosi.

L'elaborazione del documento ha tenuto conto delle conoscenze presenti sia in letteratura scientifica internazionale che nelle linee guida prodotte a livello interazionale (WHO), europeo (EWGLI) e nazionale/regionale (DGR 133/2018). Il Documento recepisce anche il rapporto ISTISAN 22/33 e la Direttiva UE 2020/2184, adottata con il D.Lgs.18/2023

Con il presente documento, elaborato dal datore di lavoro in collaborazione con la U.O.C. SPP e U.O.C. Sorveglianza sanitaria, si è voluta effettuare per l'ASL della Provincia di Bari il Piano di sicurezza delle acque scaturito a seguito della Valutazione del rischio a Legionellosi sia per gli operatori che per gli ospiti. I Piani di Sicurezza dell'Acqua (PSA), introdotti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità nel 2004 e divenuti cogenti in Italia nel 2017, continuano infatti ad essere il mezzo più efficace per garantire nel tempo la sicurezza e qualità delle acque fornite per il consumo.

Il decreto legislativo del 23/02/2023, n. 18, in attuazione della Legge 4 agosto 2022, n.127, recepisce i diversi aspetti e le disposizioni generali contenuti nella Direttiva (UE) 2020/2184, che richiede l'applicazione dell'analisi di rischio estesa all'intera filiera idropotabile.

## 2. INTRODUZIONE

### Le risorse idriche e i potenziali inquinanti

Le risorse idriche, che rappresentano la riserva di acqua destinata al consumo umano, sono costituite dai corpi idrici interni di acqua dolce, intendendo con tale termine le falde acquifere sotterranee e le acque superficiali, nutrite dall'acqua meteorica. Le falde acquifere sotterranee a carattere permanente o non permanente, si suddividono in acque di vena, se scorrono in terreni costituiti da rocce compatte fessurate, e in acque di falda, se scorrono in terreni con rocce incoerenti sciolte o argillose, ed oggi costituiscono l'origine più importante dell'acqua utilizzata come potabile. Le acque superficiali sono date da più tipologie di raccolta d'acqua presente sulla superficie della terra e sono costituite dalla maggior parte delle acque di scorrimento o stagnante presenti sulla superficie terrestre, per cui la loro stretta vicinanza con case, terreni agricoli e industrie (che sono causa frequente d'inquinamento in quanto sfruttano i rivi d'acqua proprio per smaltirvi le acque di rifiuto), le rende purtroppo spesso indisponibili al consumo umano.

Tanti sono i fattori che sono all'origine dell'inquinamento in ambiente delle acque destinabili a consumo umano. Tra questi certamente l'aumento degli insediamenti e degli agglomerati urbani, con un aumento percentuale della densità abitativa e conseguentemente degli sversamenti inquinanti che ne derivano. Non sono esenti da questo processo le attività agricole (con aumento esponenziale della quantità e tipo di fertilizzanti, diserbanti, pesticidi utilizzati), le attività industriali e metallurgiche (con incremento delle sostanze chimiche a vario titolo sversate nei corsi d'acqua), le raffinerie o gli oleifici, il traffico autoveicolare e i trasporti in genere.

Il risultato è che in special modo le acque superficiali fluviali, lacustri o marine, sono divenute per lo più un ricettacolo e un accumulo di sostanze inquinanti; ma iniziano a non essere più esenti da inquinamento anche le falde profonde, con maggiore capacità filtrante e quindi in teoria maggiormente sicure.

La contaminazione delle acque può derivare anche dagli stessi processi di potabilizzazione, nei quali vengono impiegate sostanze chimiche quali il cloro e l'ozono che possono dar vita, per trasformazione o interazione con altre sostanze chimiche e/o con le sostanze organiche presenti nelle acque, a nuovi composti che costituiscono dei fattori di rischio per la salute dell'uomo e degli animali.

Il cloro può produrre clorammine, alcune delle quali potrebbero presentare attività mutagena, ovvero può formare composti organoalogenati volatili, fra cui i più noti sono i triometani e organoalogenati non volatili. Alcuni di questi composti sono sospettati di possedere anche un'attività cancerogena, ma attualmente tale azione non è stata ancora dimostrata con un'evidenza scientifica significativa.

L'ozono può dar vita, per ossidazione incompleta delle sostanze organiche, alla formazione di composti carbonilici alifatici (acetaldeide, formaldeide, glutaraldeide, ecc..) le cui attività tossiche e/o nocive, mutagene o cancerogene sono per alcuni autori ben più di un sospetto.

Una volta eseguita la captazione dell'acqua, questa deve essere trasportata sino all'utenza finale (o rete domestica) attraverso una procedura complessa che comporta il convogliamento dal punto di presa sino all'agglomerato urbano, per lo più tramite acquedotti a condotta libera (acqua che scorre per azione gravimetrica) o a condotta forzata (lo scorrimento dell'acqua è dovuto alla pressione che viene applicata).

	<p style="text-align: center;"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p style="text-align: right;">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	--	---

In genere, gli acquedotti sono costruiti in cemento armato o in muratura impermeabilizzata con cemento o ghisa o acciaio o altri materiali inerti. Purtroppo è facile che si inquinino quando l'impermeabilizzazione non sia perfetta oppure si formino fessure dovute all'acqua o alla vetustà della condotta o a smottamenti del terreno. Bisogna stare perciò attenti a tutte le cause d'inquinamento che possono esservi intorno (terreni agricoli, scarichi, reflui, pozzi neri o bianchi, ecc..).

La pressione positiva (dall'interno verso l'esterno della condotta), se da una parte impedisce agli inquinanti di entrare nei canali, dall'altra può provocare un risucchio o un'aspirazione in caso di depressione del sistema di pompa o in caso di rottura, determinando un richiamo verso l'interno di tutte le sostanze contaminanti e dello sporco presente. È possibile altresì che si verifichino brusche variazioni della pressione con i cosiddetti "colpi di ariete", veri e propri magli pressori che possono deformare o rompere le condotte con le intuibili e gravose conseguenze.

### 3. NORMATIVE E DOCUMENTI APPLICABILI

Si riportano i riferimenti legislativi, quindi decreti-legge e linee guida nazionali ed internazionali, inerenti alla corretta manutenzione igienico-sanitaria degli impianti idrici ed aereaulici:

- **Decreto legislativo sulla sicurezza n° 81 del 09 aprile 2008 e s.m.;**
- **Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi del 07.05.2015 predisposte dal Ministero della Sanità ed adottate dalla Conferenza Permanente per i rapporti tra lo Stato le Regioni e le Province Autonome di Trento e di Bolzano;**
- **DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 24 luglio 2018, n. 1333** Recepimento "Linee guida per la prevenzione e il controllo della Legionellosi" del 7 maggio 2015 Recepimento, approvazione "Indirizzi operativi per la sorveglianza clinica e ambientale della legionellosi nelle strutture sanitarie e assistenziali della Regione Puglia".
- **RAPPORTI ISTISAN 12/47: Sicurezza dell'acqua negli edifici;**
- **Rapporti ISTISAN 14/21: Linee Guida per la valutazione e gestione del rischio nella filiera delle acque destinate al consumo umano secondo il modello dei Water Safety Plan;**
- **Rapporti ISTISAN 22/23: Linee Guida Nazionali per l'implementazione dei Piani di Sicurezza dell'Acqua;**
- **Linee guida del 04 aprile 2000 per la prevenzione e il controllo della Legionellosi emesse dal Ministero della Salute unitamente alla Conferenza Permanente per i rapporti tra lo Stato e le Regioni;**
- **PROVVEDIMENTO DEL 13-01-2005 N. 16718** della Conferenza permanente per rapporti tra lo Stato, le Regioni e le province autonome di Trento e Bolzano - "Linee guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori delle strutture turistico-ricettive e termali";
- **DECRETO LEGISLATIVO 23 FEBBRAIO 2023, N. 18** - "Attuazione della direttiva UE 2020/2184 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 16Febbraio 2020, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano";
- **DIRETTIVA (UE) 2020/2184 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 16 dicembre 2020** qualità delle acque destinate al consumo umano;
- **Legionellosis Prevention in Building Water and HVAC Systems REHVA GUIDEBOOK NO. 18;**
- **The European Guidelines for Control and Prevention of Travel Associated Legionnaires' Disease** - versione 1.1 settembre 2011: former part I and II "European Legionnaires' Disease Surveillance Network (ELDSNet) Operating Procedures, ECDC Technical Document" e former part III "ESGLI/EWGLI Technical Guidelines for the Investigation, Control and Prevention of Travel Associated Legionnaires' Disease";
- **Legionella and the prevention of legionellosis** - World Health Organization 2007;
- **European Guidelines for Control and Prevention of Travel Associated Legionnaires' Disease** (produced by members of the European Surveillance Scheme for Travel Associated Legionnaires' Disease - EWGLINET - and the European Working Group for Legionella Infections - EWGLI) - prodotte nel giugno 2003 e revisionate nel gennaio 2005 – UK;
- **Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities. Recommendations of CDC and Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC)** - June 6, 2003 / Vol 52 / No. RR-10 – USA;
- **Guidelines for Prevention of Nosocomial Pneumonia Recommendations and Reports** - January 03, 1997 / 46 (RR-1); 1-79 – USA;
- **Guidelines for Preventing Health-Care-Associated Pneumonia**, 2003. Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee - March 26, 2004 / Vol 53 / No. RR-3 – USA;
- **Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings**, 2003. Recommendations and Reports - December 19, 2003/ Vol 52/ No. RR-17 – USA.

	<p style="text-align: center;"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p style="text-align: right;">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	--	---

#### 4. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente documento riporta le risultanze dell'analisi tecnica effettuata dalle competenti Aree dell'ASL BA e dall' AIRLEG S.R.L. (ditta aggiudicataria<sup>1</sup> dell'affidamento del servizio di prevenzione e controllo del rischio di contaminazione da legionella da svolgersi presso le UU.OO. dei PP.OO. dell'ASL BA), al fine della valutazione dei potenziali fattori di rischio nell'utilizzo delle risorse idriche all'interno delle strutture sanitarie della ASL BARI.

**Il presente documento potrà subire revisioni a seguito di criticità emerse dall'attività di campionamento ambientale, da modifiche agli impianti di condizionamento dell'aria ed agli impianti idrici a servizio della struttura e da eventi di cluster di malattie infettive in struttura.**

**Per un'efficace prevenzione è d'obbligo che il gestore di ogni struttura dopo la redazione del presente piano di sicurezza delle acque e della valutazione del rischio Legionella, revisioni almeno una volta l'anno tali documenti segnalando le anomalie riscontrate.**

La valutazione deve essere effettuata da una figura competente, responsabile dell'esecuzione di tale attività (ad es. igienista, microbiologo, tecnico con esperienza specifica, ecc.).

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.

Una corretta valutazione del rischio correlato ad una struttura ad uso collettivo deve partire da **un'ispezione degli impianti a rischio**, supportata, qualora disponibili, dagli schemi d'impianto. Tale analisi ispettiva deve essere 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 se disponibili, deve essere valutato quali siano i punti della rete (idrica ed aerea) e le specifiche d'esercizio e di controllo che possano determinare un rischio per gli ospiti e per i dipendenti della struttura. L'ispezione della struttura deve essere accurata, per poter evidenziare eventuali fonti di rischio e valutare, nella loro complessità, gli impianti e non solamente i loro singoli componenti. Il Rischio legionellosi dipende da un certo numero di fattori. A seguire, si elencano quelli più importanti, di cui tenere sempre in debito conto:

- 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 patogeni, 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 colonie batteriche (Coliformi, Pseudomonas, Legionella), evidenziate a seguito di eventuali pregressi;
- accertamenti ambientali (campionamenti microbiologici).

Negli ultimi anni, in molti paesi sono stati descritti, in ospedale o in altre strutture sanitarie, incluse le case di riposo e le residenze sanitarie assistenziali (RSA), casi singoli ed epidemie sostenute da Legionella, ed in particolare da Legionella pneumophila sierogruppo 1 (Alary and Joly, 1992; Martinelli et al., 2001; Napoli et al., 2010; Scaturro et al., 2007; Yu et al., 2008). Il rischio di contrarre la legionellosi in ospedale o in altre strutture sanitarie dipende da moltissimi fattori; tra questi, la colonizzazione degli impianti idrici o aereali rappresenta una condizione necessaria ma non sufficiente a determinare l'insorgenza di casi. La frequenza di colonizzazione degli impianti ospedalieri riportata in letteratura è, infatti, rilevante, variando, ad esempio, dal 12% al 73% degli ospedali campionati in paesi anglosassoni (Yu, 1998). Tuttavia, numerosi studi hanno dimostrato come vi possa essere colonizzazione ambientale in assenza di casi di malattia. Pertanto, l'obiettivo da perseguire è la minimizzazione del rischio di colonizzazione o il suo contenimento piuttosto che l'eliminazione completa di Legionella dagli impianti, condizione, quest'ultima, spesso neppure raggiungibile (Stout and Yu, 2003) soprattutto nel lungo periodo. Ciò non vale per i reparti che

<sup>1</sup> Alla data della prima emissione del documento

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

ospitano pazienti profondamente immunocompromessi (reparti ad ELEVATO RISCHIO): in questo caso, l'incapacità del sistema immunitario di rispondere a una eventuale esposizione rende necessari interventi atti a garantire l'assenza di Legionella (non rilevabilità).

Le valutazioni eseguite, i parametri rilevati e le analisi svolte nel presente documento, sono fondamentali per ottenere una visione d'insieme che ci consente di indicare delle prescrizioni volte al miglioramento dello stato fotografato al momento del sopralluogo. E' necessario ricordare che l'attuazione delle indicazioni contenute nel presente documento di analisi e gestione del rischio legionellosi, di un eventuale piano di bonifica o l'attuazione delle norme per la **prevenzione non sono completamente facoltative**, in quanto sono da considerarsi una guida tecnico-pratica, basata sulle evidenze scientifiche più aggiornate, la cui implementazione, se da un lato non costituisce obbligo per i responsabili delle strutture, dall'altro non li esime dalle responsabilità inerenti alla tutela del diritto alla salute del lavoratore e dell'ospite, rispondendone direttamente in sede civile e penale il datore di lavoro.

## 5. ACRONIMI ED ABBREVAZIONI

In questo paragrafo sono riportati gli acronimi e le abbreviazioni utilizzati nel documento:

ITEM	Descrizione
UFC	Unità formanti colonie
UTA	Unità di Trattamento Aria
HVAC	Heating, Ventilating and Air Conditioning
ACS	Acqua Calda Sanitaria
AEP	Grado di esposizione all'aerosol
AFS	Acqua Fredda Sanitaria
LG	Linee Guida

 <p><b>ASL Bari</b> PugliaSalute</p>	<p><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p>Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	--	--

# PARTE 1

## PSA (Piano di Sicurezza delle Acque)

	<p style="text-align: center;"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p style="text-align: right;">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	--	---

## 6. GESTIONE DELL'IMPIANTO IDRICO SANITARIO

I servizi di assistenza medica della ASL BARI espletati in specifici edifici distribuiti nell'intero territorio della Provincia di BARI, possono essere suddivisi in quattro macroaree:

1. Ospedali
2. PTA
3. RSA
4. Ambulatori e Poliambulatori

In questo documento saranno analizzati e valutati i rischi derivanti dall'utilizzo delle acque (in ogni sua forma) e i rischi potenziali da infezione di Legionella per le strutture a maggior rischio come: Ospedali, PTA e RSA.

### OSPEDALI

L'ospedale è la struttura sanitaria deputata alla cura di malattie che non possono essere adeguatamente trattate in ambulatorio e a domicilio. La rete ospedaliera della ASL BARI è così composta:

1. Ospedale "Di Venere" – Carbonara di Bari
2. Ospedale "San Giacomo – Monopoli
3. Ospedale "San Paolo" – Bari
4. Ospedale "Umberto I" – Corato
5. Ospedale "Don Tonino Bello" – Molfetta
6. Ospedale della Murgia "Fabio Perinei" – Altamura
7. Ospedale "S. Maria degli Angeli" – Putignano
8. Ospedale Monopoli Fasano

### PTA

Ad essi è demandato il compito di rispondere in modo unitario e globale ai bisogni di salute della popolazione residente nei Comuni ricompresi nei rispettivi ambiti territoriali ed è loro assegnata la responsabilità di assicurare, secondo criteri di equità, accessibilità ed appropriatezza, la disponibilità di servizi sanitari e sociosanitari ad alta integrazione sanitaria.

Il Distretto svolge quindi un ruolo chiave nell'analisi della domanda di salute, nel governo dell'offerta di servizi, nell'integrazione delle istanze dei diversi portatori d'interesse, sanitari e sociali, nella realizzazione di attività di promozione della salute, di prevenzione individuale delle malattie e delle disabilità, nello sviluppo della cultura e nella realizzazione dell'integrazione tra attività territoriali ed ospedaliere e tra servizi sociali e sociosanitari.

Il Distretto promuove attività di educazione alla salute e assicura:

- i servizi di Assistenza Primaria;
- l'assistenza sanitaria di base, medicina generale e pediatrica, in forma ambulatoriale e domiciliare;
- la Continuità Assistenziale;
- l'assistenza domiciliare;
- l'assistenza residenziale e semi-residenziale;
- l'assistenza consultoriale per la tutela dell'infanzia, della maternità e della famiglia;
- l'assistenza specialistica;
- l'informazione e l'assistenza amministrativa ai cittadini per le materie di competenza, ai fini dell'utilizzazione dei vari servizi sanitari e socio-sanitari;
- la prenotazione, tramite gli sportelli CUP, delle prestazioni specialistiche.

L'Azienda Sanitaria Locale di Bari è articolata in 11 presidi territoriali di assistenza:

1. PTA di Terlizzi – Ex Ospedale di Terlizzi
2. PTA di Triggiano – Ex Ospedale di Triggiano
3. PTA di Altamura – Viale Regina Margherita

	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

4. PTA di Bitonto – Via Comes
5. PTA di Conversano – Via De Amicis
6. PTA di Gioia del Colle – Via dei Frati Riformati
7. PTA di Gravina – Via San Domenico
8. PTA di Grumo (che comprende anche l’Hospice) – Via della Repubblica
9. PTA di Noci – Via Repubblica
10. PTA di Rutigliano – Via S. Francesco D’Assisi
11. PTA di Ruvo – C.so Piace

### HOSPICE / CURE PALLIATIVE

La rete della ASL BARI è così composta:

1. U.O di Cure Palliative “S. Camillo” - Monopoli
2. Hospice c/o PTA di Grumo Appula
3. Hospice “Villa Eden” – Struttura gestita privatamente
4. Hospice “Aurelio Marena” Struttura gestita privatamente

### Impianto idrico sanitario

La manutenzione degli impianti idrici è effettuata da ditta esterna in forza di Gare d’appalto specifica.

Ogni presidio sanitario, qualora lo ritenga necessario, dovrà emanare un documento dove rappresentare eventuali rischi specifici derivanti da mirati sopralluoghi tecnici.

## **7. I SISTEMI DI PRE-TRATTAMENTO DELL’ACQUA**

### **Premessa**

Avere la certezza di un’acqua pre-trattata all’interno della struttura ospedaliera che non risente delle variabilità tipiche stagionali o accidentali dell’acqua erogata in ingresso, permette l’erogazione dell’acqua alle utenze in tutta sicurezza. Il pre-trattamento deve garantire la normalizzazione e la stabilizzazione dei parametri chimici e fisici dell’acqua in ingresso alla struttura. Tra i sistemi di pre-trattamento più comunemente utilizzati e raccomandati per le strutture sanitarie, dobbiamo considerare sistemi di pre-filtrazione e sistemi di addolcimento dell’acqua.

Il sistema di pre-filtrazione ha lo scopo di preservare tutto l’impianto dalle impurità e intorbidamenti provenienti dall’acquedotto evitando sedimentazioni di sostanze inquinanti negli accumuli e nelle tubazioni. La filtrazione dell’acqua in ingresso all’impianto ha la funzione di eliminare:

- Le impurità fisiche presenti nell’acqua di rete;
- i sedimenti dovuti a sali di ferro e manganese;
- gli intorbidamenti dell’acqua, temporanei o stagionali, causati da trascinati di sostanze depositate nelle tubazioni;
- le sostanze minerali e organiche precipitate a seguito dell’azione d’ossidazione svolta dall’ipoclorito nel processo di clorazione messo in atto dall’acquedotto comunale.

Il sistema di addolcimento ha lo scopo di preservare tutto l’impianto dalle cosiddette incrostazioni dovute agli ioni Calcio e Magnesio provenienti dall’acquedotto.

Le resine scambiatrici di ioni di un addolcitore sono del tipo cationico forte in ciclo sodico e hanno la prerogativa di cedere all’acqua ioni Na<sup>+</sup> (sodio) in cambio di ioni Ca<sup>++</sup> (calcio), Mg<sup>+</sup> (magnesio) e di altri ioni bi e tri-valenti. Una volta esaurite, le resine debbono essere rigenerate con una soluzione satura di NaCl (cloruro di sodio).

Le criticità dei sistemi di addolcimento sono:

- Rigenerazione delle colonne con sale industriale che contiene contaminanti particellari e biologici;
- Diluizione post trattamento per ottenere una “durezza” di circa 10°F (gradi Francesi): più l’acqua è calda, più è favorita la sedimentazione di calcio. Più l’acqua è addolcita più è corrosiva nei confronti dei materiali.

	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

**Analisi del rischio (presenza di sistemi di trattamento acqua)**

*Ospedali*

STRUTTURE	Filtrazione	Addolcimento	Disinfezione UV	Ultrafiltrazione	Dosaggio Chimico
Ospedale “Di Venere”	<i>Non presente</i>	<u>Presente - ACS</u>	<u>Presente - AFS</u>	<i>Non presente</i>	<u>Biossido di Cloro - ACS</u>
Ospedale “San Giacomo	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<u>Biossido di Cloro - ACS</u>
Ospedale “San Paolo”	<u>Presente - AFS</u>	<u>Presente - ACS</u>	<u>Presente - AFS</u>	<i>Non presente</i>	<u>Biossido di Cloro - ACS</u>
Ospedale “Umberto I”	<i>Non presente</i>	<u>Presente - ACS</u>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<u>Biossido di Cloro - ACS</u>
Ospedale “Don Tonino Bello”	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<u>Biossido di Cloro - ACS</u>
Ospedale della Murgia “Fabio Perinei”	<u>Presente - AFS</u>	<u>Presente - ACS</u>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<u>Biossido di Cloro – ACS</u> <u>Biossido di Cloro - AFS</u>
Ospedale “S. Maria degli Angeli”	<i>Non presente</i>	<u>Presente - ACS</u>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<u>Biossido di Cloro - ACS</u>
Nuovo Ospedale Monopoli Fasano	<u>Presente - AFS</u>	<u>Presente - ACS</u>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<u>Biossido di Cloro - ACS</u>

*PTA*

STRUTTURE	Filtrazione	Addolcimento	Disinfezione UV	Ultrafiltrazione	Dosaggio Chimico
PTA di Terlizzi	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<u>Presente - ACS</u>	<i>Non presente</i>	<u>Biossido di Cloro - ACS</u>
PTA di Triggiano	<i>Non presente</i>	<u>Presente - ACS</u>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<u>Biossido di Cloro - ACS</u>
PTA di Altamura	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>
PTA di Bitonto	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<u>Ipoclorito di Sodio – AFS</u> <u>Perossido di Idrogeno - ACS</u>
PTA di Conversano	<i>Non presente</i>	<u>Presente - ACS</u>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<u>Biossido di Cloro - ACS</u>
PTA di Gioia del Colle	<u>Presente – Lavami Sala Operatoria A</u>	<u>Presente - ACS</u>	<u>Presente – Lavami Sala Operatoria A</u>	<i>Non presente</i>	<u>Biossido di Cloro – ACS</u>
PTA di Gravina	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>
PTA di Grumo	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<u>Biossido di Cloro – ACS</u>
PTA di Noci	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>
PTA di Rutigliano	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>
PTA di Ruvo	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

Hospice / Cure Palliative

STRUTTURE	Filtrazione	Addolcimento	Disinfezione UV	Ultrafiltrazione	Dosaggio Chimico
U.O di Cure Palliative “S. Camillo”	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<u>Biossido di Cloro - ACS</u>
Hospice di Grumo	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<i>Non presente</i>	<u>Biossido di Cloro – ACS</u>

Si descrivono i principali sistemi di trattamento dell’acqua presenti nelle strutture sanitarie.

**TRATTAMENTO UV**

L’acqua da trattare, una volta introdotta all’interno dell’apparecchio, viene esposta ad una radiazione germicida prodotta da lampade contenenti vapori di mercurio in bassa pressione in grado di emettere una radiazione ultravioletta con lunghezza d’onda nell’ordine dei 254 nm. A questa lunghezza d’onda il DNA dei microrganismi presenta il massimo del suo assorbimento. Una volta esposti alla luce ultravioletta, i microrganismi subiscono una reazione fotochimica a livello del DNA a seguito della quale perdono la loro capacità riproduttiva, divenendo innocui.



Le lampade a raggi ultravioletti sono costituite da una camera di irraggiamento in acciaio inox AISI 316Ti e da bruciatori (lampade UV) per l’emissione di raggi ultravioletti con lunghezza d’onda 254 nm, inseriti in tubi di protezione in purissimo cristallo di quarzo. La camera di irraggiamento è dotata di una piastra, anch’essa in acciaio inox, contenente turbolatori in modo da impartire all’acqua un flusso laminare ed esporre in maniera efficiente i microrganismi alla radiazione ultravioletta. L’impianto può essere dotato di un sensore UVC, per il controllo del corretto irraggiamento. Il sistema è gestito da un quadro di comando dotato di elettronica a microprocessore dedicata.

**Si consiglia l’implementazione di un sistema di filtrazione autopulente prima dell’ingresso dell’acqua nel sistema UV al fine di ridurre eventuali fenomeni di rifrazione della luce UV.**

**ADDOLCITORE**

L’acqua viene trattata al fine di eliminare i Sali Carbonati e quindi abbassarne il grado di durezza (°F).

L’addolcitore d’acqua a scambio ionico è basato su un principio molto semplice: le particelle di sodio sostituiscono le particelle di calcio e magnesio. Prima di arrivare alle utenze, l’acqua scorre sopra e attraverso le rocce e così facendo si arricchisce dei minerali da cui sono composte. Questi minerali, principalmente calcio e magnesio, tendono a sciogliersi in essa e la induriscono e questo è il motivo per cui si parla di acqua dura e di acqua addolcita.

Un addolcitore acqua a scambio ionico usa le resine cationiche come materiale di scambio. Le resine hanno carica negativa. Gli ioni di calcio e magnesio, disciolti nell’acqua, hanno invece una carica positiva. Mentre l’acqua scorre sopra e attraverso la resina contenuta nell’addolcitore, gli ioni vengono condotti verso le resine. Contemporaneamente, gli ioni di sodio (che hanno sempre carica positiva ma meno attrattiva rispetto a quella di calcio e magnesio) vengono rilasciati dalle resine dissolvendosi nell’acqua.

Lo scambio di ioni, detto appunto, scambio ionico, avviene milioni di volte durante il processo di addolcimento. Man mano che questo scambio ha luogo, gli ioni si accumulano nel letto di resina. Questo strato si espande nella stessa direzione del flusso di servizio.

Quando si arriva al punto in cui la resina non è più in grado di scambiare ioni viene considerata esaurita e l’acqua che le scorre intorno resta dura.

La rigenerazione deve avvenire proprio per ripristinare la capacità di scambio di ioni delle resine. Per questo motivo, occorre introdurre una soluzione salina all’interno del tino sale dell’addolcitore. La soluzione salina deve essere composta da sodio e potassio. Gli ioni di calcio e magnesio e la soluzione salina non necessaria vengono mandati allo scarico. La resina viene “sciacquata” e rigenerata per completare il processo.

La durezza dell’acqua e l’utilizzo determinano ogni quanto tempo l’addolcitore avrà bisogno di rigenerare le resine e quanto sale sarà richiesto.

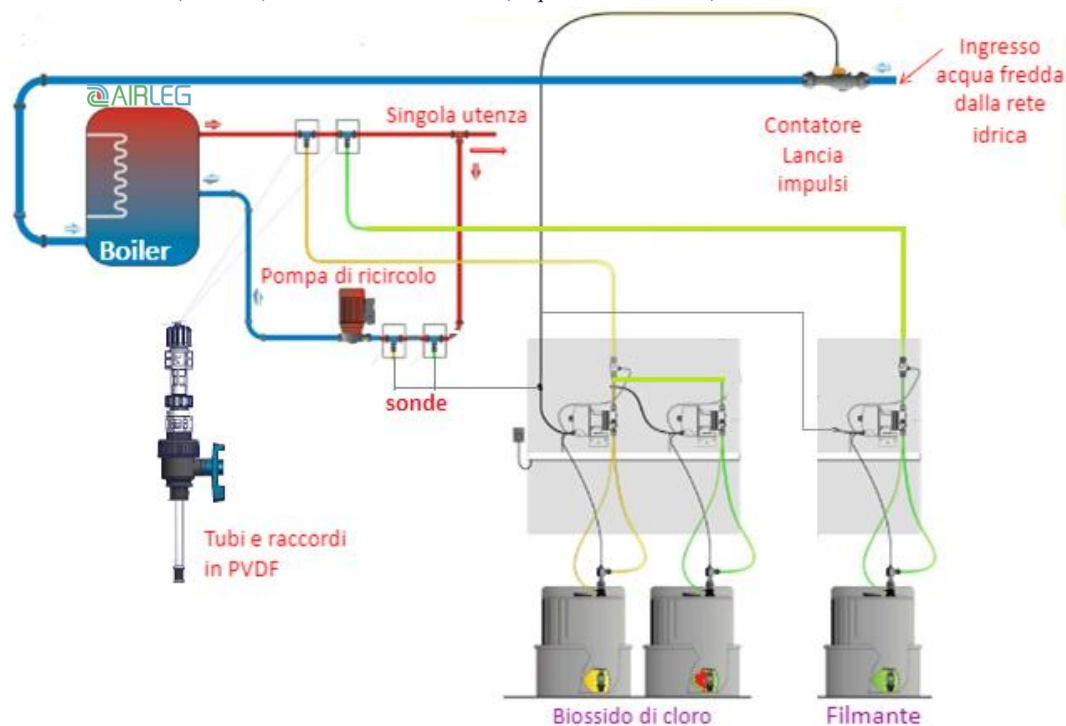


	<p style="text-align: center;"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p style="text-align: right;">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	--	---

**TRATTAMENTO IN CONTINUO MEDIANTE BISSIDO DI CLORO E ANTICORROSIVO.**

L'acqua viene trattata chimicamente mediante dosaggio in continuo di Biossido di Cloro, in aggiunta al prodotto biocida viene dosato in rete anche un prodotto a base di Sali polifosfati che garantisce la riduzione di fenomeni corrosivi e mantiene eventuali Sali presenti in acqua in forma disciolta.

A seguire viene rappresentato graficamente uno schema puramente indicativo dell'impianto di dosaggio di biossido di cloro e anticorrosivo/antincrostante (filmante) installato su linea ACS (acqua calda sanitaria).



**Importante:**

Al fine di poter garantire una disinfezione sistemica dell'impianto, il personale interno alla struttura sanitaria garantisce un **flussaggio periodico delle utenze**.

Il trattamento delle acque per prevenire la proliferazione del batterio della Legionella è una delle principali sfide per quel che riguarda le reti di ricircolo dell'acqua calda negli impianti idrico-sanitari. In questo campo l'uso del biossido di cloro (ClO2) ha ormai soppiantato quello del cloro, (prodotto da ipoclorito di sodio o di calcio), dato dagli innumerevoli vantaggi, sia come efficacia biocida e antivirale superiore, sia per il più ampio range di pH in cui agisce (4-10).

In particolare, il biossido di cloro è la risposta più sicura ed efficace contro il rischio di legionellosi nei sistemi per Acqua Calda Sanitaria, andando a colpire ed eliminare oltre all'agente patogeno anche il biofilm, un'aggregazione batterica che costituisce l'habitat in cui proliferano sia il batterio della legionella, causa dell'infezione, che altri tipi di batteri.

La sua azione, inoltre, non risulta aggressiva nei confronti delle tubazioni e ha un effetto più duraturo, fino ad alcuni giorni, e con un raggio d'azione più ampio dal punto di iniezione rispetto al cloro, rendendo possibile il trattamento di interi sistemi idraulici anche adoperando piccole quantità di prodotto. Sono poi assenti, sempre a differenza del cloro, sottoprodotti di disinfezione potenzialmente cancerogeni, e per tutti questi motivi il suo utilizzo è sicuro soprattutto per il trattamento dell'acqua potabile.

Il diossido di cloro (ClO2) o più comunemente biossido di cloro, è un gas di colore verde-giallastro, è più selettivo, ciò consente dosaggi molto più bassi per ottenere un residuo più stabile rispetto a cloro o ozono.

Il diossido di cloro risulta efficace anche contro il biofilm, mediante ossidazione della matrice dei polisaccaridi di cui è composto. Durante questa reazione il diossido di cloro è ridotto in ioni cloro, quando il biofilm ricomincia a svilupparsi, si forma un ambiente acido e gli ioni cloro sono trasformati in diossido di cloro. Il biofilm è solitamente difficile da rimuovere e forma uno strato protettivo sopra i microorganismi patogeni. La maggior parte dei disinfettanti non possono raggiungere questi agenti patogeni protetti. Tuttavia, il diossido di cloro rimuovendo il biofilm uccide i microorganismi patogeni, prevenendone la ricomparsa.

I meccanismi attraverso i quali è presumibile si abbia azione battericida e virucida sono fondamentalmente due:

- reazioni redox tra il biossido e biomolecole (il biossido come accettore di elettroni agisce come ossidante);
- alterazione del potenziale redox coinvolto in funzioni fisiologiche dei microorganismi.

Nel primo caso avviene una reazione del biossido con alcuni aminoacidi come la cisteina, il triptofano e la tirosina. Questi aminoacidi sono importanti nella formazione del capsido virale. Altro meccanismo virucida descritto in letteratura è relativo

	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

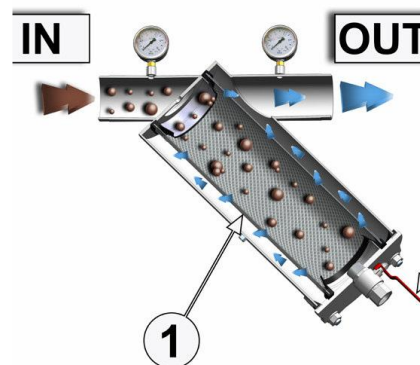
all'inattivazione del poliovirus attraverso l'alterazione della sintesi dell'RNA. Altri lavori descrivono inattivazione di microorganismi sia attraverso reazioni con aminoacidi che con oligonucleotidi.

Il secondo tipo di meccanismo è più incentrato sull'alterazione da parte del biossido di cloro di funzioni fisiologiche come la sintesi proteica anche se studi recenti descrivono un'alterazione dell'integrità della membrana cellulare attraverso alterazione del potenziale trans-membrana. Altri studi descrivono come l'ossidazione della componente proteica e lipidica della membrana può essere la causa dell'alterata permeabilità della membrana stessa che porta a morte cellulare.

### FILTRAZIONE PARTICELLARE

Il filtro particellare è un filtro a rete a pulizia automatica con corpo in acciaio inox, nelle configurazioni Y, che viene installato in uscita dalle vasche di riserva idrica e quindi sulla linea di pescaggio dell'impianto di pressurizzazione.

La cartuccia interna è in tessuto filtrante in poliestere (PES) calzato all'interno di un supporto rete in acciaio inox AISI 316; questa soluzione offre filtrazione pari a 20 µm. I filtri sono idonei come filtri di protezione, per il trattamento di acque di pozzi, fiumi, canali ed acque di processo con basso contenuto di solidi sospesi, sono facilmente smontabili per consentire l'ispezione interna ed effettuare la pulizia straordinaria. I filtri sono completi di manometri e valvola di svuotamento. La pulizia dell'elemento filtrante deve essere eseguita manualmente quando il progressivo accumulo dei solidi sospesi determina una differenza di pressione eccessiva (0.8 - 1 bar) tra ingresso ed uscita del filtro. Le operazioni di pulizia o sostituzione dell'elemento filtrante devono avvenire in assenza di pressione e richiedono l'apertura del filtro.



Il corpo è in acciaio inox AISI 316 e viene sottoposto ad un ciclo di micropallinatura e passivazione, in modo da migliorarne le caratteristiche fisiche, la resistenza all'ossidazione e conferirgli un ottimo aspetto estetico. Le guarnizioni standard sono in EPDM su tutti i modelli.

Il filtro è essere dotato di Kit per il controllo della differenza di pressione tra ingresso ed uscita. Questo optional permette di collegare il filtro ad un allarme che si attiva quando il ΔP raggiunge il valore preimpostato, in modo che un operatore sia avvisato quando eseguire la pulizia del filtro.

## 8. LE TUBATURE E PUNTI TERMINALI

### Premessa

Come il pre-trattamento anche il sistema di distribuzione dell'acqua deve necessariamente essere coinvolto nella ricerca di tecnologie e materiali appropriati allo scopo di conservare il più possibile incontaminata la qualità dell'acqua fino ai punti d'utilizzo.

Le tubazioni in ospedale, così come i serbatoi di accumulo dell'acqua per motivi di riserva o di esubero, sono costituiti da vari materiali, in relazione al periodo storico di costruzione e agli interventi successivi effettuati sugli impianti. Bisogna affermare subito che le contaminazioni biologiche e chimiche nella rete di trasporto, dando per certa la purezza in entrata dell'acqua di captazione, sono strettamente correlate a:

- Materiali di cui sono costituite le tubazioni e rugosità delle tubazioni stesse, i giunti e gli snodi, i serbatoi, le piastre, le valvole e i rubinetti;
- Stato di usura e condizioni di manutenzione delle tubazioni, dei giunti e degli snodi, dei serbatoi, delle piastre, delle valvole e dei rubinetti;
- Tipologia dei sistemi di captazione, stoccaggio e distribuzione dell'acqua.

Per garantire la purezza del prodotto e la sua conservazione all'interno della distribuzione fino all'erogazione delle utenze non si può escludere dal concetto di qualità della linea di trattamento un sistema chimico e/o fisico di trattamento locale e/o terminale per escludere eventuali problematiche chimiche e microbiologiche derivanti dalla complessità della distribuzione. La contaminazione biologica e/o chimica dell'acqua rappresenta l'espressione della comparsa di nuovi composti chimici o di cariche batteriche determinanti la variazione delle caratteristiche organolettiche, di tossicità e di nocività dell'acqua.

Le tubature metalliche sono fondamentalmente in ferro, ghisa ed acciaio e presentano molti vantaggi quali la buona impermeabilità, la notevole resistenza e flessibilità, l'economicità. Per contro sono soggette ad alcuni svantaggi che ne hanno decretato l'attuale contrazione nell'impiego. Tra gli svantaggi è giusto citare che:

- Sono soggette a usura chimica dovuta fondamentalmente all'acqua di scorrimento.
- Se l'acqua è di tipo aggressivo (ricca in carbonati e in acido carbonico libero, può formare con il ferro, bicarbonato di ferro, che ha la capacità di sciogliersi nell'acqua) dà vita a processi corrosivi con progressiva deferrizzazione della tubatura, fessurazione e rottura. Tale processo ha preso il nome di malattia spongiosa della ghisa, del ferro o dell'acciaio a seconda del tipo di materiale metallico di cui è costituita.
- Se l'acqua non è di tipo aggressivo dà vita a processi ossidativi con la formazione di tubercoli ferruginosi. Sono escrescenze spugnose di dubbia origine, in quanto alcuni autori suppongono che siano dovuti alla precipitazione di sali di

	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

ferro mentre altri imputano all'azione di alcuni microrganismi (ad esempio Leptothrix ochracea o Gallionella ferruginea) lo sviluppo dei tubercoli. I tubercoli ferruginosi si formano all'interno del lume della tubatura, sono di colorito giallo rossastro e tendono a divenire ruvidi, anfrattuosità in modo da rendere irregolare il lume originariamente liscio del tubo. Tali escrescenze, oltre a donare irregolarità al decorso dell'acqua, possono ostruire pressoché completamente il lume sino a ridurre il flusso o, ancor peggio, costituire punti di arresto per gli ioni calcio e magnesio i quali possono più facilmente formare concrezioni calcaree sulla superficie del lume. In tal modo si creano le patine di crescita dei microrganismi in cui le scorie dei batteri stessi, unite al sedimento residuo presente nell'acqua, al calcare e al materiale di distacco dalle tubature, formano il biofilm o pabulum di sviluppo per microrganismi patogeni presenti nelle acque quale lo Pseudomonas spp o la Legionella spp. Inoltre è facile che l'aggiunta di cloro all'acqua, allo scopo d'impedire o ridurre la formazione dei tubercoli, in questi casi peggiori, invece di migliorare, la situazione. È possibile, infatti, che il cloro non penetri nel biofilm, ma lo distacchi in frammenti irregolari che andranno a colonizzare zone scabre o a fondo cieco delle tubature a valle disseminando la contaminazione. D'altro canto, l'azione ossidativa del cloro può formare con gli ossidi di ferro delle tubature uno strato superficiale scuro e melmoso che distaccandosi genera il fenomeno, spesso da tutti osservato, dell'acqua nera;

- Il rivestimento bituminoso, che viene spesso applicato alle tubature metalliche per ovviare all'aggressività o all'azione ossidativa delle acque, risulta essere di scarsa efficacia protettiva, mentre il lento rilascio di derivati dagli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) di cui è costituito, potrebbe favorire lo sviluppo di microrganismi (coliformi e Pseudomonas aeruginosa) e "donare" all'acqua odori e sapori sgradevoli; e risultare infine a rischio grave per la salute della popolazione in quanto molti dei derivati degli IPA sono sospetti o accertati cancerogeni.

Altri materiali metallici per tubature sono il rame, l'ottone e il bronzo. Dato il loro alto costo vengono generalmente impiegati solo per raccordi e rubinetteria in strutture terminali, sebbene il rame sia stato invocato quale sostanza inibitrice (insieme all'argento, ma con dubbia evidenza) dello sviluppo di Legionella pneumophila nell'acqua, e dello sviluppo delle uova o delle larve di Aedes albopictus (la cosiddetta zanzara tigre).

Le tubazioni di piombo sono perfettamente impermeabili, flessibili e adattabili anche a percorsi tortuosi, ma, per il fatto che l'acqua molto aggressiva in presenza di aria (tubature non completamente piene) discioglie il piombo con formazione di bicarbonato di piombo solubile nell'acqua, è consentito l'utilizzo di tali tubazioni solo per brevissimi tratti e in pratica solo all'interno del tratto terminale delle utenze. Si può ridurre il pericolo dell'intossicazione da piombo utilizzando tubi stagnati internamente, ma l'eventuale distacco di frammenti di stagno con l'usura potrebbe complicare il quadro invece di migliorarlo.

I tubi di acciaio zincato sono stati ampiamente utilizzati per le opere di presa e attualmente ancora all'interno delle utenze. Il rilascio di zinco sembrerebbe essere trascurabile in considerazione di quanto prevede la normativa già ben cautelativa.

È importante ricordare che tutte le tubazioni metalliche possono andare incontro a rapida usura in seguito a elettrolitizzazione da correnti vaganti. Quando le tubature intersecano o passano vicino a reti elettriche a corrente continua, condizione frequente nei sistemi impiantistici ospedalieri, si possono avere scambi di corrente dando vita a processi di deionizzazione delle pareti dei tubi sino alla loro perforazione.

Le tubature plastiche in cloruro di polivinile (PVC) e in polietilene (HDPE) hanno ricevuto un impulso commerciale sempre maggiore negli ultimi tempi, soppiantando molte delle tipologie classiche di tubazione idrica a scopo potabile. Sono ottime, ma presentano anch'esse, probabilmente per imperfezioni nelle modalità di costruzione, il fianco all'invecchiamento, con usura, perdita dell'elasticità e dell'impermeabilità. È stata ipotizzata la possibilità che la trasformazione chimica del cloruro di polivinile in monomeri possa generare degli agenti sospetti cancerogeni, sebbene non ve ne sia ancora evidenza scientifica in letteratura. Ben diverso discorso può essere fatto, invece, sulle sostanze contaminanti all'origine il manufatto plastico. Se il PVC e l'HDPE sembrano essere di per sé apparentemente innocui, le sostanze stabilizzanti della plastica (piombo, cadmio, cromo, stagno, zinco, antimonio, vanadio, arsenico, ecc..) o le sostanze coloranti, plastificanti ed inertizzanti eventualmente impiegate durante la fabbricazione, risultano sicuramente tossiche se rilasciate nel tempo. Tale problema dovrebbe essere in parte evitato in quanto apposita normativa regola il tenore di queste sostanze nelle tubature a scopo alimentare e prevede l'apposizione di specifica timbratura a garanzia del rispetto della norma.

## Analisi del rischio

### Docce:

L'azione preventiva si basa sulla pulizia, disinfezione dei terminali ed utilizzo d'acqua con temperature superiori ai 50°.

La disincretazione e disinfezione dei soffioni deve avvenire con cadenza minima annuale in aggiunta a quella periodica effettuata dal personale interno delle pulizie.

Mensilmente, dovrà essere verificata la temperatura mediante sonda dell'acqua.

Tali controlli sono accompagnati da verifiche per mezzo di analisi presso laboratori ACCREDIA.

I terminali di rete dovranno presentarsi in condizioni igienico-sanitarie soddisfacenti, ma è uso comune che molte docce non vengono mai utilizzate (alcuni box doccia vengono adibiti a deposito), dovrà essere implementato anche sui punti non utilizzati il protocollo di flussaggio.

	<p style="text-align: center;"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p style="text-align: right;">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	--	---



*docce*

#### **Rubinetti:**

L'azione preventiva si effettua mediante l'utilizzo d'acqua con temperature maggiori di 50 °C.

Il controllo viene eseguito mensilmente per la temperatura, **mentre la disinfezione almeno con cadenza annuale.**

I terminali di rete (rubinetti) devono risultare in condizioni igienico-sanitarie soddisfacenti ed è preferibile installare filtri del tipo a croce che riducono fenomeni di accumulo di sostanza organica sul terminale oltre a ridurre fenomeni di spruzzo dell'acqua.



**Filtro a croce**

#### **Tubature:**

Nel corso degli anni la tubazione idrica è stata oggetto di importanti opere di ristrutturazione ed è possibile riscontrare nell'impianto diversi materiali costruttivi, ovvero tubazioni in PE/Acciaio zincato/Ferro per le distribuzioni principali delle montanti, tubazioni in acciaio zincato/multistrato/rame per le distribuzioni terminali.

**Punti critici come rami morti e linee di distribuzione caratterizzate da limitato utilizzo o esposte ad irraggiamento solare in caso di presenza di ruggine ed incrostazioni dovranno essere necessariamente** eliminati tutti i rami morti presenti e nel caso ciò non fosse possibile, l'azione preventiva dovrà basarsi sul flussaggio a cadenza settimanale.

Per assicurare una riduzione ed un controllo del rischio legionellosi è necessario che vengano adottate le misure preventive riportate nelle Linee guida al Capitolo 5 della DGR 1333/2018 "Indicazioni per la progettazione, la realizzazione e la gestione degli impianti" unitamente al rispetto di quanto normato dall'art.9 del D.Lgs.18/2023

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

	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

## 9. I SERBATOI

### Premessa

I serbatoi in cemento (armato, laminato, ecc..) presentano una buona resistenza, non sono corrosive da acque aggressive, sono in genere dotate di pareti sufficientemente lisce e levigate, sono impermeabili e sono producibili in quasi tutte le dimensioni. Da un punto di vista igienico hanno le caratteristiche per rappresentare le condizioni ideali se non fosse che i possibili giunti in cemento tendono a fessurarsi sotto tensione e a permettere il passaggio retrogrado di materiale inquinante.

Il serbatoio per acqua in acciaio inox è probabilmente il contenitore che vanta il materiale più resistente nel tempo. L'acciaio inossidabile è una lega a base di ferro, nichel e cromo libero che lo rende particolarmente resistente alla corrosione. Inoltre l'acciaio è un materiale igienico, atossico, resistente alle alte e basse temperature, si mantiene perfettamente efficiente nel tempo ed è riciclabile al 100%.

### Analisi del rischio

Nel caso di serbatoi fuori terra questi dovranno essere ubicati in apposite centrali idriche, protette dai raggi UV, dovrà essere verificata mensilmente la presenza di eventuali detriti e che le coperture siano chiuse al fine di evitare l'ingresso di animali e/o sporco.

I serbatoi di accumulo/produzione di acqua calda devono essere progettati affinché ci sia un completo rinnovo dell'acqua entro le 24 h, devono essere mantenuti ad una temperatura >60°C e devono inoltre prevedere una valvola di fondo cosicché da consentire un regolare piano di spurgo.

Tutti i serbatoi in uso dovranno essere preferibilmente dotati di botola ispettiva al fine di permettere regolari interventi di pulizia, disincrostazione e disinfezione.

## 10. REQUISITI DI PROGETTAZIONE E DI FUNZIONAMENTO

La seguente tabella è da considerarsi come una lista di controllo delle operazioni da effettuarsi. La colonna "Elementi" evidenzia una descrizione delle raccomandazioni da eseguirsi. La colonna "Rank" evidenzia il grado di importanza della singola operazione relativamente alla prevenzione del batterio della Legionella, questo attraverso due livelli di importanza: **Obligatory Measure OM** - Misura Obbligatoria e **Imperative Measure IM** (misura assolutamente necessaria o richiesta) per il controllo del Rischio Legionella. Tali elementi sono richiesti per l'elaborazione di un **piano operativo**, come base della valutazione del rischio.

Elementi			Rank		Commenti
			OM	IM	
Requisiti di carattere generale	Registrazioni	Presenza di un <u>cruscotto</u> ove sono elencate le precedenti non conformità ed indicando le attuali misure correttive, i livelli di corrosione, il regime di temperatura, fanghi o la presenza di Legionella		X	<u>La valutazione del rischio dovrebbe essere parte di tale cruscotto</u> , comprese le azioni correttive indirizzate a persone responsabili degli impianti e dei risultati controllati e registrati
	Produzione	Rete acqua fredda (alimentazione alla produzione di acqua calda sanitaria)	<u>Assenza di bracci morti su alimentazione acqua fredda</u> (in centrale termica)		X
Configurazione di una produzione semi-istantanea		Si consiglia una produzione di configurazione semi-istantanea fornendo regime di temperatura ottimizzata	X		
Pre-riscaldamento dell'acqua (se presente)		No stoccaggio preriscaldato (< 55° C)	X		L'uso di un preriscaldamento scambiatore istantaneo è consentito.
Bollitori		Nessun deposito inutilizzato o bollitori di ricambio (anche se T > 55 °C)		X	Il rinnovo dell'acqua deve avvenire nell'arco delle 24 ore
Bollitori - Accessi		Presenza di passo d'uomo per serbatoi con capacità > 1000 lt	X		
Bollitori - Lavaggio	Bollitori - Lavaggio	Valvola di spurgo nella parte inferiore dei serbatoi (diametro identico al tubo di alimentazione dell'acqua fredda ma < 50 mm + valvola a sfera	X		
	Come viene fornita l'acqua	No valvola miscelatrice sulla mandata di acqua calda senza trattamento biocida preventivo, quando la temperatura di adduzione è < 55 °C		X	
	Termometri	Presenza di termometri sulla mandata e ricircolo dell'acqua calda sanitaria (le sonde di misurazione in continuo non sono oggetto di valutazione in tal caso)		X	L'analisi sulla tubazione di ritorno è necessaria in caso di contaminazione.

	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

Elementi		Rank		Commenti		
		OM	IM			
Punti di campionamento	La presenza di punti di ispezione sulla mandata di acqua calda e sulla rete di ricircolo.		X	Questi punti dovrebbero essere identificati in loco e su un diagramma di flusso		
	Fattibilità per prelevare campioni sullo scarico del bollitore.	X				
Isolamento termico (se rete metallica) di tubi di produzione e/o distribuzione	Presenza di isolamento termico sulle condutture della rete calda	X		Necessaria al fine di evitare cadute di temperatura sulla linea		
	Nessun isolamento comune per i tubi di acqua calda e fredda	X				
Mantenimento della temperatura di regime nella rete idrica acqua calda sanitaria	Presenza di un circuito di ricircolo sull'acqua calda		X	La rete di acqua calda dovrebbe essere costruita per mantenere una temperatura > 50 °C sui punti di ritorno del ricircolo. Inserire una valvola di bilanciamento su ogni tubazione di ritorno e bilanciarla opportunamente.		
Bilanciamento	Presenza di dispositivi di bilanciamento sulla rete di ricircolo		X	Minimo requisito al fine di mantenere la rete bilanciata. Senza misuratori di flusso è molto difficoltoso. Montare valvole di bilanciamento sui diversi punti di ricircolo (soprattutto nelle parti inferiori delle montanti per una accessibilità migliore).		
Produzione e/o distribuzione	Caratteristiche delle pompe di ricircolo che consentono di ottenere una temperatura conforme di ricircolo > 50 °C		X			
	Tubazioni	Assenza di tubi di acciaio zincato con diametri inferiori a 21.3 mm (< 1 pollice)	X	Causa l'elevata sensibilità dell'acciaio zincato alla corrosione, l'uso di diametri molto piccoli conduce ad un rischio di intasamento delle tubazioni		
	Isolamento termico (per reti metalliche)	Presenza di isolamento termico su reti fredde in aree surriscaldare (T > 50°C)		X	La rete di acqua fredda deve essere isolata nelle zone surriscaldare per evitare un surriscaldamento dell'acqua che potrebbe portare allo sviluppo di batteri. Questa rete deve essere isolata in modo indipendente dalla rete di acqua calda	
	Interconnessione fra rete calda e fredda	Valvole miscelatrice per evitare connessioni tra acqua calda e fredda	X		Valvole miscelatrici dovrebbero includere valvole di non ritorno	
	Rete	Assenza bracci morti		X		
		Assenza di zone di ristagno (tubi non utilizzati), se non dotati di valvole di spurgo		X		
	Lista attrezzatura / dispositivi	Tipologia e numero di attrezzature tipo-spray che presentano rischio (localizzazione, funzione, ..... ) con la produzione di aerosol: - Docce, - Atomizzatori		X	Dovrebbe essere noto per essere in grado di prestare particolare attenzione in termini di pulizia e disinfezione	
	Dispositivi terminali	Zone di stagnazione	Assenza di bracci morti superiori a 3 metri, senza punti di prelievo inutilizzati		X	I casi evidenti di non utilizzo devono essere elencati: lavandino, docce spogliatoi, camere che sono inutilizzate, ecc... I dispositivi non utilizzati devono essere smantellati
		Rubineti (Docce - bagni - lavandini - lavandini cucina)	Flessibili o aeratori non devono mostrare depositi di calcare o possono essere smontati per le operazioni di pulizia		X	Questo rende più facile la loro manutenzione

Tabella 7-2 pag. 100-101 REHVA AICARR Legionella Prevention Guidebook



	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

## 11. REQUISITI DI POTABILITA'

Il giudizio di potabilità su un'acqua consegue da un insieme di analisi e verifiche. Tali attività, piuttosto complesse, hanno come unico scopo quello di determinare se la qualità dell'acqua sia compatibile con la sua assunzione quale alimento dall'uomo. In particolare se un soggetto è immunodepresso, quale il degente in ospedale, non vi devono essere rischi di origine biologica, chimica e fisica di tipo acuto o cronico derivanti da fattori ambientali (si è già discusso di quelli derivanti dal processo di potabilizzazione e dalla distribuzione). Per far ciò è necessario conoscere le caratteristiche rispettivamente biologiche, fisiche e chimiche dell'acqua, considerando che ciascun carattere, di per sé, può indicarne l'inappropriatezza dell'assunzione alimentare ma che, generalmente, il giudizio di potabilità scaturisce da una conoscenza dei caratteri dell'acqua considerati nel loro insieme. L'attuale normativa, che disciplina le acque destinate al consumo umano, è il D.Lgs.18/2023 e s.m.i. (attuazione della Direttiva (UE) 2020/2184) che ha sostituito il precedente D.Lgs. 31/2001.

### Caratteri organolettici

Un'acqua potabile, che possa essere percepita come buona da chi la beve, deve essere incolore, inodore ed essere dotata di un sapore gradevole, rinfrescante e dissetante. I caratteri organolettici hanno la maggior accezione di rendere gradevole e gustabile l'acqua, cioè di permetterne una percezione di bontà e di accettabilità da parte del consumatore.

Fanno parte dei caratteri organolettici:

- Il colore, che in una buona acqua deve essere assente ovvero presentare una trasparenza a volte definita "cristallina".
- L'odore, può derivare dalla presenza di sostanze organiche, anche di derivazione da rifiuti o reflui, e sarà simile a quello di esalazioni sulfuree oppure di tipo aromatico o francamente putrido in quanto derivante proprio da processi putrefattivi. Un'ottima acqua dovrebbe rimanere inodore non solo a freddo, ma anche se riscaldata.
- Il sapore, non può essere logicamente assente a meno che non si tratti di un'acqua distillata, ma in questo caso l'assenza pressoché totale di sali minerali e di gas rende incompatibile l'acqua con un giudizio positivo di potabilità. I sali minerali ed i gas sono strettamente necessari al mantenimento delle condizioni osmotiche che rendono l'acqua assimilabile dall'organismo umano. I sali di calcio in eccesso danno un sapore assimilabile a quello della terra disciolta nell'acqua; i sali alcalini sapore salino; mentre se vi sono nell'acqua sostanze organiche animali o vegetali in decomposizione putrefattiva, l'acqua assume uno sgradevole sapore dolciastro e un odore nauseabondo.

### Caratteri fisici

Nell'ambito dei caratteri fisici di un'acqua si devono considerare i parametri di temperatura, conducibilità elettrica e limpidezza (o torbidità). Un'acqua di buona potabilità dovrebbe avere una temperatura ottimale alla fonte compresa tra 9° e 12° (con un massimo di escursione tollerabile tra 5° e 15°). Ciò perché un aumento della temperatura potrebbe provocare, ad esempio: una più veloce formazione di composti organo-alogenati nell'acqua disinfettata con cloro e suoi derivati; un aumento della crescita di microrganismi; un aumento della conducibilità elettrica.

Le variazioni della torbidità di un'acqua, che si esprimono attraverso una perdita della limpidezza o della trasparenza, possono generarsi a causa di transitorie o permanenti forme di contaminazione, talune innocue e senza un vero e proprio significato dal punto di vista igienico, mentre altre indicano una contaminazione grave e ad alto rischio. Le false torbidità si verificano in acque sotto pressione che generano piccole bollicine gassose, donando all'acqua quasi un colore lattaceo che viene ad essere perso non appena si lascia riposare e si liberano le bolle. Questo tipo di torbidità è transitorio e del tutto innocuo. Le torbidità permanenti possono essere generate da precipitazioni di sali di ferro (colore bruno-rossastro), calcio o manganese (precipitato bruno-nerastro) ovvero da sospensioni di argilla allo stato colloidale. In molti casi, la liberazione di CO<sub>2</sub> che questi precipitati comportano, avviene tempo dopo che l'acqua sia stata captata (ad esempio in laboratorio) determinando il singolare fenomeno di un'acqua limpida alla sorgente che diviene torbida quando esce dal rubinetto delle abitazioni. Normalmente questo tipo di torbidità modifica solo la gradevolezza mentre un aumento eccessivo dei composti o una torbidità oltre i limiti comporta una inaccettabilità del grado organolettico dell'acqua. Le torbidità transitorie sono in genere dovute alla presenza di contaminanti, come i detergenti.

La conducibilità elettrica infine, di un mezzo omogeneo (l'acqua) è il reciproco della sua resistenza (espressa in ohm). La presenza di sali minerali nell'acqua determina un fenomeno di conduzione elettrica, che sarà tanto maggiore quanto più è elevata la concentrazione di sali. Una conducibilità elettrica stabile, fa propendere per un'acqua profonda, con scarsa probabilità di contaminazione; una conducibilità elettrica con oscillazioni repentine, fa pensare a un'acqua superficiale e inquinata.

### Caratteri chimici

L'analisi e la valutazione delle caratteristiche chimiche di un'acqua ha lo scopo principale di stabilire se il contenuto e il tipo di minerali presenti siano compatibili con il metabolismo degli esseri umani. Ovviamente, il riscontro di parametri in eccesso o di sostanze differenti da quanto previsto permette di stabilire la presenza di un inquinamento biologico (di cui i composti chimici

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

fungono da indicatori), ovvero la possibile presenza di sostanze indesiderabili o francamente tossiche e/o nocive per l'uomo e gli ecosistemi. Tra i parametri chimici posti a riferimento nel D. Lgs. 18/2023 e s.m.i potrebbe essere utile considerare, per le strutture sanitarie, alcuni elementi specifici che di seguito citeremo.

Il pH o concentrazione degli idrogenioni è nell'acqua genericamente neutro o lievemente acido all'opera di presa, in relazione alla presenza di CO<sub>2</sub>, per divenire leggermente alcalino trascorso poco tempo dall'arrivo all'utenza, in quanto la CO<sub>2</sub> si libera in atmosfera. Purtroppo si ricorda che l'eccessiva acidità dell'acqua (come l'elevata alcalinità) può solubilizzare componenti delle tubature intaccandole e determinando o la rottura delle stesse tubazioni oppure il rilascio di sostanze tossiche (piombo) per l'organismo.

Il residuo fisso, come dice lo stesso nome, deriva dal contenuto salino totale (o solidi totali disciolti) presente nell'acqua, sebbene anche piccoli componenti organici possono entrarne a far parte. Si ricorda qui brevemente, che la presenza di sali minerali in un'acqua è essenziale per il ruolo osmotico che essi hanno sulle cellule delle pareti gastrointestinali, tanto che un'assunzione di acqua distillata comporterebbe fenomeni gravi quali nausea, vomito, dissenteria e coliti muco-catarrali. Viceversa, un eccesso di sali comporterebbe una durezza eccessiva dell'acqua e si potrebbero determinare danni sugli impianti e sulle tubature.

Il contenuto in sali alcalino-terrosi (quasi esclusivamente calcio e magnesio) costituisce la durezza dell'acqua. La durezza totale è definita quindi come la somma delle concentrazioni di ioni calcio e magnesio ed è espressa come mg/l di CaCO<sub>3</sub>. In base al valore della durezza le acque possono essere così suddivise in:

- Acque molli o dolci o leggere, con una durezza totale inferiore a 14°F (gradi Francesi);
- Acque medio-dure, con una durezza tra 14°F e 28°F;
- Acque dure, oltre i 28°F.

In caso di acque dure si possono determinare:

- problemi per la formazione di calcare e incrostazioni su tubature, rubinetti, elettromedicali, impianti o macchinari (tanto da aversi la necessità di decalcificare o di ridurre la durezza con addolcitori spesso richiesti da molti strumenti sanitari), facilitando la formazione di biofilm e colonizzazione batterica;
- alterazione dei caratteri organolettici dell'acqua;
- problemi nella detersione, in quanto il detergente deve far precipitare e allontanare i componenti che rendono dura l'acqua (sali alcalino-terrosi) prima di poter aggredire lo sporco.

Un elevato livello di sostanze organiche, derivanti da decomposizione di organismi animali, vegetali o microrganismi, è un indicatore non solo di contaminazione biologica quanto della possibilità che microrganismi stessi possano sfruttare tali sostanze come pabulum di crescita. D'altronde l'azoto ammoniacale (ammoniaca) e gli acidi nitrosi (nitriti) sono indicatori maggiori di decomposizione della sostanza organica morta. Per cui una loro presenza in lieve entità, e comunque entro i limiti fissati, può dipendere dall'attraversamento da parte dell'acqua di terreni vulcanici o torbosi, dove è frequente la presenza di questi elementi allo stato naturale. Un eccesso nelle acque è invece chiaro indicatore sfavorevole di contaminazione da parte di materiale in putrefazione e quindi di possibile inquinamento microbiologico. Poiché l'azoto ammoniacale e i nitriti sono il primo passaggio nella catena del ciclo dell'azoto (ovvero le sostanze organiche sono appena entrate nella fase di mineralizzazione) è chiaro che tale processo indica uno stato di contaminazione in atto o comunque recente, e quindi l'acqua deve essere considerata non destinabile a consumo umano. La presenza, invece, di acido nitrico (nitrati) nelle acque, rappresentando questi l'ultima fase del processo di mineralizzazione delle sostanze organiche, costituisce un indizio di avvenuta contaminazione, ma non in tempi recenti, per cui si potrebbe arrivare a presupporre che possa essere passato un tempo sufficiente a che gli agenti patogeni, eventualmente presenti, siano scomparsi. Si tende a considerare che nessuna acqua sia esente da un fenomeno per quanto blando di contaminazione organica, per cui si tende a giustificare la presenza di nitrati nelle acque entro un certo limite. Un loro eccesso, o ancor peggio una loro variabilità in aumento, può significare una contaminazione ben più grave derivante da scarichi o reflui agricoli, che utilizzano i nitrati quali fertilizzanti e concimi, oppure da un improvviso sversamento di reflui organici.

I fosfati nelle acque possono avere differenti origini ed assumono, quando in eccesso rispetto ai limiti di norma, significato di contaminazione da residui organici o da escrezioni di animali così come l'idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S), essendo uno dei prodotti di mineralizzazione degradativa di composti organici (inquinamento recente).

La presenza del ferro nelle acque naturali è stata attribuita a numerose fonti di origine naturale ed antropica tra cui lo stesso processo di potabilizzazione, dove il ferro viene spesso impiegato sotto forma di sali di ferro come agenti coagulanti. Dosi eccessive di ferro nelle acque alterano le proprietà organolettiche determinando un sapore e un odore metallico sgradevole, un colore dell'acqua giallo-bruno. Inoltre le acque ricche in ferro tendono a formare tubercoli ferruginosi nelle condutture alterandole e favorendo l'insorgenza di biofilm.

Anche il manganese altera le caratteristiche organolettiche delle acque al pari del ferro ed è altrettanto imputato di macchiare gli indumenti, nonché di dare una caratteristica colorazione alle acque in pressione tipo "acqua nera o di caffè".

Livelli di piombo particolarmente elevati sono stati segnalati in acque di rubinetto condottate mediante tubazioni in piombo o stoccate in serbatoi rivestiti con lo stesso materiale. In questi casi la concentrazione istantanea dipende, tra l'altro, dall'aggressività dell'acqua e dal tempo di contatto con la fonte di contaminazione.

L'arsenico e anche il cadmio sono distribuiti uniformemente lungo la crosta terrestre a livelli di tracce. Nelle acque superficiali non inquinate la concentrazione di arsenico e di cadmio difficilmente superano i limiti normati. Valori più elevati sono attribuibili alla presenza di scarichi industriali o al percolato da terreni nutriti con fanghi prodotti dai depuratori o "compost". Il livello di arsenico e di cadmio nelle acque destinate al consumo umano è normalmente molto basso, grazie anche all'efficienza dei trattamenti

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

effettuati negli impianti di potabilizzazione. Concentrazioni più elevate sono state riscontrate anche per effetto del contatto dell'acqua con materiali contenenti tale elemento (guarnizioni idrauliche, saldature a base di argento, tubature in ferro galvanizzato).

In generale il livello di cromo rilevato nelle acque superficiali non supera 10 µg/l (raramente raggiunge 25 µg/l). Sono stati, comunque, segnalati casi di contaminazione determinati principalmente dallo sversamento di effluenti industriali nel letto dei fiumi. Il naturale degassamento della crosta terrestre costituisce la maggior fonte di mercurio nell'ambiente. Altri significativi apporti derivano da numerose attività industriali non direttamente legate alla produzione o all'impiego dell'elemento.

I cianuri possono essere presenti in un'acqua destinata al consumo umano di qualunque provenienza sotto forma di cianuro libero o come complessi metallici solubili compresi i composti organici contenenti il gruppo cianogeno (CN) che, nelle condizioni del metodo, liberano acido cianidrico.

Riassumendo, oltre che l'origine naturale, anche gli scarichi industriali, civili e agricoli incontrollati possono determinare la presenza e l'eccesso di queste sostanze. L'arsenico, il cadmio, i cianuri, il cromo, il mercurio e il selenio derivano da processi industriali nella fabbricazione di batterie, cavi elettrici, generatori, materiali metallici di arredo e finitura, industrie della ceramica, concerie, industrie minerarie ed estrattive, e sono presenti quali contaminanti in pesticidi o in fertilizzanti o nelle stesse tubazioni plastiche quali additivi o stabilizzanti. La loro presenza, in particolare se elevata oltre i limiti indicati, comporta un'assoluta non potabilità dell'acqua, sebbene negli ultimi tempi siano stati sviluppati, nella necessità di utilizzare l'acqua preziosa da qualsiasi fonte e origine, strumenti per filtrare ed eliminare queste sostanze come ad esempio i dearsenizzatori o i decromatori.

Gli idrocarburi policiclici aromatici e il benzene possono essere presenti nelle acque per contaminazione ambientale (processi di combustione) oppure a causa dei rivestimenti a base di catrame delle tubazioni per la distribuzione dell'acqua. Il benzene e vari IPA sono stati classificati dalla IARC (1987) come "certi" e "probabilmente" o "possibilmente" cancerogeni per l'uomo, rispettivamente.

I tensioattivi anionici o cationici (detergenti) a concentrazioni elevate nelle acque possono indurre fenomeni tossici nell'uomo e comunque alterano le caratteristiche organolettiche dell'acqua, sebbene i processi di trattamento e potabilizzazione dovrebbero per lo più eliminare questi inquinanti nelle acque condottate. I pesticidi e gli erbicidi, composti utilizzati prevalentemente in agricoltura per ridurre o eliminare la presenza di microrganismi, muffe, lieviti, parassiti o insetti che possono arrecare danno alle colture e delle componenti vegetali non utili alla coltivazione, appartengono fondamentalmente alla classe dei prodotti cloro-organici oppure degli organo-fosforici (pesticidi), mentre gli erbicidi sono fondamentalmente composti derivati dalle benzodiossine e dai policlorobifenili, ovvero dall'atrazina, molinate e bentazone (tutti prodotti vietati nell'utilizzo o limitati nelle concentrazioni). Sono causa dei fenomeni di bioaccumulo e di biomagnificazione con grave effetto tossico sugli organismi con cui dovessero entrare in contatto, sebbene i trattamenti di potabilizzazione e analisi accurate alla sorgente (per acque condottate) dovrebbe scongiurare il rischio di averne in quantità eccessive a livello della struttura sanitaria di utenza.

### Caratteri microbiologici

Normalmente l'esecuzione dell'esame batteriologico sull'acqua, per accertarne la potabilità, non mira alla ricerca di microrganismi patogeni o indicatori diretti di contaminazione. Ciò perché spesso i patogeni sono presenti nell'acqua in quantità tale da poter determinare danni alla salute, ma non in quantità sufficiente da poter essere rilevati dalle comuni tecniche analitiche. Inoltre la pleora di microrganismi patogeni imporrebbe lunghi tempi e indagini tecnicamente complesse per poter accertare l'assenza sicura di tutti i patogeni che potrebbero essere eventualmente presenti. Perciò si suole ricercare microrganismi saprofiti di per sé non patogeni per l'uomo, che in caso di contaminazione sono presenti in alto numero e quindi facilmente e rapidamente identificabili dalla maggior parte delle tecniche analitiche di routine e che prendono il nome di indicatori indiretti di contaminazione. Solo occasionalmente, e di regola per giudizio della Direzione Sanitaria, si procede a ricercare direttamente batteri patogeni od opportunisti (Enterobatteri, Stafilococchi, Pseudomonas aeruginosa, ecc..) e alcuni virus (Enterovirus, Colifagi, ecc..). La ricerca diretta dei patogeni, sempre molto complessa e difficile, s'impone generalmente per conferma di episodi di malattia, eventualmente a carattere epidemico, che trovino l'acqua come matrice di contaminazione e per instaurare in ospedale un regime di sorveglianza e disinfezione focale. In questi casi l'indagine è mirata, partendo dal presupposto di ricercare nell'acqua quei microrganismi che sono alla genesi dei casi di malattia o di epidemia; ed è facilitata dalla probabile maggior quantità di microrganismi che si presuppone debbano esserci visti i casi di malattia.

È bene sempre ricordare che differenti fenomeni complessi si stanno sempre più osservando nei laboratori dove microrganismi patogeni, pur presenti nell'acqua, possono non essere rilevati dalle comuni tecniche analitiche sfuggendo all'osservazione. Ciò accade per differenti motivi e meccanismi quali:

- Aftergrowth o post-crescita. Indica la capacità di alcuni microrganismi di tornare a crescere dopo lo stress dovuto al sistema di potabilizzazione utilizzato (ad esempio clorazione) e nonostante la carica minima raggiunta. Questo comporta che durante l'analisi di laboratorio nel terreno di coltura classico, anche selettivo, non si assiste a nessuna crescita poiché la carica è insufficiente con negatività del campione e se ne ricava un'ipotesi di potabilità dell'acqua in esame. In realtà nella matrice originale dell'acqua, pur con una certa latenza di tempo, il microrganismo si adatta ai nutrienti rimasti dopo il trattamento e colonizza l'habitat potendo determinare gravi patologie. In particolare sembrerebbero essere imputati di questo meccanismo i virus, notevolmente resistenti in particolari condizioni alla clorazione.
- Adattamento ai filtri. Alcuni microrganismi riescono ad adattare la propria morfologia di struttura, adeguandosi ai filtri utilizzati nei trattamenti di potabilizzazione delle acque e passando attraverso le microporosità presenti di diametro a volte anche infinitesimale (meno di 0,25µm di diametro) con un meccanismo assimilabile al movimento dell'"hula-hop".

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

- Microrganismi anomali. Si è potuto osservare sempre di più la presenza di microrganismi che riescono a crescere in terreni di coltura di laboratorio standard selettivi e quindi con inibitori specifici all'accrescimento. Ciò potrebbe comportare l'irrivelabilità di alcuni di essi alle comuni tecniche analitiche.

L'impiego di indicatori indiretti di inquinamento e quindi la ricerca primaria di microrganismi di per sé non necessariamente patogeni per l'uomo, ma estremamente sensibili per identificare una contaminazione di origine fecale (in quanto ubiquitari, facilmente e rapidamente reperibili se presenti), si giustifica pertanto con la semplicità ed affidabilità di esecuzione del prelievo e dell'analisi. È intuibile come l'impiego di indicatori indiretti di contaminazione presuppone, altresì, un'analisi probabilistica della contaminazione biologica dell'acqua. Il presupposto è che se i microrganismi utilizzati come indicatori indiretti sono molto più resistenti e diffusi nell'acqua rispetto ai patogeni, la loro assenza deve far pensare ad un'assenza anche dei patogeni.

Purtroppo, proprio negli ambienti sanitari e ospedalieri in particolare, questa "regola" tende a perdere il proprio valore, in considerazione della fonte di approvvigionamento dell'acqua, ovvero, gli ospedali e le strutture sanitarie in genere dovrebbero essere rifornite (tranne rare ma presenti eccezioni) da acque condottate, cioè allacciate in rete di distribuzione urbana di acqua destinata al consumo umano proveniente da un acquedotto municipale. Pertanto si tende a ritenere l'acqua in entrata e che si utilizza in ospedale, per definizione, potabile e sicura, poiché controllata all'origine. Ma quanto detto sulle possibili contaminazioni all'origine e nella distribuzione, non sempre rendono assolutamente sicura un'acqua peraltro destinata a soggetti immunodepressi o immunocompromessi. E, purtroppo, non sempre le forme di contaminazione microbica che sono presenti nella matrice acqua in ospedale presentano un ciclo di trasmissione oro-fecale (ad esempio Legionella spp.), per cui gli indicatori indiretti di routine possono essere utili per un'ampia sorveglianza ai fini della prevenzione di Sanità Pubblica e, comunque, per un controllo sull'acqua in entrata nell'ospedale, ma sono insufficienti a rilevare specifiche forme di contaminazione nella rete di distribuzione ospedaliera (e che, in ogni modo, possono derivare dalla rete di distribuzione pubblica).

Pertanto, la Valutazione dei Microrganismi Indicatori Indiretti di Contaminazione Fecale, prevede proprio la ricerca di questi microrganismi, per lo più non patogeni ma molto resistenti nella matrice acquosa, che sono co-trasmessi per via oro-fecale con i patogeni di cui si vorrebbe svelare indirettamente la presenza:

- **Coliformi** (colimetria) – indagine di base che permette di stabilire la presenza, anche in minime quantità, di contaminazione di tipo biologica. La presenza di coliformi fecali, microrganismi in grado di adattarsi a vivere nella matrice acquatica anche per settimane o mesi, sta ad indicare una contaminazione recente dell'acqua ed ha significato assimilabile alla rilevazione e presenza di azoto ammoniacale (NH<sub>3</sub>) ed acido nitroso (nitriti o NO<sub>2</sub>). Il D. Lgs. n. 18/2023 e s.m.i. pone l'accento sulla necessità di chiarire l'origine della contaminazione da coliformi e per questo richiede la ricerca di Escherichia coli che vive come saprofita pressoché esclusivamente nell'intestino umano, L'E. coli deve risultare assente in un volume del campione di 250 ml anche per acque in contenitori o in bottiglia.
- **Streptococchi fecali o enterococchi** (enterococcometria) – è un'indagine che viene effettuata in quanto tali microrganismi sono molto più labili dei coliformi in ambiente esterno, e in particolare in acqua potabile prendono il significato di un inquinamento in atto o comunque estremamente recente. La presenza di Streptococchi fecali in un'acqua ha un significato assimilabile alla rilevazione e presenza di azoto ammoniacale (NH<sub>3</sub>) e devono essere assenti se campionati in un volume di 250 ml anche per acque in contenitori o in bottiglia.
- **Spore di clostridi** - nel caso che l'acqua sia distribuita con origine da bacini idrici superficiali o reti idriche è necessario dove la valutazione del rischio lo ritenga indicato, secondo il D. Lgs. n. 18/2023, valutare la presenza di Spore di clostridi sulfito-riduttori (clostridiometria) e, in particolare, è prevista la ricerca di Clostridium perfringens. Poiché i microrganismi che sono in grado di formare spore presentano una notevole resistenza alle condizioni avverse ambientali e quindi persistono per un periodo a volte molto ampio, rilevare spore di clostridium perfringens ha il significato di una contaminazione fecale di vecchia data e comunque non recente. Questo indicatore è assimilabile, come significato, alla presenza nelle acque di un eccesso di acido nitrico (nitrati o NO<sub>3</sub>) e in assenza di colibatteri e streptococchi, indica una vecchia infiltrazione di materiale fecale non ripetutasi di recente. Se ne richiede l'assenza quando ricercata in 100 ml.
- **Il Conteggio delle Colonie a 22°**. Questo tipo di analisi ha la caratteristica di poter valutare la qualità microbiologica dell'acqua dopo la sua raccolta. Il metodo è in grado di rilevare la presenza – in termini non specifici - di batteri, spore batteriche, microrganismi di origine fecale, così come di ospiti naturali degli ambienti acquatici, che possono alterare i caratteri organolettici dell'acqua o dar luogo a infezioni opportunistiche. Questo parametro è un indicatore di scarso significato sanitario, ma è utile per valutare l'efficacia del trattamento dell'acqua, specificamente dei pro-cessi di coagulazione, filtrazione e disinfezione.
- **Pseudomonas Aer.** - Per quanto riguarda lo Pseudomonas aeruginosa, questi deve essere assente solo se campionato in 250 ml di un'acqua in contenitore o in bottiglia, e rappresenta un indicatore diretto di contaminazione organica essendo di per sé un patogeno. La legge Italiana con il DL 18/2023 e s.m.i. impone l'assenza di qualsiasi rischio per la salute umana e quindi di qualsiasi carica patogena all'interno dell'acqua destinata al consumo umano. Nello stesso tempo definisce alcuni parametri indicatori per verificare la presenza o meno di contaminazione batterica. L'ordinamento vigente distingue tra acque confezionate e acque sfuse. Per le prime è prevista l'analisi obbligatoria della Pseudomonas, mentre per le acque sfuse non è uno dei parametri obbligatori di analisi.

Il legislatore conosce molto bene i rischi sanitari legati alla presenza di Pseudomonas, infatti, la presenza di quantità piccole di carica batterica è spesso un fatto "normale" con le quali bisogna convivere, per ingestione servono concentrazioni elevate per causare patologie per soggetti immuno-depressi. Ove fosse presente questo inquinante in modeste quantità non ha senso la sanzione, perché anche la più corretta prassi igienica in ambiente umano nel tempo non può prevenire una contaminazione anche se modesta. Generalmente di fronte alla presenza modesta di carica batterica l'indicazione è di un

	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

intervento di pulizia e di una procedura di monitoraggio più stringente. L'aspetto sanzionatorio si impone quando vi è dolo e trascuratezza nell'affrontare il tema. Ad esempio quando manca una procedura di manutenzione cadenzata nel tempo e non a norma con quanto previsto dal DM 25 e dall'HACCP. Oppure quando i valori di contaminazione sono elevati (questo generalmente può dipendere da una scarsa cura nella scelta dell'impianto e dalla scarsa cura sul tema della manutenzione).

Nell'acqua in entrata in ospedale, a giudizio della Direzione Sanitaria o del Comitato per le Infezioni Ospedaliere (CIO), possono essere talora ricercati anche altri patogeni. In particolare sarà bene, nel futuro, aumentare l'attenzione nei confronti dei patogeni occasionali e dei patogeni cosiddetti emergenti quali le forme rugose di *Vibrio cholerae*, la *Klebsiella pneumoniae capsulata* e non capsulata, l'*Aspergillus* o la stessa *Legionella* spp. Per molti di essi non esiste una vera e propria correlazione con gli indicatori indiretti fecali di contaminazione: per cui anche in assenza di contaminanti fecali potrebbero essere presenti nell'acqua. L'*Aeromonas hydrophila* (sospetto enteropatogeno) può essere rilevato in acque anche perfettamente clorate e riesce addirittura a moltiplicarsi a temperature vicine a 5°C. Anche altri microrganismi possono sopravvivere dopo clorazione come i generi *Morexella*, *Acinetobacter*, *Proteus* e *Citrobacter*. Importante è poi considerare la contaminazione da protozoi come l'*Entamoeba histolytica*, la *Giardia lamblia* od il *Cryptosporidium parvum* (può dare forme di criptosporidiosi in soggetti immunodepressi), dovuta alla resistenza che presentano nei confronti dei metodi di potabilizzazione, come ad esempio per clorazione blanda.

In ultimo giova ricordare che il D.Lgs.18/2023 impone ai gestori dei sistemi di distribuzione interni i seguenti parametri su Legionella e Piombo:

**Parametri pertinenti per la valutazione e gestione del rischio dei sistemi di distribuzione interni**

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 articoli 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 infezioni e focolai. In questi casi va confermata la fonte dell'infezione e identificata la specie di <i>Legionella</i> .
Piombo	5,0	µg/l	Il valore di parametro è definito ai fini dell'articolo 9 e deve essere rispettato al punto di uso dei sistemi di distribuzione interni negli edifici, locali e navi. Il valore di parametro di 5,0 µg/l deve essere soddisfatto al più tardi entro il 12 gennaio 2036. Il valore di parametro per il piombo fino a tale data è 10 µg/l. I gestori dei sistemi di distribuzione interni devono adoperarsi affinché il valore più basso di 5,0 µg/l sia raggiunto il prima possibile, e comunque non oltre il 12 gennaio 2036.

	<p style="text-align: center;"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p style="text-align: right;">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	--	---

## 12. L'ACQUA PER UTILIZZO OSPEDALIERO

Si tratta di acque destinate ad uso alimentare, sanitario e di cura, che hanno subito un trattamento in seno allo stabilimento sanitario. In questo capitolo vengono prese come punti di riferimento le linee guida del ministero della salute francese, essendo più dettagliate rispetto alle nostre.

### Acque batteriologicamente controllate

L'acqua batteriologicamente controllata, ottenuta a seguito di trattamenti, presenta una qualità batteriologicamente superiore a quella della fonte di distribuzione. È destinata sia ai pazienti più vulnerabili, che per le cure che interessano le mucose o che espongono a rischio di infezioni particolari (come ad esempio il risciacquo finale dei fibroscopi bronchiali).

I parametri microbiologici utilizzati per l'acqua batteriologicamente trattata sono i seguenti:

PARAMETRO	Livello da raggiungere	Livello di azione
Flora aerobica rivivificabile a 22 C°	< 1 UFC/100ml	> 1 UFC/100ml
Pseudomonas aeruginosa	< 1 UFC/100ml	> 1 UFC/100ml

Se questa qualità dell'acqua è ottenuta per microfiltrazione, il monitoraggio di questi due parametri sono ridondanti.

Al fine di ottenere questo livello di qualità si può utilizzare sia il trattamento chimico (clorazione) che quello fisico (filtrazione, ultravioletti) dell'acqua della sorgente d'entrata nello stabilimento sanitario.

La microfiltrazione al punto d'uso è il processo di trattamento più tradizionale. Mette in opera un filtro di porosità media di 0.2 µm, nel caso preceduto da un pre-filtro. Certi filtri sono sterilizzabili e riutilizzabili, altri sono monouso. I filtri dovranno essere installati, cambiati e mantenuti secondo le istruzioni di fabbrica e le procedure definite dallo stabilimento sanitario.

I trattamenti a raggi ultravioletti (lampada UV bassa pressione/bassa energia) o attraverso disinfezione (ex: clorazione) possono ugualmente essere utilizzati a condizione di una procedura di validazione.

I controlli devono essere effettuati in funzione del sistema di assicurazione della qualità applicato nello stabilimento (frequenza minima trimestrale).

I sistemi di microfiltrazione "monodose" non giustificano la realizzazione di controlli batteriologici nel momento in cui il processo è stato approvato e le sue modalità di utilizzo sono regolarmente controllate.

### Acqua calda

L'acqua calda subisce uno o più trattamenti (riscaldamento e eventuale addolcimento ecc); è riservata alla toilette dei pazienti, alla pulizia del materiale, alla conservazione dei locali. Nonostante risponda ai criteri di potabilità dell'acqua, è sconsigliato utilizzarla per la preparazione di bevande calde e per preparazioni alimentari. Deve essere conforme alle disposizioni dei test relativi alla temperatura dell'acqua e a quelli relativi alla prevenzione della legionellosi.

Essendo presente in questo testo un capitolo specifico sulla Legionella (Analisi e valutazione del rischio Legionella) ci limitiamo ad elencare alcune misure da attivare nei riguardi dei pazienti:

#### **Azioni raccomandate in funzione delle concentrazioni di Legionella pneumophila nell'acqua delle installazioni di distribuzione nei punti d'uso.**

L'obiettivo da raggiungere è quello di mantenere la concentrazione di legionelle ad un livello inferiore a 1.000 UFC/lt di Legionella Pneumophila attraverso un monitoraggio regolare dei parametri fisici (temperatura dell'acqua...) e microbiologici.

Il fatto di raggiungere 1.000 UFC/lt di Legionella Pneumophila deve fare partire l'allerta e l'attivazione progressiva delle seguenti misure.

##### Misure di base (<1.000 UFC/lt)

Assicurarsi che l'informazione sia indirizzata senza ritardi all'insieme del personale incaricato della gestione dell'acqua, del CLIN, dell'equipe operativa di igiene e dei servizi interessati. Comprendere l'origine delle scorie con i risultati delle analisi precedenti e ricercare le cause della proliferazione. Valutare l'estensione della contaminazione della fonte. Mettere in opera le misure necessarie a controllare la concentrazione di Legionella (decalcificazione, spurgo, regolazione della temperatura, lavori ecc). Rafforzare la sorveglianza dei parametri fisici e microbiologici.

##### Misure rafforzate (>1.000 UFC/lt).

In funzione dell'analisi beneficio/rischio fatta caso per caso, eliminare gli usi a rischio (idromassaggi, docce...) e attivare mezzi che permettano di limitare l'esposizione agli aerosol (lavaggio col guanto, bagno...). Attivare azioni di ripristino necessarie (pulizia e disinfezione, spurgo, aumento della temperatura dell'acqua...). Assicurare una informazione adatta ai pazienti, unitamente a consigli. Seguire l'efficacia delle misure attivate.

	<p style="text-align: center;"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p style="text-align: right;">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	--	---

#### Misure da attivare per i pazienti ad alto rischio

I “pazienti ad alto rischio” sono gli immunodepressi ed in particolare gli immunodepressi a seguito un trapianto o un innesto di organi e gli immunodepressi per prolungata terapia a base di cortisonici (0,5 mg/kg di prednisone per 30 giorni o più, o equivalente) o recente e ad alto dosaggio (vale a dire superiore a 5 mg/kg di prednisone per più di 5 giorni). **Per questi pazienti, l’acqua prelevata a livello dei punti d’uso a rischio, deve mostrare permanentemente l’assenza della Legionella pneumophila. I punti d’uso a rischio per i pazienti ad alto rischio corrispondono ai punti d’uso che potrebbero esporre tali pazienti ad un aerosol, in particolare le docce.**

Ogni stabilimento dovrà definire delle misure specifiche per i pazienti ad alto rischio nel momento in cui non sia possibile assicurare stabilmente una concentrazione di Legionella pneumophila inferiore alla soglia d’individuazione nell’acqua della fonte che alimenta i punti d’uso a rischio, vale a dire quelli suscettibili di esporre tali pazienti ad un aerosol (in particolare le docce).

- Per i servizi che accolgono regolarmente dei pazienti ad alto rischio, si raccomanda di creare dei settori equipaggiati con “punti d’uso sicuri”, vale a dire settori nei quali sono messi in funzione dei mezzi specifici per permettere il rispetto, nei punti d’uso a rischio, dei livelli di concentrazione di Legionella pneumophila inferiori alla soglia d’individuazione nell’acqua prelevata (spillata): micro filtri terminali costituiti da una membrana a 0.2 µm, dispositivo di produzione autonoma ed istantanea di acqua calda, trattamento specifico dell’acqua ecc. Il numero d’installazioni e le loro ubicazioni saranno definite in funzione della dimensione, dell’organizzazione e delle assunzioni dello stabilimento.
- Quando non sia possibile identificare servizi particolari per il ricovero di pazienti ad alto rischio, i punti d’uso a rischio nelle camere occupate da tali pazienti saranno messi “in sicurezza” caso per caso oppure verrà attivato un servizio di accesso ai punti d’uso “sicuri”.
- Nell’impossibilità di realizzare le misure di sicurezza sopra citate o nell’attesa della loro attivazione, devono essere attivate simultaneamente le seguenti misure:
  - I pazienti ad alto rischio saranno informati del pericolo nell’utilizzare i punti d’uso a rischio (in particolare le docce) non equipaggiati di micro filtri;
  - Verranno proposte dal CIO delle alternative alle docce per evitare che i pazienti stiano in contatto con aerosol: lavaggio col guanto, bagno. La decisione di autorizzare un’alternativa piuttosto che un’altra per questi pazienti sarà presa dopo il parere del CIO, in funzione delle caratteristiche della fonte e della qualità dell’acqua;
  - Verrà definito un protocollo di spurgo dei punti d’acqua, quali docce e rubinetterie, nelle camere che accolgano pazienti ad alto rischio.

Possono essere ricercati altri parametri che presentono un interesse tecnico. Il carbone organico totale (COT) deve essere identico al carbone in entrata; una diminuzione significativa del COT è il riflesso di un aumento batterico. Al contrario un aumento significativo del COT indica un problema in seno alla fonte che necessita un esperto. La torbidezza deve rimanere < 0,2 NFU. Il ferro ed i metalli rilasciati dalla corrosione ed eventualmente la flora aerobica rivivificabile non devono presentare variazioni significative. In caso di problemi epidemiologici, deve essere attivata la ricerca di amebe libere, di Pseudomonas aeruginosa o di qualunque altro germe in causa.

Il monitoraggio delle installazioni di distribuzione dell’acqua può effettuarsi tramite il controllo della temperatura dell’acqua calda e della concentrazione di legionelle. In effetti la sola analisi di legionelle non costituisce un mezzo sufficiente di monitoraggio delle installazioni. La temperatura è un indicatore della presenza o dell’assenza di legionelle nelle fonti di distribuzione dell’acqua che è necessario misurare in diversi punti rappresentativi delle fonti di distribuzione dell’acqua. Preferibilmente tale misurazione dovrebbe venire effettuata costantemente e l’informazione raccolta potrà essere registrata grazie all’impiego di mezzi informatizzati.

La strategia di campionatura deve puntare a ottenere una rappresentazione globale dello stato di contaminazione delle installazioni.

#### **Acqua degli idromassaggi e delle docce a getto**

Le acque degli idromassaggi e delle docce a getto sono una fonte importante di aerosol.

Sono obbligatoriamente trattate con disinfettanti e giustificano dei criteri di qualità particolari per prevenire il rischio di disseminazione di legionelle. La ricerca di Legionella pneumophila è indispensabile.

Livello richiesto  (Linea guida per la prevenzione e il controllo della Legionella del 2015)

- Flora aerobica rivivificabile a 36°C < 100 UFC/ml e preferibilmente <10UFC/ml
- Coliformi totali <= 1 UFC/ml
- Pseudomonas aeruginosa <= 10 UFC/100ml
- Staphylococcus aureus <= 1 UFC/ml
- Legionella pneumophila Assenza (<100 UFC/l)
- E. Coli < 1 UFC/100ml
- Enterococchi < 1 UFC/100ml

L’acqua della vasca deve essere testata microbiologicamente una volta al mese per la conta microbica aerobica totale, coliformi, E. coli e Pseudomonas aeruginosa, mentre trimestralmente per la ricerca di Legionella.

Il pH ottimale è in funzione del tipo di disinfettante utilizzato.

	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

Il prelievo viene fatto senza presenza umana, al mattino, prima dell'accesso dei pazienti, così da caratterizzare il funzionamento del trattamento. Se il prelievo è effettuato in presenza di pazienti, è ammessa una tolleranza per l'interpretazione dei livelli microbici. Gli indicatori di funzionamento (pH dell'acqua, quantità del disinfettante, temperatura dell'acqua) devono essere controllati prima della realizzazione dei controlli microbiologici.

### Acqua delle fontane per bere

L'acqua delle fontane per bere è generalmente rinfrescata ad una temperatura tra gli 8 ed i 12°C. Essa può ugualmente subire altri trattamenti fisico-chimici (filtro, carbone attivo, ultravioletti...). L'acqua dovrebbe essere conforme ai criteri di potabilità relativi alle acque destinate al consumo umano.

#### Indicatori microbiologici

- Flora aerobica a 22°C < 100 UFC/ml
- Flora aerobica a 36°C < 20 UFC/ml
- Pseudomonas aeruginosa < 1 UFC/250ml
- Cloriformi totali < 1 UFC/250ml
- E. Coli < 1 UFC/100ml
- Enterococchi < 1 UFC/100ml

La ricerca di altri parametri quali Giardia lamblia, Amebe libere, Micro batteri, Legionella, Cryptosporidium parvum e Aeromonas hydrophila potrà essere effettuata in funzione del contesto epidemiologico e della presenza di pazienti a rischio e ciò almeno una volta all'anno.

Tenuto conto delle possibili evoluzioni della qualità dell'acqua nel complesso sanitario, conviene non accontentarsi di analisi realizzate solo in entrata. È dunque necessario definire dei punti critici di campionatura al fine di sorvegliare le variazioni della qualità nelle sorgenti e negli edifici. I prelievi devono essere effettuati secondo una strategia di campionatura statisticamente valida, vale a dire un piano di campionatura che tenga conto della struttura della sorgente, della frequentazione e dell'utilizzo, in modo che l'analisi rappresenti un'immagine il più fedele possibile alla qualità in seno a ciascun edificio e/o ad ogni piano degli edifici.

L'acqua distribuita è generalmente di qualità inferiore nei punti più lontani dalla fonte e nelle zone stagnanti. Il programma di campionatura deve dunque essere stabilito in funzione della dimensione del complesso sanitario e secondo il numero di unità individualizzate, di zone a rischio o ancora del budget disponibile. Il programma di sorveglianza deve ugualmente tenere conto delle stagioni ed in particolare delle variazioni microbiologiche e delle possibilità di aumento della temperatura dell'acqua fredda. Poiché non è stata fissata dalla regolamentazione attuale, si raccomanda di sorveglianza adottare una frequenza minima del controllo batteriologico, con un minimo di 4 controlli all'anno per l'insieme del complesso sanitario.

Le variazioni qualitative dell'acqua nelle fonti di distribuzione del complesso sanitario, indipendentemente dal fatto che segua criteri fisico-chimici o microbiologici, è fortemente dipendente dalla qualità dell'acqua che viene introdotta. Quest'ultima subisce talvolta variazioni notevoli secondo le stagioni o l'ora del giorno.

### Acqua nelle piscine rieducative

In assenza di regolamentazione specifica relativa alla qualità dell'acqua delle piscine di rieducazione funzionale, a uso esclusivamente medico, si raccomanda di applicare almeno le esigenze di qualità dell'acqua e le regole di igiene e di sorveglianza che regolamentano le piscine aperte al pubblico.

Si raccomanda, nei casi di piscine rieducative, un'esigenza superiore a quella che figura nell'articolo D.1332-2 del codice di sanità pubblica per i coliformi totali. Non vi è interesse nel ricercare Legionella pneumophila nei bacini, ma la loro ricerca è fortemente raccomandata nelle docce.

#### Livello richiesto (dall'art. D 1332-2 del codice di sanità pubblica, salvo per ciò che concerne i coliformi totali)

- Flora aerobica rivivificabile a 36°C < 100 UFC/ml
- Coliformi totali <= 1 UFC/ml
- Pseudomonas aeruginosa <= 1 UFC/ml
- Staphylococcus aureus <= 1 UFC/ml

Il pH ottimale è in funzione del tipo di disinfettante utilizzato.

	<p style="text-align: center;"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p style="text-align: right;">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	--	---

I controlli devono essere effettuati mensilmente. Il prelievo viene fatto senza presenza umana, al mattino, prima dell'accesso dei pazienti, così da caratterizzare il funzionamento del trattamento. Se il prelievo è effettuato in presenza di pazienti, è ammessa una tolleranza per l'interpretazione dei livelli microbici. Gli indicatori di funzionamento (pH dell'acqua, quantità del disinfettante, temperatura dell'acqua) devono essere controllati prima della realizzazione dei controlli microbiologici.

### 13. L'ACQUA NEI REPARTI CRITICI OSPEDALIERI

In ospedale l'acqua ha diversi utilizzi e deve sottostare a diversi standard qualitativi. Il blocco operatorio, secondo quanto indicato dalle "linee guida per la definizione degli standard di sicurezza e di igiene ambientale dei reparti operatori" deve possedere un impianto idrico sanitario caratterizzato da:

- 1) impianto di distribuzione dell'acqua potabile fredda e calda,
- 2) impianto sezionabile per blocchi di utenze,
- 3) deposito acqua potabile di riserva,
- 4) sistema di potabilizzazione d'emergenza,
- 5) rubinetteria inox smontabile e sterilizzabile,
- 6) comando non manuale per i lavabi,
- 7) acqua di raffreddamento per laser in sala operatoria (almeno in 1 sala operatoria del gruppo operatorio),
- 8) servizi igienici posti fuori zona filtro.

Non esistono valori limiti standard per l'acqua utilizzata nelle sale operatorie per il lavaggio delle mani; si può però fare riferimento, anche se ampiamente discordanti fra loro, alle direttive internazionali che raccomandano alcune l'utilizzo di un'acqua potabile con carica inferiore ai 100 batteri/ml, con campionamento microbiologico due volte l'anno, e altre l'utilizzo di acqua sterile.

Comunque è necessario che nei reparti critici, come il blocco operatorio, l'unità operativa di rianimazione, di maternità, di oncologia e di trapianto, venga effettuata, in maniera cautelativa nell'acqua utilizzata, la ricerca di **Pseudomonas aeruginosa e Staphylococcus aureus.**

Sull'acqua utilizzata per le procedure dialitiche, grazie all'imponente sensibilizzazione sviluppatasi negli ultimi anni, esistono non solo i requisiti prescritti dalla Farmacopea Europea, IIIa edizione del 1997, che indicano una carica microbica inferiore 100 UFC/ml ed endotossine inferiori a 0,25 EU/ml, ma anche delle normative emanate da varie regioni italiane alle quali le strutture sanitarie devono attenersi.

L'acqua utilizzata nel risciacquo finale degli endoscopi secondo le linee guida statunitensi deve essere sterile, mentre per l'Health Technical Memorandum britannico dovrebbe essere priva di microrganismi e con una concentrazione di endotossine non eccedente 0,25EU/ml, anche se recenti linee guida, sempre britanniche, raccomandano il risciacquo finale con alcool al 70%. Nel "Rinse water for heat labile endoscopi equipment" il Joint Working Group della Hospital Infection Society (HIS) ed il Public Health Laboratory Service (PHLS) indicano i tempi e le modalità con cui vanno eseguiti i campionamenti dell'acqua destinata al risciacquo finale degli endoscopi; fatta eccezione per quelli gastrointestinali per i quali deve essere utilizzata sempre acqua sterile.

Nel caso in cui il lavaggio degli endoscopi venga eseguito in maniera automatica, le macchine, secondo il Joint Working Group, dovrebbero essere disinfettate all'inizio di ogni ciclo di lavaggio o all'inizio di ogni giornata di lavoro e, come indicato anche dall'HTM 2030, deve essere eseguito un monitoraggio settimanale sulla qualità microbiologica dell'acqua utilizzata mediante l'utilizzo di terreni idonei e con tempi di incubazione adeguati. Tale monitoraggio, dopo un anno di risultati negativi delle colture, potrà essere ridotto ad una frequenza trimestrale. Mentre per quanto riguarda il dosaggio routinario dell'endotossina, secondo il gruppo di lavoro HIS-PHLS, in disaccordo con l'HTM 2030, non è necessario.

Infine, per qualsiasi unità operativa ospedaliera, ma in particolare per quelle con degenti immunodepressi, vanno rigorosamente rispettate le indicazioni nazionali per il controllo e la gestione dell'acqua per contaminazione da legionella e, possibilmente, considerate anche le direttive e linee guida europee ed internazionali.

I reparti a rischio sono quelli in cui ci sono pazienti con basse difese immunitarie tipo: emodialisi, oncologia, malattie infettive, chirurgia trapianti, neonatologia, etc.

In questo caso l'acqua utilizzata per le operazioni igienico sanitarie da effettuarsi sui pazienti "critici" deve essere acqua microbiologicamente controllata al fine di prevenire e scongiurare possibili infezioni da rete idrica, purtroppo diversamente molto frequenti nei nosocomi.

I fattori predisponenti di frequente riscontro nei pazienti ricoverati in reparti critici sono: l'immunosoppressione, l'età avanzata, le malattie polmonari ostruttive croniche, la necessità di ventilazione meccanica sia nei neonati che negli adulti, tabagismo, ecc.

I fattori determinanti sono: acqua nebulizzata prodotta da rubinetti, docce, fontane decorative, tubi nasogastrici, unità idriche odontoiatriche, bacinelle per il lavaggio degli occhi, bagni, piscine, condizionatori, nebulizzatori, ventilatori (anche manuali), umidificatori, tubi per tracheotomia, altre attrezzature per l'assistenza respiratoria che utilizzano, nei modi più diversi, acqua contaminata dal germe, proveniente da torri di raffreddamento, addolcitori, serbatoi, condutture di acqua potabile o acqua calda, ecc..

Risulta di fondamentale importanza la definizione di acqua microbiologicamente controllata, in particolare in letteratura essa è data dalla assenza di microrganismi patogeni ai punti di erogazione.

Per garantire questo, è necessario istituire rigidi protocolli di sorveglianza e monitoraggio microbiologico, almeno 2 analisi all'anno su un numero significativo di punti acqua destinati all'utilizzo su pazienti immunocompromessi (trapianti, chirurgie

	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

specialistiche, neonatologie, terapie intensive, ematologie e oncologie, ostetricie con particolare riferimento alle vasche parto, centri ustioni, ...) e approntare idonee misure di prevenzione e protezione per assicurare gli standard richiesti dalle più recenti pubblicazioni tecnico-scientifiche e linee guida in materia.

La metodica considerata sperimentalmente più efficace, cost-effective e ampiamente utilizzata ad oggi, è l'applicazione di idonei ed efficaci sistemi di filtrazione ai punti di utilizzo. Tali sistemi devono essere correttamente caratterizzati quali misure di sicurezza di tipo collettivo nel rispetto delle vigenti normative, e oltre a non alterare la composizione e/o la potabilità dell'acqua, devono essere compatibili con le misure di trattamento e sanificazione eventualmente applicate a monte.

### L'acqua per emodialisi

Il rischio di infezioni o intossicazioni in ambienti critici (quali aree con permanenza di degenti immunodepressi o immunosoppressi) derivanti dalla matrice acqua è sufficientemente elevato da indurre l'adozione di opportune precauzioni impiantistiche, al fine di ridurre il rischio di esposizione a contaminanti microbiologici, chimici o fisici per i degenti e per il personale.

L'utilizzo di acqua di qualità adeguata per l'emodialisi ha assunto negli ultimi anni un'importanza via via crescente. Il motivo di questa importanza è l'adozione di nuove membrane sempre più permeabili che, oltre a consentire la rimozione di sostanze un tempo ineliminabili, ha portato in primo piano il problema della backfiltration. Si è infatti evidenziato il ruolo primario della qualità microbiologica del dialisato rispetto allo sviluppo di patologie acute e croniche nei dializzati. Infatti, data l'elevata quantità di acqua con cui il soggetto emodialitico entra in contatto (circa 20.000 litri di acqua ad uso dialitico ogni anno a fronte di circa 550-730 litri di un soggetto normale) è importante che l'acqua non sia solo microbiologicamente pura, ma anche priva di sostanze tossiche anche in tracce poiché di fatto l'acqua trattata ad uso dialitico viene considerata a tutti gli effetti un "farmaco".

I livelli da rispettare sono:

#### Livello richiesto - Emodialisi convenzionale

- Flora aerobica rivivificabile a 22°C < 100 UFC/ml, in pratica i centri di dialisi esigono una qualità superiore a quella della farmacopea per l'acqua di diluizione dei concentrati per emodialisi cioè <10 UFC/100 ml a 22°C
- Endotossine < 0,25 UI / ml
- Livello richiesto - Emofiltraggio ed emodialifiltraggio in linea
- Flora aerobica rivivificabile a 22°C < 100 UFC / litro
- Endotossine < 0,25 UI / ml

I criteri di qualità richiesti per l'acqua di dialisi lo sono anche per le dialisi in servizio di rianimazione. Se la filiera di potabilizzazione dell'acqua (che alimenta lo stabilimento sanitario) utilizza dei coagulanti a base di alluminio, è necessario includere il parametro "alluminio" nella sorveglianza della qualità dell'acqua.

In applicazione del piano VIGIPIRATE, il tasso di cloro nell'acqua di distribuzione può venire aumentato e conviene prendere precauzioni in materia di produzione e trattamento dell'acqua destinata all'emodialisi. Deve essere realizzato un dosaggio del tasso di cloro totale sull'acqua osmotica prima di ogni sessione di dialisi, tenuto conto del fatto che il tasso di cloro deve essere inferiore a 0,1 mg/L. Se il tasso di cloro totale è compreso tra 0,1 mg/L e 0,2 mg/L devono essere prese delle disposizioni per sorvegliare il tasso e per abbassarlo. Se il tasso di cloro è superiore a 0,2 mg/L le sessioni di dialisi vengono sospese.

L'acqua per emodialisi è generalmente prodotta a partire dall'acqua della fonte di distribuzione e trattata in maniera complementare da una filiera che comporta diverse tappe: filtraggio, filtraggio su carbone attivo, addolcimento, osmosi inversa e/o scambio di ioni, microfiltrazione e/o ultrafiltrazione nelle installazioni di trattamento di acqua specifica.

Il farmacista dello stabilimento è responsabile della sua qualità (farmacopea) e le analisi devono essere realizzate secondo metodologie raccomandate dai testi in vigore.

L'acqua per emodialisi deve rispondere alle regole indicate da: Circolare DGS/DSD/SD7A-DHOS/E4/O1 n°2001-518 del 29 ottobre 2001 relativa al rafforzamento delle misure di vigilanza in materia di produzione e trattamento delle acque destinate all'emodialisi del quadro del piano VIGIPIRATE rafforzato; Circolare DGS/DH/AFSSAPS n°2000-337 del 20 giugno 2000 relativa alla diffusione di una guida per la produzione di acqua per emodialisi dei pazienti con insufficienza renale;

Circolare DGS/DH/AFSSAPS n°311 del 7 Giugno 2000 relativo alle specifiche tecniche e alla sicurezza sanitaria della pratica di emofiltraggio in linea negli stabilimenti sanitari; Farmacopea europea (4° edizione): quest'acqua è codificata dalla farmacopea europea nella monografia "acqua per diluizione delle soluzioni concentrate per emodialisi", questa fornita a titolo di informazione e di consiglio.

### Acqua purificata

Questo appellativo è codificato dalla monografia della Farmacopea Europea, che designa un'acqua destinata alla preparazione dei medicinali che non devono essere sterilizzati ed esenti da pirogeni.

#### Livello richiesto

- Flora aerobica vivificabile <= 100 UFC / ml
- Endotossine < 0,25 UI / ml

È prodotta a partire da un'acqua potabile attraverso diversi processi: osmosi inversa e/o demineralizzazione e/o distillazione. Si presenta in massa o condizionata in recipiente. Il controllo è a carico del produttore.

	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

### Acqua altamente purificata

Questo nuovo appellativo è codificato dalla monografia della Farmacopea Europea, designante un'acqua destinata alla preparazione di medicinali che richiedono l'utilizzo di un'acqua di elevata qualità biologica, fatto salvo il caso in cui viene richiesto l'impiego di acqua per preparazioni iniettabili.

#### Livello richiesto

-Flora aerobica rivivificabile  $\leq 10$  UFC / 100 ml

L'acqua altamente purificata è ottenuta attraverso processi appropriati a partire da un'acqua destinata al consumo umano. I processi di produzione attuali comprendono per esempio l'osmosi inversa a doppio passaggio, combinata ad altre tecniche appropriate quali l'ultrafiltrazione e la deionizzazione. L'utilizzo e il mantenimento corretto del sistema sono essenziali. Il controllo è a carico del produttore.

### L'acqua nei blocchi operatori

Le linee guida ISPEL indicano le caratteristiche fondamentali dell'impianto idrico-sanitario nei blocchi operatori oltre a tutte alle procedure di campionamento per il controllo delle acque nei blocchi operatori.

Una procedura fondamentale nella prevenzione del rischio biologico è l'igiene delle mani, nelle direttive previste in relazione alla manovra assistenziale da effettuare. Pertanto risulta importante, nell'impianto di distribuzione dell'acqua e servizi accessori, definire idonei sistemi di trattamento (fisici) in grado di prevenire la contaminazione dell'impianto e così da garantire la totale sicurezza dell'acqua ai punti di erogazione analizzando i parametri microbiologici per la presenza-assenza di *L. pneumophila* e *Pseudomonas aeruginosa* e altri inquinanti microbici patogeni.

Considerando la criticità del reparto operatorio, è consigliabile l'uso di sistemi filtranti ai punti acqua, come sistemi di protezione di tipo collettivo ai sensi della vigente legislazione di igiene e sicurezza in ambiente di lavoro.

Le principali tipologie di acque utilizzate nei reparti operatori sono:

#### -Acqua standard

Le acque standard si differenziano in acqua fredda e acqua calda. In riferimento alle indicazioni delle linee guida francesi "L'eau dans l'établissements de santé" per ciò che concerne l'acqua fredda i parametri microbiologici da tenere sotto controllo sono i seguenti:

#### PARAMETRO LIVELLO OBIETTIVO

- Carica batterica totale a 22 °C  $\leq 100$  CFU/mL
- Carica batterica totale a 37 °C  $\leq 10$  CFU/mL
- Coliformi totali  $< 1$  CFU/100mL
- *Pseudomonas aeruginosa*  $< 1$  CFU/100mL

Qualora si presenti un risultato anomalo, è necessario verificare la correttezza delle analisi svolte, quindi ricondurre le analisi e intervenire con l'applicazione di misure correttive in caso di conferma del risultato anomalo.

La frequenza dei controlli deve essere almeno annuale.

Per ciò che concerne l'acqua calda, poiché subisce uno o più trattamenti quali riscaldamento ed eventualmente addolcimento, deve essere conforme alle disposizioni delle norme relative alla temperatura e a quelle relative alla prevenzione della legionellosi.

#### -Acque tecniche

Le acque tecniche sono quelle utilizzate per l'alimentazione dei sistemi di umidificazione dell'aria a servizio del Reparto Operatorio. La qualità dell'acqua di alimentazione degli umidificatori deve essere tale da limitare la deposizione di calcare sulle superfici, pertanto deve essere considerato un trattamento anticalcare. Pertanto si raccomanda l'uso di sistemi di umidificazione a vapore negli impianti di condizionamento così da evitare a monte il problema della contaminazione e diffusione per aerosol di *Legionella* spp.

	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

## 14. SCHEDE PER LA VALUTAZIONE DEI PUNTI A RISCHIO

Di seguito sono elencati i possibili punti di rischio e le misure suggerite per la mitigazione del rischio all'interno delle strutture sanitarie.

### IMPIANTO IDRICO

Possibili punti a rischio	Tipi di rischio	Azione preventiva prevista	Periodicità misure di controllo consigliate
<i>Cisterna di accumulo rete fredda</i>	<i>Ristagno - carica batterica elevata</i>	<i>Pulizia e disinfezione e controllo ambientale</i>	<i>Annuale e a seguito di valori Non Conformi dall'ispezione visiva</i>
<i>Cisterna di accumulo rete fredda</i>	<i>Ristagno - carica batterica elevata</i>	<i>Ispezione</i>	<i>Mensile</i>
<i>Deposito dell'acqua calda ACS</i>	a) <i>Ristagno-incrostazioni-carica batterica elevata</i> b) <i>Temperatura &lt; 60°C</i>	a) <i>Svuotamento e disinfezione, controllo ambientale</i> b) <i>Temperatura &gt; 60°C</i>	a) <i>Semestrale</i> b) <i>Semestrale</i>
<i>Docce</i>	a) <i>Ristagno-incrostazioni-carica batterica elevata</i> b.1) <i>Rete calda: Temperatura tra 25 e 50 °C</i> b.2) <i>Rete fredda: temperature &gt; 20° C</i>	a.1) <i>Disincrostazione</i> a.2) <i>Controllo ambientale</i> a.3) <i>Flussaggi</i> b.1) <i>Monitoraggio Temperatura (&gt; 50°C)</i> b.2) <i>Monitoraggio Temperatura (&lt; 20°C)</i>	a. 1) <i>Semestrale (in aggiunta alla disincrostazione periodica effettuata dal personale interno delle pulizie)</i> a.2) <i>Mensile</i> a.3) <i>Settimanale Flussaggi dei punti scarsamente utilizzati (meno di 20 min a settimana): fare scorrere l'acqua calda/fredda da tutti gli erogatori per 30 sec / 1 min. Porre particolare attenzione alle docce di emergenza</i> b.1 -b.2) <i>Mensile</i>
<i>Rubinetti</i>	a) <i>Ristagno-incrostazioni-carica batterica elevata</i> b.1) <i>Rete calda: Temperatura tra 25 e 50 °C</i> b.2) <i>Rete fredda: temperature &gt; 20° C</i>	a.1) <i>Disinfezione</i> a.2) <i>Controllo ambientale</i> a.3) <i>Flussaggi</i> b.1) <i>Monitoraggio temperatura &gt; 50°C</i> b.2) <i>Monitoraggio temperatura &lt; 20° C</i>	a. 1) <i>Semestrale (in aggiunta alla disincrostazione periodica effettuata dal personale interno delle pulizie)</i> a.2) <i>Mensile</i> a.3) <i>Settimanale Flussaggi dei punti scarsamente utilizzati (meno di 20 min a settimana): fare scorrere l'acqua calda/fredda da tutti gli erogatori per 30 sec / 1 min.</i> b.1-b.2) <i>Mensile</i>
<i>Punti terminali (filtri rompigitto)</i>	<i>Ristagno-incrostazioni-carica batterica elevata</i>	a) <i>Ispezione</i> b) <i>Sostituzione e/o disinfezione</i>	a) <i>Mensile</i> b) <i>Annuale o a seguito di risultato negativo derivante dall'ispezione</i>
<i>Impianto di irrigazione</i>	a) <i>Ristagno-incrostazioni-carica batterica elevata</i> b) <i>Temperatura tra 25 e 45 °C</i>	a) <i>Svuotamento dell'impianto di a fine del ciclo primaverile/estivo di irrigazione</i> b) <i>Controllo/Ripristino/miglioramento della coibentazione della tubazione idrica</i>	a) <i>Prima della riattivazione a seguito di un periodo di inattività superiore alla settimana e a fine ciclo di irrigazione primaverile/estivo</i> b) <i>Annuale il controllo dello stato della coibentazione e se necessario mettere in atto misure di ripristino/miglioramento</i>
<i>Impianto antincendio</i>	a) <i>Ristagno-incrostazioni-carica batterica elevata</i> b) <i>Temperatura tra 25 e 45 °C</i>	a) <i>Ispezione delle vasche di accumulo</i> b) <i>Controllo/Ripristino/miglioramento della coibentazione della tubazione idrica e controllo temperatura acqua</i>	a) <i>Annuale</i> b) <i>Annuale il controllo dello stato della coibentazione e se necessario mettere in atto misure di ripristino/miglioramento</i>
<i>Condutture, punti di giunzione, rami morti dell'impianto idro-sanitario</i>	a) <i>Ristagno-incrostazioni-carica batterica elevata</i> b) <i>Temperatura tra 25 e 45 °C</i>	<i>Pulizia e disinfezione</i>	<i>Da valutare in base alla conoscenza dell'impianto e dei lavori di ristrutturazione fatti nel tempo.</i>
<i>Trattamento acqua</i>	<i>Ristagno-incrostazioni-carica batterica elevata.</i>	a) <i>Rigenerazione delle colonne</i> b) <i>Sanificazione impianto</i>	<i>a-b) Settimanale</i>

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

<i>Possibili punti a rischio</i>	<i>Tipi di rischio</i>	<i>Azione preventiva prevista</i>	<i>Periodicità misure di controllo consigliate</i>
<i>Filtri</i>	<i>Ristagno-incrostazioni-carica batterica elevata.</i>	<i>a) Pulizia e disinfezione</i>	<i>a) Settimanale / Automatizzato</i>

**IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA HVAC**

<i>Possibili punti a rischio</i>	<i>Tipi di rischio</i>	<i>Azione preventiva prevista</i>	<i>Periodicità di controllo</i>
<i>Umidificatori ad acqua (ove presenti)</i>	<i>Aerosol inquinati</i>	<i>NON PRESENTE IMPIANTO DI UMIDIFICAZIONE AD ACQUA</i>	-
<i>Canalizzazioni, batterie e filtri per l'aria</i>	<i>Presenza di carica microbica elevata</i>	<i>Ispezione</i>	<i>Ispezione visiva Semestrale</i>
<i>Canalizzazioni, batterie e filtri per l'aria</i>	<i>Presenza di carica microbica elevata</i>	<i>Pulizia e disinfezione</i>	<i>a) Annuale per tutte le UTA a servizio del plant e per i fancoil/split b) Una tantum e comunque a seguito di esito negativo derivante dall'ispezione semestrale per le canalizzazioni e terminali aeraulici</i>

**15. ALTRI IMPIANTI IDRICI**

**Impianto antincendio:** In occasione di prove antincendio ESEGUITE SUGLI IDRANTI ubicati all'esterno e nelle aree perimetrali agli edifici, si consiglia di far fluire abbondantemente gli erogatori da utilizzarsi (senza che vi sia esposizione del personale) al fine di utilizzare acqua fresca in occasione dei test. È raccomandabile, comunque, che in occasione dei suddetti test, il personale coinvolto indossi adeguate maschere di protezione delle vie respiratorie (maschera monouso facciale filtrante FFP3, preferibilmente munita di valvola di espirazione (deve essere stata emessa una certificazione CE dall'Organismo Notificato per il Produttore che attesti la marcatura CE come DPI in III categoria, i requisiti prescritti dalla norma tecnica EN 149 e la tipologia FFP3)).

**Impianto di irrigazione:** Gli impianti dovranno essere messi in funzione tra le ore 4 e le ore 5 del mattino al fine di non creare rischi interferenziali con il personale e/o ospiti di passaggio nelle aree di irrigazione. Dovrà essere attuato un piano di monitoraggio e prevenzione della Legionella al fine di monitorare la qualità dell'acqua e quindi l'eventuale presenza di Legionella.

 <p>ASL Bari PugliaSalute</p>	<p>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p>Revisione 01 del 16/02/2026</p>
---	---	--

## PARTE 2

# ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

## 16. LEGIONELLA: MISURE DI PREVENZIONE, METODI DI CONTRASTO E MISURE APPLICATE PER IL RISCHIO

### Cause d'infezione e metodi di prevenzione

L'infezione è causata da batteri del genere *Legionella* inalati per aerosol all'apertura di un rubinetto o di una doccia, dalle torri di raffreddamento, ecc. I batteri, che possono vivere e moltiplicarsi nell'acqua a **temperature comprese fra 20 °C e 50 °C** (vd. fig. 1), sono generalmente presenti in bassa concentrazione nelle acque naturali di fiumi, laghi e serbatoi, mentre in alte concentrazioni si possono rilevare in sistemi d'acqua calda e fredda ed in impianti di climatizzazione dell'aria controllati in modo inadeguato, in questi casi **la diffusione per aerosol induce l'insorgenza di fenomeni patologici**. L'elevata concentrazione di batteri in acqua segue un processo detto di proliferazione che avviene quando esistono condizioni "ambientali" adatte. La prevenzione delle infezioni da Legionella si basa essenzialmente sull'adozione di **misure preventive (manutenzione e all'occorrenza, disinfezione) atte a contrastare la moltiplicazione e la diffusione di Legionella negli impianti a rischio. Per quanto tali misure non garantiscano che un sistema o un suo componente siano privi di Legionella, esse contribuiscono a diminuire la probabilità di una contaminazione batterica grave.**

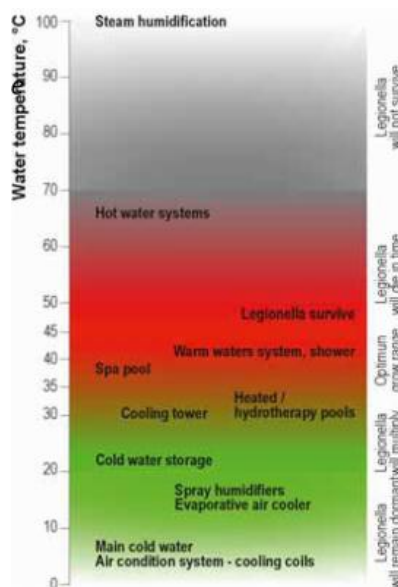


FIG. 1 - EFFETTI DELLA TEMPERATURA SUL MECCANISMO RIPRODUTTIVO DEI BATTERI DELLA LEGIONELLA E GLI INTERVALLI CHE OPERANO IN ALCUNE APPLICAZIONI (rif. Legionellosis Prevention in Building Water and HVAC Systems REHVA GUIDEBOOK NO. 18).

### Modalità di trasmissione

La Legionella penetra nell'ospite attraverso le mucose delle **prime vie respiratorie**, in seguito all'inalazione di aerosol contaminati o di particelle di polvere da essi derivate per essiccamento, oppure per aspirazione di acqua contaminata. Le goccioline si possono formare sia spruzzando l'acqua che facendo gorgogliare aria in essa, e più piccole sono le dimensioni delle gocce (di diametro inferiore a  $\mu\text{m}$ ) più facilmente giungono fino alle basse vie respiratorie. Le infezioni più recenti sono attribuibili alla **contaminazione di impianti di acqua potabile, di apparecchi sanitari, di fontane o di umidificatori ultrasonici**. I principali sistemi generanti aerosol che sono stati associati alla trasmissione della malattia sono gli **impianti idrici, gli impianti di climatizzazione dell'aria (torri di raffreddamento, sistemi di ventilazione e condizionamento dell'aria)**, le apparecchiature per la terapia respiratoria assistita, gli idromassaggi, le piscine e le fontane. Sono stati inoltre segnalati casi acquisiti mediante aspirazione o microaspirazione di acqua contaminata e casi di legionellosi acquisita attraverso ferita cutanea. La trasmissione interumana non è dimostrata.

	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

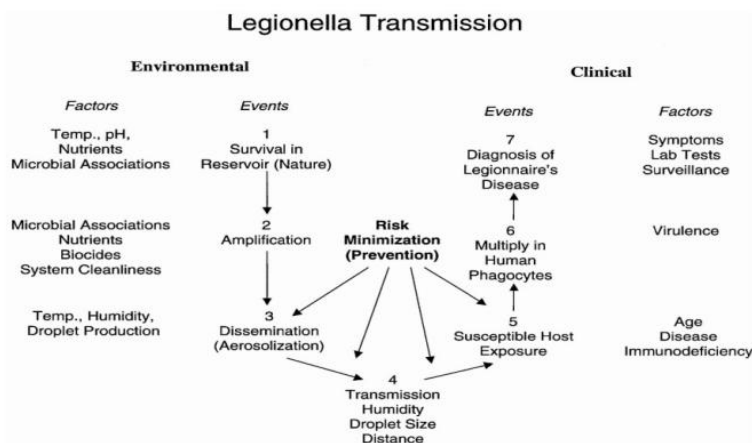


Figure 1 Legionella transmission. Adapted from Barbaree (1991)<sup>3</sup>

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

### Frequenza di malattia

Il tasso di incidenza in Italia di polmoniti da legionella è di 1,8 casi per milione d'abitanti. La letteratura indica la legionella quale responsabile dell'1-5% dei casi totali di polmonite comunitaria e del 3-20% di tutte le polmoniti nosocomiali; in Italia i casi di infezione nosocomiale rappresentano mediamente il 20-30% del totale delle legionellosi. La frequenza della patologia è comunque sottostimata a causa del mancato accertamento dell'agente eziologico in molti casi di polmonite. **La Legionella pneumophila dei sierogruppi 1 e 6 è responsabile dell'85% del totale dei casi accertati. La letalità totale è del 5-15%**, mentre per i casi nosocomiali si pone tra il 30 e il 50%. Nel 60% dei casi i soggetti colpiti presentano altre patologie concomitanti, per lo più di tipo cronico-degenerativo e di tipo neoplastico; in tali pazienti compromessi o in quelli trattati tardivamente la letalità può arrivare al 70-80%.

### Clinica

- **La Malattia dei Legionari** è la forma più **severa dell'infezione**, che si presenta come una polmonite lobare acuta difficilmente distinguibile da altre forme di infezioni respiratorie acute delle basse vie aeree. La malattia si manifesta dopo un'incubazione di 2-10 giorni con **disturbi simili all'influenza** come malessere, mialgia, osteoartralgie e cefalea cui seguono febbre alta e a volte tosse non produttiva. Il reperto radiologico non è patognomonico. Tra le possibili complicanze sono da annoverare l'ascenso polmonare, l'empiema, l'insufficienza respiratoria. Inoltre, possono comparire shock, coagulazione intravasale disseminata, porpora trombocitopenica e insufficienza renale. I sintomi extrapolmonari quali manifestazioni neurologiche, renali, gastrointestinali e cardiache, quando presenti, possono orientare la diagnosi clinica (vd. tabella A).
- **La Febbre di Pontiac** è invece una **forma simil-influenzale** che prende il proprio nome da un'epidemia verificatasi nell'omonima località del Michigan (USA) nel 1968. Passato un periodo di incubazione di 24-48 ore compaiono febbre, malessere generale, mialgia, cefalea e a volte tosse e faringodinia; possono essere presenti diarrea, nausea e lievi sintomi neurologici quali vertigini o fotofobia. Si tratta pertanto di una malattia acuta autolimitantesi in 2-5 giorni, che non interessa il polmone.

	Manifestazioni extrapolmonari comuni	Manifestazioni extrapolmonari rare	
Neurologiche	- Disorientamento - Letargia - Confusione	- Insonnia - Allucinazioni - Delirio - Atassia - Ascenso cerebrale - Deficit neurol. focali	- Amnesia retrograda - Convulsioni - Neuropatia periferica - Corea - Encefalomielite - Vertigini
Gastrointestinali	- Dolore addominale - Nausea - Vomito - Feci non formate/Diarrea	- Patomegalia - Ascenso perirettale - Ascenso appendicolare	- Peritonite - Pancreatite - Colite

	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

<b>Renali</b>	- Ematuria - Proteinuria	- Insufficienza renale - Insufficienza renale mioglobinurica - Nefrite acuta tubulointerstiziale - Ascesso renale - Glomerulonefrite	
<b>Testa/occhi/orecchi</b>	- Nessuna	- Sinusite	
<b>Cardiache</b>	- Nessuna	- Miocardite - Pericardite	- Effusione pericardica - Torsione della punta
<b>Tessuti molli/pelle</b>	- Nessuna	- Cellulite - Ascesso cutaneo	- Infezione di ferite

TABELLA A - MANIFESTAZIONI EXTRAPOLMONARI DELLA MALATTIA DEI LEGIONARI

### Diagnosi di Laboratorio

La diagnosi di laboratorio della legionellosi deve essere considerata complemento indispensabile alle procedure diagnostiche cliniche. L'indagine laboratoristica deve essere attuata possibilmente prima che i risultati possano essere influenzati dalla terapia, e deve essere richiesta specificamente.

Il metodo diagnostico di elezione è l'isolamento e l'identificazione del microrganismo. Tuttavia, esso richiede terreni di coltura speciali (legionella non cresce sui terreni di uso comune) e tempi di crescita relativamente lunghi (4-10 giorni). La prova dovrebbe essere eseguita sistematicamente sulle secrezioni respiratorie ed eventualmente su parenchima polmonare di pazienti con polmonite atipica interstiziale. Una emocoltura negativa, seminata successivamente su terreno appropriato per Legionella, può dar luogo all'isolamento del microrganismo.

La prova dell'antigenuria (presenza di antigene solubile nelle urine) ha il vantaggio che è più facile ottenere un campione di urine che un campione di espettorato adeguato (poiché i pazienti presentano una tosse non produttiva) o di broncoaspirato/lavaggio. Inoltre, si positivizza precocemente e, contrariamente alla coltura, può dare risultati positivi anche per 60 giorni, e talvolta oltre, in modo intermittente, anche in corso di terapia antibiotica. Tuttavia, proprio per questo motivo, può risultare difficile distinguere tra infezione acuta, fase di convalescenza, o infezione pregressa.

Il test per la rilevazione dell'antigene urinario evidenzia solo gli antigeni di Legionella pneumophila sierogruppo 1. Quindi, benché la sensibilità di tale test sia dell'80-95% per infezioni dovute a tale microrganismo, la sensibilità globale per tutte le cause di legionellosi oscilla tra il 65% e il 75%.

I metodi sierologici sono utili per indagini epidemiologiche ma sono meno validi per quelle cliniche, data la comparsa talvolta tardiva (anche 3-6 settimane) degli anticorpi specifici a livelli significativi e della necessità di controllare un campione di siero in fase di convalescenza. L'esistenza di reattività crociata tra legionelle ed altri microrganismi, e la difficoltà di distinguere tra infezione in atto o infezione pregressa in caso di campione singolo di siero o di titolo anticorpale costante (infatti occasionalmente le IgM possono persistere a lungo nel siero dei pazienti con legionellosi) rende la conferma diagnostica più complessa. Un risultato positivo su un singolo siero ha un valore diagnostico presuntivo. Il metodo sierologico ha un valore predittivo positivo (proporzione di realmente malati tra i positivi al test) piuttosto basso.

L'evidenziazione delle legionelle nei campioni clinici per mezzo dell'immunofluorescenza, pur permettendo di confermare la diagnosi di polmonite da Legionella entro poche ore, ha una validità inferiore al metodo culturale. La tecnica richiede una certa esperienza nella lettura del preparato, e dipende dal metodo di preparazione degli antisieri e dalle dimensioni del preparato esaminato. La tecnica di ibridizzazione degli acidi nucleici, utilizzando sonde di DNA che individuano molecole di DNA o di rRNA, permette una diagnosi precoce ed una risposta entro poche ore. Il metodo tuttavia risente delle condizioni sperimentali e del tipo di campione e deve essere ulteriormente validato.

L'amplificazione del DNA mediante reazione polimerasica a catena (PCR) è stata applicata per ricercare le legionelle o parti di esse nel fluido del lavaggio bronco-alveolare, nel siero e nelle urine, ma negli ultimi casi la metodica è ancora allo stato sperimentale. Poiché le varie prove di laboratorio sono complementari tra loro, in caso di sospetta legionellosi occorre eseguirne più di una. Inoltre, poiché nessuna delle prove ha una sensibilità del 100%, una diagnosi di legionellosi non può essere esclusa anche se una o più prove di laboratorio danno risultato negativo.

### Terapia

I batteri appartenenti al genere Legionella sono microrganismi essenzialmente intracellulari. Di conseguenza, tutti gli agenti antimicrobici efficaci nel trattamento delle legionellosi devono essere in grado di concentrarsi ed essere attivi a livello intracellulare (Horwitz, 1983). Inoltre, questi stessi farmaci devono essere in grado di distribuirsi e persistere adeguatamente nei tessuti infetti da Legionella. La Febbre di Pontiac ha una evoluzione benigna anche in assenza di specifico trattamento chemioterapico. Tutte le altre malattie sostenute da Legionella species, dalle più comuni polmoniti, alle meno frequenti infezioni extrapulmonari, viceversa, richiedono un trattamento specifico per ridurre la probabilità di un esito infausto. Gli antibiotici che rispondono adeguatamente ai suddetti requisiti sono i chinoloni, i macrolidi e, con minor efficienza, le tetracicline. Al contrario, tutte le betalattamine, i

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

carbapenem, gli aminoglicosidi ed il cloramfenicolo sono inutili per il trattamento delle legionellosi in quanto non raggiungono concentrazioni intracellulari in grado di esplicare un effetto antibatterico (Edelstein and Cianciotto, 2005).

**Trattamenti raccomandati per polmonite di grado lieve\* in paziente non immunocompromesso**

Antibiotico	Dosi e durata ** di trattamento
<b>Prima scelta:</b>	
levofloxacin	500 mg per os ogni 24 ore per 7-10 gg.
moxifloxacin	400 mg per os ogni 24 ore per 7-10 gg.
ciprofloxacina	500 mg per os ogni 12 ore per 7-10 gg.
azitromicina	500 mg per os ogni 24 ore per 3-5 gg.
claritromicina	500 mg per os ogni 12 ore per 10-14 gg.
<b>Seconda scelta:</b>	
eritromicina	500 mg per os ogni 6 ore per 10-14 gg.
doxiciclina	200 mg per os prima dose, poi 100 mg ogni 12 ore per 10-14 gg.

\*definizione di polmonite di “grado lieve”:

1. “pneumonia severity index” score: classi I-III
2. “CURB-65” score: classe I

\*\*La durata delle varie terapie antibiotiche raccomandate si riferisce alle infezioni polmonari: questa può essere significativamente più lunga nei pazienti con ascesso polmonare, empiema, endocardite o altre infezioni a sede extrapolmonare.

Levofloxacin, ciprofloxacina, claritromicina, eritromicina, rifampicina richiedono aggiustamenti posologici in caso di insufficienza renale.

Moxifloxacin, azitromicina, doxiciclina non richiedono aggiustamenti posologici in caso di insufficienza renale.

**Trattamenti raccomandati per polmonite di grado grave\* o in paziente immunocompromesso**

Antibiotico	Dosi e durata** di trattamento
<b>Prima scelta:</b>	
levofloxacin	500-750 mg ev ogni 24 h. per 10-14 gg ***
azitromicina	500 mg ev ogni 24 h. per 7-10 gg ***
<b>Seconda scelta:</b>	
ciprofloxacina	400 mg ev ogni 8 ore per 14 gg o 750 per os BID ***
moxifloxacin	400 mg ev ogni 24 ore per 14 gg ***
<b>Terza scelta:</b>	
eritromicina	0.75-1gr ev ogni 6 ore per 3-7 gg., poi 500 mg ogni 6 ore per 21 gg.
in combinazione con rifampicina	300-600 mg per os o ev ogni 12 ore per 5 gg

\*definizione di polmonite di “grado grave”:

1. “pneumonia severity index” score: classi IV e V.
2. “CURB-65” score: classi II e III

\*\*La durata delle varie terapie antibiotiche raccomandate si riferisce alle infezioni polmonari: questa può essere significativamente più lunga nei pazienti con ascesso polmonare, empiema, endocardite o altre infezioni a sede extrapolmonare.

Levofloxacin, ciprofloxacina, claritromicina, eritromicina, rifampicina richiedono aggiustamenti posologici in caso di insufficienza renale.

Moxifloxacin, azitromicina, doxiciclina non richiedono aggiustamenti posologici in caso di insufficienza renale.

\*\*\* il passaggio dalla somministrazione endovenosa a quella orale può essere considerato nei pazienti clinicamente stabili, che migliorano prontamente dopo l’inizio della terapia endovenosa.

**Comunicazione di caso accertato**

In circostanza di caso accertato e/o cluster di Legionella il coordinatore del reparto provvederà alla comunicazione dell’evento alla direzione medica di presidio, che a sua volta informerà dell’evento il Dipartimento di Prevenzione della ASL BA.

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

**Misure preventive sugli impianti idrico sanitari adottate per la riduzione del rischio**

- Mantenere l'acqua calda ad una temperatura superiore ai 50 °C all'erogazione.
- Mantenere l'acqua fredda ad una temperatura inferiore ai 20 °C.
- Nei locali non occupati / poco utilizzati fare scorrere l'acqua, sia calda sia fredda, dai rubinetti e dalle docce per alcuni minuti, almeno una volta alla settimana.
- Mantenere puliti e disincrostatati rompigitto dei rubinetti, docce e diffusori. Sostituire se necessario.
- Svuotare e disinfettare i serbatoi d'accumulo di acqua calda, ACS, compresi gli scaldabagni elettrici, con cadenza semestrale.
- Disinfettare il circuito di acqua calda con cloro a 50 ppm per 1 ora, o 20 ppm per 2 ore, o altri metodi di comprovata efficacia, almeno una volta all'anno.
- Pulire e disinfettare tutti i filtri dell'acqua ogni 1-3 mesi se non siano autopulenti.
- Ispezionare, pulire e disinfettare almeno una volta all'anno i serbatoi d'acqua fredda.
- Eliminare i bracci morti.
- Ispezionare mensilmente i serbatoi di accumulo di acqua sanitaria. Accertarsi che le coperture siano intatte e correttamente posizionate.

**METODI DI CONTRASTO ALLA LEGIONELLA**

CONCENTRAZIONE DI LEGIONELLA UFC/L	STATO DI CONTAMINAZIONE	MISURE DA APPLICARE
< 100 UFC/l	Presenza limitata	Verificare che le correnti pratiche di controllo del rischio siano correttamente applicate.
101 UFC/l - 1.000 UFC/l	Presenza	<p><b>In assenza di casi:</b> Verificare che la struttura abbia effettuato una valutazione del rischio e che le misure di controllo elencate nelle presenti linee guida siano correttamente applicate.</p> <p><b>In presenza di casi:</b> Verificare che siano in atto le misure di controllo elencate nelle presenti linee guida, sottoporre a revisione la specifica valutazione del rischio e effettuare una disinfezione dell'impianto</p>
1.001 UFC/l - 10.000 UFC/l	Contaminazione presente	<p><b>In assenza di casi:</b> -Se meno del 20% dei campioni prelevati risulta positivo l'impianto idrico deve essere ricampionato, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi, dopo aver verificato che le correnti pratiche di controllo del rischio siano correttamente applicate. Se il risultato viene confermato, si deve effettuare una revisione della valutazione del rischio, per identificare le necessarie ulteriori misure correttive. L'impianto idrico deve essere ricampionato, dopo l'applicazione delle misure correttive.</p> <p>-- Se oltre il 20% dei campioni prelevati risultano positivi, <b>è necessaria la disinfezione dell'impianto e deve essere effettuata una revisione della valutazione del rischio</b>, per identificare le necessarie ulteriori misure correttive. L'impianto idrico deve essere ricampionato, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi.</p> <p><b>In presenza di casi:</b> A prescindere dal numero di campioni positivi, è necessario effettuare la disinfezione dell'impianto e una revisione della valutazione del rischio, per identificare le necessarie ulteriori misure correttive. L'impianto idrico deve essere ricampionato dopo la disinfezione, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi</p>
> 10.000 UFC/l	Contaminazione presente	<p>Sia in presenza che in assenza di casi, l'impianto deve essere <b>sottoposto a una disinfezione (sostituendo i terminali positivi)</b> e a una revisione della valutazione del rischio.</p> <p>L'impianto idrico deve essere ricampionato, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi.</p>

UFC: Unità formanti colonie



	<p style="text-align: center;"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p style="text-align: right;">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	--	---

## 17. ANALISI E GESTIONE DEL RISCHIO

Per la l'analisi del rischio si sono considerati i seguenti fattori:

- la **fonte di approvvigionamento dell'acqua** dall'impianto;
- i possibili **punti di contaminazione dell'acqua** all'interno dell'edificio;
- le **caratteristiche** di normale funzionamento dell'impianto;
- le **condizioni di funzionamento** non usuali, ma ragionevolmente prevedibili - ad esempio le rotture.

Il presente documento è stato redatto dalla ASL BA. sulla base delle informazioni emerse durante i sopralluoghi tecnici effettuati dalla ditta a.i.r.l.e.g. s.r.l e dai documenti ricevuti dall'Ufficio Tecnico ASL BARI.

### Nomina di un responsabile

La ASL BARI designerà un **responsabile per l'identificazione e la valutazione del rischio potenziale d'infezione da Legionella**.

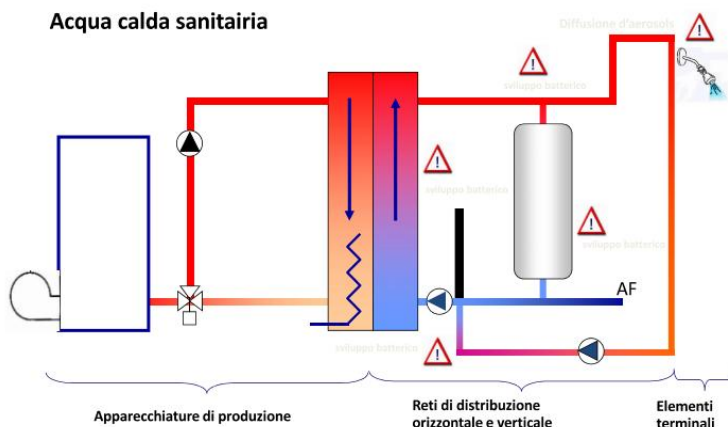
### Fattori Di Rischio

Il **rischio di acquisizione** della legionellosi dipende da un certo **numero di fattori**. Tra questi ricordiamo quelli più importanti, descritti a seguire.

#### 1. Caratteristiche degli impianti

##### IMPIANTI IDROSANITARI

- **ACS:** Acqua Calda Sanitaria (Boiler, distribuzione e terminali)
- **AFS:** Acqua Fredda Sanitaria (Serbatoi e reti distribuzione)



##### Impianti Idrici: criticità

- sistemi idrici complessi, per numero e tipologia di terminali, e per la elevata estensione delle reti specie quando comprendono **rami di ricircolo**;
- le temperature delle reti acqua calda e fredda possono fluttuare e rientrare nei range in cui la Legionella (25° - 50° C) prolifera a causa delle condizioni meteo esterne;
- l'utilizzo delle reti e dei terminali idraulici sono intermittenti e con picchi di richieste d'acqua in particolari periodi del giorno e della notte;
- ristrutturazioni ed estensione degli edifici possono determinare carichi aggiuntivi per il sistema ACS senza che il generatore esistente abbia potenza sufficiente per mantenere le temperature di circolazione nell'intero sistema;

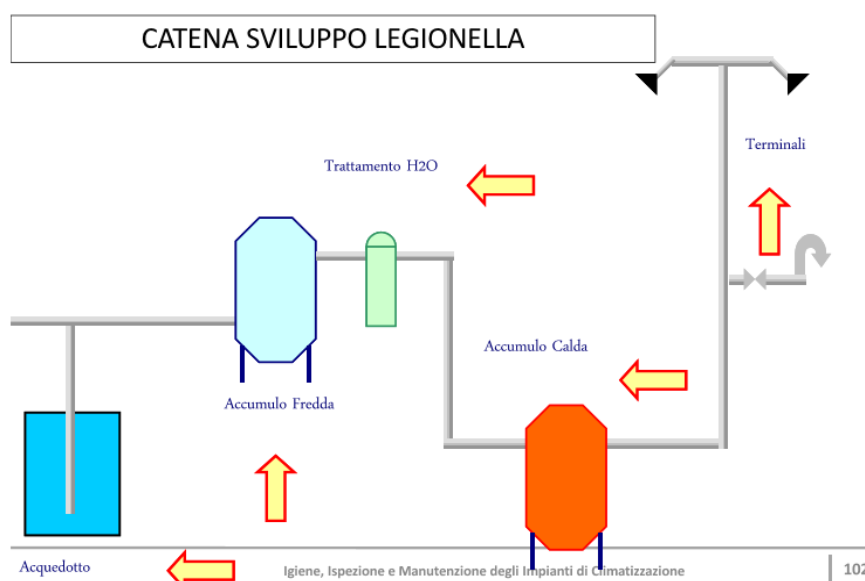
Pertanto, secondo le LG del 07.05.2015 dovrebbero essere adottate le seguenti misure di progettazione, di realizzazione e gestione degli impianti:

- le reti dell'acqua fredda e della acqua calda sanitaria devono essere adeguatamente distanziate tra loro e da altre fonti di calore oltre che adeguatamente isolate termicamente. Inoltre, devono essere il più possibile lineari, evitando tubazioni con tratti terminali ciechi e senza circolazione dell'acqua.
- Nella rete dell'acqua fredda il rischio di colonizzazione e crescita di Legionella è trascurabile se la temperatura dell'acqua non supera i 20°C.

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

- I serbatoi di accumulo, quando installati, devono essere facilmente ispezionabili al loro interno e disporre, alla base, di un rubinetto, tramite il quale effettuare le operazioni di spurgo del sedimento.
- La tipologia dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'impianto, deve garantire la possibilità di eseguire adeguati trattamenti di disinfezione.
- Copie dello schema dettagliato della rete idrica devono accompagnare la presentazione del progetto edilizio e restare a disposizione del proprietario/gestore/amministratore della struttura per la gestione degli interventi di manutenzione ordinaria e per eventuali richieste dei soggetti titolari ad eseguire controlli. Ogni modifica delle reti deve comportare l'aggiornamento delle suddette planimetrie.
- Negli impianti d'acqua calda sanitaria centralizzati il rischio di colonizzazione e crescita di Legionella può essere minimizzato mantenendo costantemente la temperatura di distribuzione dell'acqua al di sopra di 50°C. Si raccomanda la realizzazione della rete di ricircolo dell'acqua calda correttamente dimensionata, tenuto conto della specifica del mantenimento dei 50°C, che deve essere pertanto adeguatamente bilanciata.
- Negli impianti con rete di ricircolo la temperatura dell'acqua calda sanitaria: a) deve essere mantenuta a  $T \geq 60^\circ\text{C}$  nei serbatoi di accumulo, b) non deve scendere sotto i 50°C alla base di ciascuna colonna di ricircolo. Ove si evidenziasse il rischio di ustioni dovranno essere prese adeguate precauzioni, ad esempio mediante l'installazione di opportune tutele quali le valvole termostatiche di miscelazione (TMV) in prossimità o sui terminali di erogazione. Queste dovrebbero essere poste quanto più vicine al punto d'uso. Idealmente una TMV non dovrebbe servire più di un rubinetto e la distanza tra rubinetto e TMV dovrebbe essere inferiore ai 2 metri. Dove una singola TMV serve molti rubinetti o docce, in attesa di una modifica dell'impianto che garantisca una TMV per ciascun punto distale, è necessario assicurare che esse vengano frequentemente flussate.

Di seguito si riepilogano i **fattori determinanti**: temperatura di produzione ACS < 60°C, temperatura nelle reti di distribuzione < 50°C, circolazione permanente nel circuito, lunghezza reti di distribuzione notevoli, tratti "ciechi" o inutilizzati, isolamento insufficiente o non presente, valvole di sfogo dell'aria nei punti alti della rete, produzione istantanea di ACS, serbatoio di stoccaggio inferiore a 24 h di consumo, assenza zincato di rame a monte delle tubazioni di acciaio ed impianto trattamento acqua (preferibile installazione a doppia colonna per consentire l'uso alternativo).



## 2. Tipologia di pazienti assistiti

*a) Reparti che assistono pazienti a rischio molto elevato (Centratripianto, Oncologie, Ematologie):* questi devono essere classificati ad alto rischio e l'obiettivo deve essere quello di garantire costantemente l'assenza di colonizzazione di Legionella negli impianti.

*b) Reparti che assistono pazienti a rischio aumentato (Medicine, Pneumologie, Geriatrie, Chirurgie, ecc.):* l'obiettivo deve essere quello di ridurre i livelli di contaminazione; le strategie di prevenzione e controllo saranno definite in funzione dei precedenti storici quali ad esempio la presenza di casi di sospetta o accertata origine nosocomiale e di livello di contaminazione.

*c) Reparti in altre degenze (Oculistica, Ortopedia, Gastroenterologia):* l'obiettivo deve essere quello di ridurre i livelli di contaminazione; le strategie di prevenzione e controllo saranno definite in funzione dei precedenti storici quali ad esempio la presenza di casi di sospetta o accertata origine nosocomiale e di livello di contaminazione.

*d) Ambulatori, uffici, servizi ospedalieri:* l'obiettivo deve essere quello di ridurre i livelli di contaminazione; le strategie di prevenzione e controllo saranno definite in funzione dei precedenti storici quali ad esempio la presenza di casi di sospetta o accertata origine nosocomiale e di livello di contaminazione.

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

### **3. Pratiche sanitarie che aumentano il rischio: Pratiche sanitarie inerenti le vie aeree (intubazione, ventilazione, aspirazione, aerosol, ecc.)**

Per quanto riguarda l'utilizzo di attrezzature che generano aerosol (sonde nasogastriche, drenaggi, ecc.) dovrà essere utilizzata sempre **acqua sterile** sostituita giornalmente e mai rabboccata. I componenti delle attrezzature dovranno essere di tipo sterile monouso ove possibile o, comunque, decontaminati in modo adeguato dopo l'uso. Stesso trattamento è riservato ai broncorespiratori in dotazione ed agli umidificatori dell'ossigeno terapia. L'ossigeno terapia respiratoria deve essere effettuata attraverso l'utilizzo di dispositivi mobili per mezzo di mascherine o occhialini monouso che vengono smaltiti dopo l'utilizzo da parte del paziente. Nei gorgogliatori deve essere utilizzata acqua sterile sostituita giornalmente e mai rabboccata. È preferibile l'utilizzo di gorgogliatori monouso preimpilati. I componenti per l'assistenza respiratoria devono essere monouso sterili o comunque, decontaminati in modo adeguato dopo l'uso.

### **4. Altri fattori di rischio:**

- *la presenza e la carica di Legionella (storico antecedente della struttura);*
- *le condizioni ideali per la moltiplicazione del microrganismo (ad esempio: temperatura compresa tra 20 °C e 50 °C, 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 (un rubinetto, un nebulizzatore, una doccia, una torre di raffreddamento, ecc.);*
- *la presenza (e il numero) di soggetti sensibili per abitudini particolari (es. fumatori) o caratteristiche peculiari (età, patologie croniche, ecc.).*

### ***Periodicità***

Per una corretta valutazione del rischio, *si* dovrà effettuare **controlli regolari** secondo il **piano di manutenzione e miglioramento** concordato ed ogni qualvolta vi sia il dubbio di possibili situazioni critiche e verranno rifatte ad ogni segnalazione di un possibile caso di legionellosi.

È utile avere un **processo di revisione periodica** che coinvolga un aiuto competente, ad esempio, una revisione formale regolare delle prestazioni delle misure di controllo del rischio con un adeguato consulente specializzato indipendente o con la presenza di un ingegnere autorizzato dall'ospedale alle riunioni del gruppo di sicurezza idrica (WSG).

In genere, **il processo varia da mensile ad annuale**, a seconda del rischio percepito. Il risultato di questo processo di revisione è la determinazione della necessità di una rivalutazione formale del rischio.

La valutazione del rischio originale dovrebbe essere formalmente rivalutata quando ci sono cambiamenti significativi per garantire che rimanga valida, per esempio, quando ci sono:

- a) modifiche al sistema idrico o al suo utilizzo;
- b) modifiche all'uso dell'edificio o della parte di edificio in cui è installato l'impianto;
- c) modifiche alla disponibilità di informazioni sui rischi o sulle misure di controllo;
- d) indicazioni che le misure di controllo non sono più efficaci;
- e) nuovi lavori di costruzione o modifiche al sistema previste;
- f) modifiche al personale chiave, agli appaltatori e ai fornitori di servizi.

### ***Registro degli interventi***

La struttura ospedaliera dovrà istituire un **registro per la documentazione** degli interventi di valutazione del rischio e di **manutenzione igienico-sanitaria ordinaria e straordinaria** sugli impianti idrosanitari. Tutti gli interventi saranno obbligatoriamente approvati e firmati dal responsabile.

	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

## 18. LA VALUTAZIONE DEI PUNTI A RISCHIO

La valutazione dei punti a rischio, si propone di identificare eventuali potenziali fonti di rischio e considera non solo i componenti: serbatoi, pompe, tubature, bracci morti, parti dell'impianto usate ad intermittenza, ma tutto l'impianto nella sua interezza. La valutazione interessa anche quelle parti del sistema idrico che non sono usate abitualmente.

Come riportato nelle pagine precedenti:

- i batteri possono vivere e moltiplicarsi nell'acqua a temperature comprese fra 20 °C e 50 °C e trovarsi in concentrazioni elevate nei sistemi d'acqua calda e fredda controllati in modo inadeguato o in impianti di climatizzazione dell'aria.
- L'infezione è causata dall'inalazione di aerosol contenente i batteri del genere *Legionella*, aerosol generato dall'apertura di un rubinetto, di una doccia o dallo sciacquone del gabinetto.
- La prevenzione atta a diminuire la probabilità di contaminazione ma non a garantirne l'assenza del batterio, si basa essenzialmente sull'adozione di misure preventive (manutenzione e all'occorrenza, disinfezione) atte a contrastare la moltiplicazione e la diffusione di *Legionella* negli impianti a rischio.
- Le aree di rischio specifiche o punti critici sono:
  - *Ovunque venga generato aerosol esiste un rischio potenziale d'infezione*
  - *Bagni (docce e rubinetti)*
  - *Impianti di irrigazione per giardini*
  - *Serbatoi d'acqua calda e fredda*
  - *Acqua calda a temperatura compresa fra 20 °C e 50 °C*
  - *Sezioni di tubature con flusso d'acqua minimo o assente*
  - *Presenza di limo (biofilm) e calcare nei tubi e nei serbatoi.*
  - *Incrostazioni nelle docce e nei rubinetti.*
  - *Impianti di condizionamento dell'aria HVAC (con umidificazione adiabatica).*
  - *Torri di raffreddamento / condensatori.*
  - *Impianto antincendio.*

Pertanto, nel caso specifico si sono considerati i seguenti fattori nell'analisi del rischio.

### Fattori considerati nell'analisi del rischio

<b>Fonti e meccanismi di trasmissione della legionellosi</b>	
L'esposizione al rischio avviene per via respiratoria: - per inalazione dei microrganismi di acqua contaminata aerosolizzata che può essere prodotta da docce, rubinetti e sciacquoni, sistemi di lavaggio ad acqua, impianto di irrigazione, impianto antincendio	
<b>Fattori ambientali</b>	
Clorazione dell'acqua	Le modalità con le quali l'acqua viene trattata in una specifica area geografica influenza il rischio di colonizzazione del sistema idrico della struttura <i>sanitaria</i> . Le fonti idriche con un basso residuo di cloro possono essere associate ad un rischio maggiore.
Temperatura dell'acqua calda nei diversi punti della rete	<i>Legionella</i> è termofila e cresce bene tra 20 °C e 50 °C. Se l'acqua viene conservata nei serbatoi in questo <i>range</i> di temperatura o distribuita ai reparti a questa temperatura, vi è un ragionevole rischio che l'impianto idrico si possa colonizzare con <i>Legionella</i> .
<b>Fattori impiantistici</b>	
<b>a) Condizioni strutturali</b> - Caratteristiche della struttura, - Presenza di rami morti nell'impianto di distribuzione dell'acqua, - Addolcitori d'acqua.  <b>b) Condizione di utilizzo o di manutenzione</b> - Serbatoi non sottoposti a manutenzione periodica - Soffioni delle docce ed aeratori non puliti o non sostituiti regolarmente.	

	<p style="text-align: center;"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p style="text-align: right;">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	--	---

## 19. VALUTAZIONE DEL RISCHIO CAUSE IMPIANTISTICHE

### 19.1 Gestione dell'impianto idrico sanitario

#### Punti a rischio ed interventi programmati

Per la lotta alla Legionella si procede seguendo quanto previsto ai paragrafi precedenti del presente "documento" (vedi parte 1 PSA), relativi alle **misure di controllo**.

- **Depositi dell'acqua calda ACS:** il rischio è dato dalla possibilità di ristagno, dalle incrostazioni che favoriscono lo sviluppo batterico se le temperature sono inferiori ai 60 °C; in tal caso si devono eseguire operazioni preventive quali la svuotamento e disinfezione *a carattere straordinario*. Le temperature di settaggio dei boiler dovranno essere quindi mantenute superiori a 60° C. Semestralmente dovranno essere eseguite attività di svuotamento, disincrostazione e disinfezione dei boiler, dovrà essere verificata con sonda la temperatura dell'acqua, mentre i controlli ambientali si dovranno eseguire semestralmete attraverso laboratori ACCREDIA. In caso di esito positivo alla Legionella, secondo lo schema "Metodi di contrasto della Legionella", si procede con trattamenti di iperclorazione con 50 ppm per 60 minuti.
- **Depositi dell'acqua fredda:** il rischio è dato dalla possibilità di ristagno, dalle incrostazioni che favoriscono lo sviluppo batterico e se le temperature sono superiori a 20 °C; in tal caso si devono eseguire operazioni preventive quali la svuotamento e disinfezione *a carattere straordinario*. Le temperature di stoccaggio dell'acqua fredda dovranno essere quindi mantenute inferiori a 20° C. Annualmente dovranno essere eseguite attività di svuotamento, lavaggio e disinfezione, semestralmente dovrà essere verificata con sonda la temperatura dell'acqua, mentre i controlli ambientali si dovranno eseguire semestralmente attraverso laboratori ACCREDIA. In caso di esito positivo alla Legionella, secondo lo schema "Metodi di contrasto della Legionella", si procede con con trattamenti di igienizzazione e iperclorazione con 50 ppm per 60 minuti.
- **Docce:** il rischio a livello docce è dato dalla possibilità di ristagni, dalle incrostazioni e dall'utilizzo d'acqua con temperature comprese tra i 20 °C ed i 50 °C. L'azione preventiva si basa sulla pulizia, disinfezione dei terminali ed utilizzo d'acqua con temperature superiori ai 50°. La disincrostazione e disinfezione dei soffioni dovrà avvenire con cadenza minima semestrale in aggiunta a quella periodica effettuata dal personale interno delle pulizie. Mensilmente, dovrà essere verificata la temperatura mediante sonda dell'acqua. Tali controlli sono accompagnati da verifiche semestrali per mezzo di analisi presso laboratori ACCREDIA. In caso di presenza di Legionella, secondo lo schema "Metodi di contrasto della Legionella", si ricorre alla iperclorazione (50 ppm per 60 min) e alla sostituzione dei diffusori.
- **Rubinetti:** anche per i rubinetti il rischio è dato dal ristagno e dall'uso di acqua a temperature tra i 20 °C ed i 50 °C. L'azione preventiva si effettua mediante l'utilizzo d'acqua con temperature maggiori di 50 °C. Il controllo dovrà essere eseguito mensilmente per la temperatura, mentre la disinfezione almeno con cadenza annuale. In caso di presenza batterica rilevata dai controlli di Laboratorio ACCREDIA a cadenza semestrale, secondo i valori riportati nella tabella "Metodi di contrasto della Legionella", si interviene con iperclorazione (50 ppm per 60 min).
- **TRATTAMENTO IN CONTINUO MEDIANTE BIOSSIDO DI CLORO E ANTICORROSIVO – acqua calda in uscita dai boiler.** Tutta l'acqua in uscita dai boiler viene trattata chimicamente mediante dosaggio in continuo di Biossido di Cloro, in aggiunta al prodotto biocida viene dosato in rete anche un prodotto a base di Sali polifosfati che garantisce la riduzione di fenomeni corrosivi e mantiene eventuali Sali presenti in acqua in forma disciolta.  
A seguire rappresentiamo graficamente uno schema puramente indicativo dell'impianto di dosaggio di biossido di cloro e anticorrosivo/antincrostante (filmante) installato su linea ACS (acqua calda sanitaria).  
La stazione di dosaggio è idonea a dosare in linea, con una precisione inferiore al 5%, valori di prodotti liquidi acquosi nell'intervallo 1.0-100.0 ml/100 litri di acqua trattata.  
Il dosaggio è settato al fine di garantire una concentrazione di biossido di cloro residuo sui terminali nei valori compresi tra 0,1 e 0,6 mg/lit, concentrazione suggerita dalle Linee Guida per la prevenzione ed il controllo della Legionellosi del 07.05.2015.  
**Importante:**  
Al fine di poter garantire una disinfezione sistemica dell'impianto, il personale interno alla struttura sanitaria garantisce un **flussaggio periodico delle utenze**.
- **TRATTAMENTO UV:** L'impianto di disinfezione si basa sul principio dell'irraggiamento a raggi ultravioletti. L'acqua da trattare, una volta introdotta all'interno dell'apparecchio, viene esposta ad una radiazione germicida prodotta da lampade contenenti vapori di mercurio in bassa pressione in grado di emettere una radiazione ultravioletta con lunghezza d'onda nell'ordine dei 254 nm. A questa lunghezza d'onda il DNA dei microrganismi presenta il massimo del suo assorbimento. Una volta esposti alla luce ultravioletta, i microrganismi subiscono una reazione fotochimica a livello del DNA a seguito della quale perdono la loro capacità riproduttiva, divenendo innocui.  
**Si consiglia sempre l'implementazione di un sistema di filtrazione autopulente prima dell'ingresso dell'acqua nel sistema UV al fine di ridurre eventuali fenomeni di rifrazione della luce UV.**

	<p style="text-align: center;"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p style="text-align: right;">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	--	---

- **ADDOLCITORE:** L'acqua viene trattata al fine di eliminare i Sali Carbonati e quindi abbassarne il grado di durezza (°F) in arrivo da AQP.  
**La concentrazione dei Carbonati dell'acqua in uscita dagli addolcitori deve essere sempre impostata tra 6°F e 8°F, la rigenerazione della resina impostata con intervallo massimo di 4 giorni, deve essere sempre utilizzato sale certificato per l'utilizzo in impianti di distribuzione di acqua potabile e previsto un sistema di disinfezione post addolcitore.**  
Le tubazioni devo essere il più possibile lineari cercando di evitare laddove possibile deviazioni e gomiti.
- **FILTRAZIONE PARTICELLARE:** Il filtro particellare è un filtro a rete a pulizia automatica con corpo in acciaio inox, nelle configurazioni Y, che viene installato in uscita dalle vasche di riserva idrica e quindi sulla linea di pescaggio dell'impianto di pressurizzazione. È preferibile utilizzare filtri con sistema autopulenti automatici e comunque prevedere un piano di disinfezione delle cartucce secondo quanto previsto dal costruttore. La filtrazione particellare dovrà essere installata sulle linee di pescaggio degli autoclavi e dovrà essere compresa tra 20 e 100 micron, si sconsiglia l'utilizzo di filtrazione più spinta (<20 micron) in ingresso agli impianti idrici di distribuzione di acqua potabile.
- **Punti critici come rami morti, linee di distribuzione caratterizzate da limitato utilizzo o esposte ad irraggiamento solare, presenza di ruggine ed incrostazioni :** il rischio è dato dalla possibilità di ristagni dell'acqua con temperature comprese tra i 20 °C ed i 50 °C. Si rende quindi necessario eliminare tutti i rami morti presenti e nel caso ciò non fosse possibile, l'azione preventiva si basa sul flussaggio a cadenza settimanale.

## 19.2 Gestione degli impianti di condizionamento dell'aria HVAC

Il trattamento dell'aria ha la finalità di soddisfare il benessere delle persone che occupano l'ambiente condizionato. Il trattamento consiste nella regolazione di: *Temperatura; Umidità, Purezza e Distribuzione dell'aria.*

La contaminazione biologica dell'aria da impianto si verifica quando l'impianto diventa:

- sito di amplificazione di contaminanti biologici;
- via di trasporto e disseminazione di contaminanti biologici.

È necessario quindi identificare tutte le zone dove potrebbe accumularsi condensa o ristagno di acqua e umidità. La Legionella vive e si riproduce in acqua a temperatura stabile compresa tra 20 °C- 55 °C; pertanto, nelle zone dove possono crearsi queste condizioni va concentrata l'attività di sorveglianza e manutenzione periodica. In particolare, **le vasche raccogli condensa delle unità di trattamento dell'aria e gli umidificatori sono i punti da analizzare con maggior attenzione.** È inoltre necessario definire i programmi di sostituzione e pulizia dei filtri delle unità di trattamento dell'aria. Infine, porre la massima attenzione sui processi utilizzati per il lavaggio dei filtri piani per evitare di introdurre batteri proprio in questa fase. Le unità principali dell'impianto soggette a controllo e manutenzione sono:

- Prese d'aria esterne;
- Complessi di filtrazione;
- Umidificatore;
- bacinelle di raccolta dell'acqua di condensa;
- Separatori di gocce;
- Batterie di scambio termico;
- Canali di mandata e ripresa aria;
- Terminali d'aria;
- Centrale termica;
- Centrale frigorifera.

L'accorgimento primario che si deve attuare quando si parla di Legionella, o comunque di contaminazione batterica, è quello di utilizzare nell'impianto di umidificazione solamente acqua proveniente dall'impianto idrico-potabile, quindi batteriologicamente pura. Va precisato, che a partire dai 70°C (158°F) la legionella risulta essere nel suo campo di rapida inattività: poiché l'utilizzo di umidificazione a vapore annulla la proliferazione del batterio, tali umidificatori (detti anche isotermitici) sono universalmente riconosciuti come esenti da diffusione batterica<sup>2</sup>.

Le unità singole tipo split e fan coil, così come specificato in letteratura<sup>3</sup> non sono soggetti alla presenza di Legionella, in quanto l'acqua in formazione all'interno delle unità di condizionamento è ottenuta dalla condensazione dell'aria trattata in seguito al processo di deumidificazione.

Le Legionelle sono batteri ubiquitari che vivono in natura associate alla presenza di acqua (fiumi, laghi, sorgenti termali, falde idriche ed ambienti umidi in genere), per tanto è improbabile che si possano identificare all'interno del vapore acqueo contenuto in atmosfera, **salvo che questo possa essere stato inquinato da fonti esterne.**

Quanto detto non esclude che all'interno dei fan coil (o similari) non possano proliferare altri batteri o essere sorgenti di altre infezioni patogene.

<sup>2</sup> *Umidificazione dell'aria negli ospedali e strutture sanitarie. Aicarr Journal Anno 7 Sett. 2016*

<sup>3</sup> *Comprendere e prevenire la Legionella negli impianti tecnologici - Il Corriere Termico Idrico Sanitario n. 334 Febb. 2017 - Ing. Gaetano Trovato - STT.*

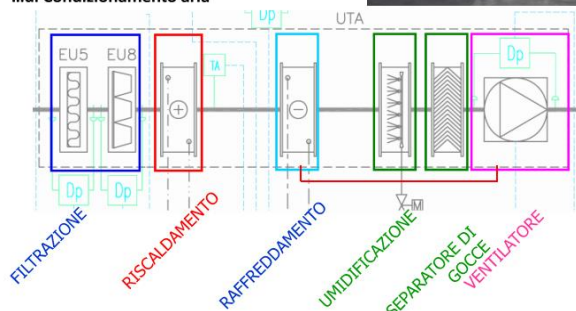
	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

Alla luce di quanto su esposto si presenta un **protocollo di manutenzione igienico-sanitaria degli impianti di condizionamento dell'aria HVAC**, con le frequenze minime di intervento consigliate.

## Installazioni a rischio

Impianti AERAILICI

...di Condizionamento aria



### Programma di manutenzione consigliato

#### Unità di condizionamento unitario tipo Split e Fan-Coil

- Pulizia dei filtri ed eventuale loro sostituzione qualora danneggiati (*semestrale*);
- Pulizia interna del mobiletto mediante aspirazione, lavaggio interno ed esterno e spazzolatura pacco batteria (*semestrale*);
- Disinfezione della vaschetta di raccolta condensa (*semestrale*);
- Ispezione igienico-sanitaria delle singole unità interne (*trimestrale*). Pulizia e disinfezione qualora l'ispezione evidenzi carenze di natura igienico-sanitarie.

#### Impianto aerailico canalizzato ed Unità di Trattamento dell'Aria UTA

- Pulizia interna della macchina eseguita con aspirazione dei materiali residui (*annuale*);
- Pulizia e disinfezione bacinelle di raccolta condensa (*annuale*);
- Sostituzione periodica dei filtri (*annuale o secondo necessità*);
- Ispezione igienico-sanitaria delle unità di trattamento dell'aria UTA A RISCHIO ELEVATO DI INVESTIMENTO DI AEROSOL (mensile), mediante campionamenti microbiologici su batterie e vasche di raccolta condensa. Pulizia e disinfezione qualora l'ispezione evidenzi presenza di Legionella;
- Ispezione visiva degli impianti aerailici (*semestrale*) al fine di accertare lo stato dei vari componenti dell'impianto nell'ambito di interventi manutentivi programmati:
  - o Verifica della presa di aria esterna controllando la sua integrità, la presenza di sporcizia, detriti, resti di origine animale o vegetale
  - o Controllo della tenuta tra filtri e telai indipendentemente dalla segnalazione del pressostato differenziale, verifica dello stato di deterioramento dei filtri, la quantità di polvere e l'eventuale presenza di muffe;
  - o Verifica delle batterie di scambio termico e delle pareti delle UTA per valutare la presenza di sporcizia, ruggine, biofilm e stato di conservazione;
  - o Verifica dello stato della vasca di recupero dell'acqua di condensa, accertarsi che sia pulita, senza detriti, calcare, sedimenti o evidenti tracce di biofilm;
  - o Verifica del sifone di drenaggio, valutare la presenza di incrostazioni, sporcizia o qualsiasi altra possibile causa di intasamento;
  - o Verifica delle condizioni igieniche dei terminali di mandata/ripresa, presenza di sporcizia, residui fibrosi, accumuli di polvere;
  - o Videoispezione delle condotte aerailiche per valutare la presenza o meno di polvere, detriti, incrostazioni e evidenti tracce di crescita microbica (muffe).
- Ispezione tecnica (*annuale*) per mezzo di **videoispezione robotizzata** e controlli **microbiologici** (campionamenti di superficie, dell'aria immessa dagli impianti (S.A.S. = Surface Air System) e campionamenti del particolato depositato NADCA VACUUM TEST), per controllare lo stato igienico-sanitario e rilevarne il corretto funzionamento come riportato dall'Accordo del 7 Febbraio 2013 tra il Governo, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano sul Documento recante "Procedura operativa per la valutazione e gestione dei rischi correlati all'igiene degli impianti di trattamento aria" e dalle Linee Guida del 5 Ottobre 2006 emesse dalla Presidenza del Consiglio (Conferenza Permanente Stato-Regioni) denominate "Schema di Linee Guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione". L'ispezione igienico sanitaria deve verificare le condizioni dell'impianto nel suo insieme,

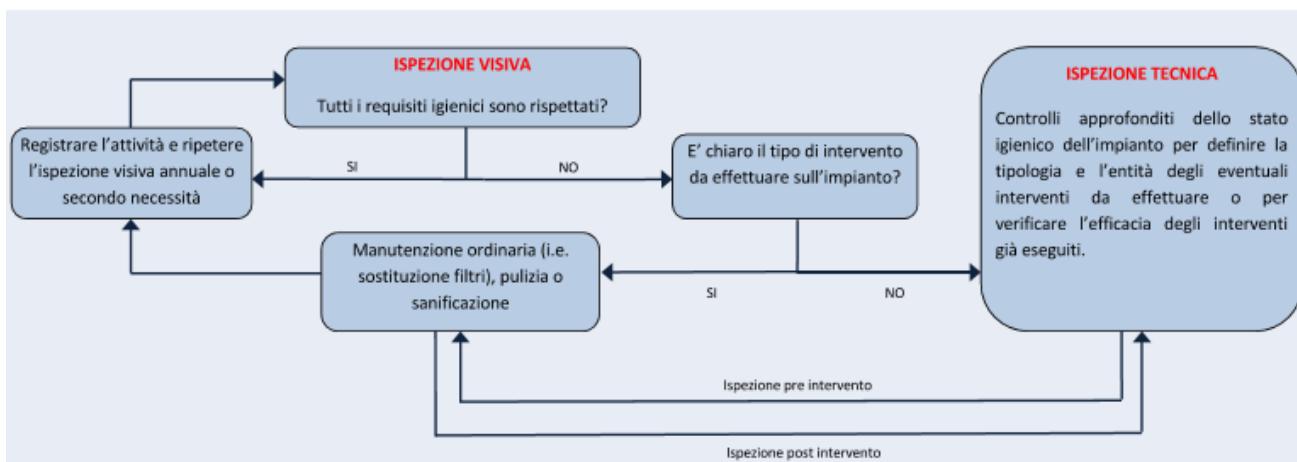
	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

dalla presa d'aria primaria, alle unità di trattamento dell'aria (UTA), ai canali di mandata e di ripresa, fino alle bocchette di immissione in ambiente.

Per quanto concerne l'attività sulle canalizzazioni aerauliche è necessario strutturare un piano di **ispezione tecnica e bonifica sugli impianti aeraulici dei presidi ospedalieri**, sulla base della *Procedura operativa per la valutazione e gestione dei rischi correlati all'igiene degli impianti di trattamento aria* del 07.02.2013 e dalle *LG del 5 Ottobre 2006 "Schema di Linee Guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione"*.

A seguire il flow-chart rappresentativo della procedura di verifica e di bonifica di un impianto aeraulico:

**FLOW CHART DELLA PROCEDURA OPERATIVA**



**Formazione specifica impianti aeraulici**

Le "Linee Guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione" del 2006 al **Cap. 3** specificano molto bene quale deve essere la formazione del personale deputato alle operazioni di pulizia e sanificazione degli impianti e la stessa formazione è anche richiamata nella più recente "Procedura Operativa per la valutazione e gestione dei rischi correlati all'igiene degli impianti di trattamento aria". Le Linee Guida, al Capitolo 3- Qualificazione e formazione del personale- prevedono che "gli interventi operativi di manutenzione ma anche le ispezioni e le eventuali riparazioni debbano essere effettuate da personale specializzato che abbia una completa e appropriata formazione". Anche il recente accordo Stato-Regioni sulla "Procedura operativa per la valutazione e gestione dei rischi correlati all'igiene degli impianti di trattamento aria" del 2013 rimanda, per gli obblighi formativi del personale deputato a svolgere l'ispezione, alle su citate Linee Guida del 2006.

**19.3 Torri di raffreddamento/condensatori**

**PREMESSA<sup>4</sup>**

**PARTI SALIENTI – IMPIANTISTICAMENTE - INDICAZIONI PER LA PROGETTAZIONE, LA REALIZZAZIONE E LA GESTIONE DEGLI IMPIANTI**

Tali apparecchiature non devono essere installate:

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

In particolare, le bocche di scarico delle torri e dei condensatori devono essere posizionate almeno 2 metri al di sopra della parte superiore di qualsiasi elemento o luogo da proteggere (finestre, prese d'aria, luoghi frequentati da persone) o ad una distanza, in orizzontale, di almeno 20 metri (preferibilmente superiore ai 50 metri o più elevate in presenza di venti dominanti). Per il calcolo delle distanze, si considerino come riferimento i punti più vicini tra loro tra la bocca di scarico ed il luogo da proteggere.

Se la bocca di scarico dovesse essere posizionata al di sotto dei luoghi da proteggere, per calcolare la distanza minima di separazione, si deve tenere conto dell'entità del flusso di emissione, della sua velocità e della direzione del pennacchio nell'atmosfera. Specifiche di installazione possono essere desunte da linee guida tecniche e dalla legislazione vigente.

<sup>4</sup> LA PROGETTAZIONE, LA GESTIONE DEGLI IMPIANTI A RISCHIO LEGIONELLA Sergio La Mura - AiCARR - Milano



	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

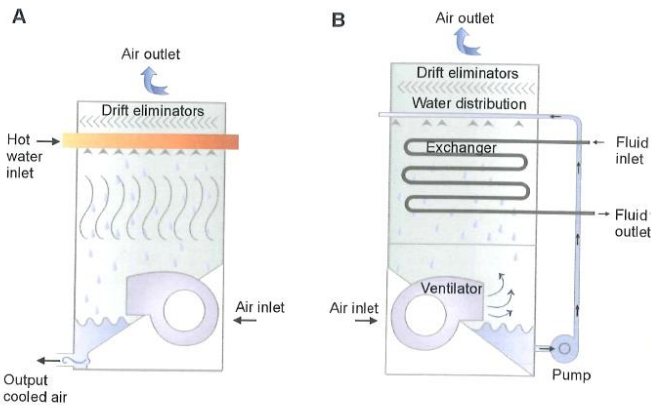


Figure 6.4. An open circuit (counter-current, centrifugal fan) cooling tower is shown on the left. On the right is shown a closed circuit (counter-current, centrifugal fan) cooling tower.

I materiali costitutivi del circuito idraulico devono resistere all'azione aggressiva dell'acqua, del cloro e di altri disinfettanti, al fine di evitare fenomeni di corrosione.

Si devono evitare materiali porosi e/o assorbenti che facilitano lo sviluppo di batteri. Si raccomanda che le parti metalliche del sistema siano sottoposte a trattamento chimico, fisico-chimico o fisico per agevolare la prevenzione delle corrosioni durante il suo esercizio. L'impianto deve essere facilmente accessibile anche nelle parti interne. Le superfici interne della vasca di raccolta devono essere il più possibile lisce, con angoli arrotondati, di facile pulizia e disinfezione.

Il fondo della vasca deve essere realizzato in maniera da evitare il ristagno di acqua e possedere almeno uno scarico, posizionato nel punto più basso, per l'evacuazione del sedimento.

Gli impianti devono disporre dei separatori di goccia ad alta efficienza, che coprano tutta la superficie di scarico, di alta efficienza in modo che le perdite di acqua sotto forma di aerosol siano contenute a meno dello 0,05% della massa d'acqua circolante.

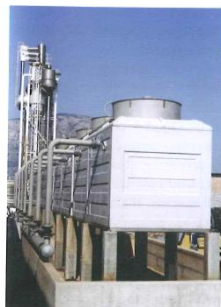


Figure 6.7. Closed circuit cooling towers in an HVAC application.

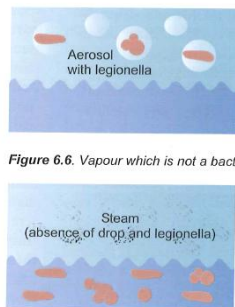


Figure 6.6. Vapour which is not a bacterium carrier.

Figure 6.8. Aerosol which is a carrier for the bacterium.

Le Amministrazioni locali o gli Enti delegati devono predisporre e curare la tenuta di un apposito "Catasto" delle torri di raffreddamento ad umido e dei condensatori evaporativi esistenti, da implementarsi mediante notifica da parte dei responsabili degli impianti di raffreddamento.

Si ricorda inoltre, che l'acqua trattata dalla torre può formare goccioline di piccole dimensioni (5 µm) che, se trascinate dall'aria e non arrestate dal separatore di gocce, possono veicolare la Legionella all'esterno della torre di raffreddamento stessa.

Torre di raffreddamento:

- Le gocce d'acqua che escono dalla torre trascinate dall'aria in uscita.
- Le gocce d'acqua che si formano per miscelazione dell'aria calda/umida in uscita dalla torre ed aria fredda

esterna (queste ultime, formatesi per condensazione del vapore, NON trasportano i batteri).

**LE ESIGENZE DI UNA BUONA PROGETTAZIONE ED INSTALLAZIONE**

Adottare separatori ad alta efficienza.

- Garantire il drenaggio completo del bacino;
- Prevedere efficaci protezioni atte a evitare la fuoriuscita di gocce dal bacino.
- Facilitare l'accesso alle zone soggette ad ispezione e manutenzione.
- Garantire la circolazione del fluido nella tubazione di bilanciamento.
- Impiegare materiali che minimizzano la corrosione e che favoriscono la proliferazione.
- Installare accuratamente l'unità scegliendo con attenzione la posizione in cui collocarla.

Accorgimenti per evitare la proliferazione del batterio

- Deflettori di uscita corrente umida orientati verso una localizzazione a minor rischio
- Separatori di gocce di ultima generazione ad alto rendimento
- Scarico di fondo centrale del bacino di raccolta
- La valvola di spurgo deve essere a passaggio totale e servo comandata
- Deflettori di ingresso aria, chiamati "Louvers"
- Metodo di prevenzione del "ritorno dell'acqua" nel circuito
- Conduttura di bilanciamento tra i bacini, nel caso di più torri in parallelo

**PUNTI DI VERIFICA PER LIMITARE LO SVILUPPO**

- Progettazione;



	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

- Installazione di sistemi di deconcentrazione automatica dell'acqua che consentano l'eliminazione e l'evacuazione delle sostanze dissolte o in sospensione nell'acqua (funghi, sedimenti, alghe, ecc.) la cui concentrazione favorisce la proliferazione dei batteri;
- Realizzazione di sistemi di trattamento acqua con iniezione di prodotti battericidi.

La qualità dell'acqua utilizzata nelle torri evaporative e nei condensatori evaporativi deve essere controllata attraverso analisi microbiologiche periodiche. In Tabella 7 della *Linea Guida della prevenzione e controllo della legionellosi del 07.05.2015* sono indicati i tipi di intervento da attuare sulla base della concentrazione di Legionella riscontrata in tale tipologia d'impianto. Si raccomanda di sottoporre a trattamento chimico, o analogo per risultati, l'acqua di raffreddamento, al fine di controllare il rischio che possa essere favorito lo sviluppo microbico a causa della mancanza di un'adeguata copertura biocida. Il trattamento dell'acqua di raffreddamento deve essere anche finalizzato a ridurre il rischio incrostazioni e corrosioni nell'impianto, la cui influenza indiretta nei confronti del potenziale di proliferazione batterica è significativa. Tali trattamenti devono costituire parte integrante del processo di valutazione del rischio legionellosi.

Il trattamento biocida su base continua (il cui utilizzo deve essere modulato sulla base del corretto esercizio tecnologico dell'impianto) deve essere supportato mediante interventi di disinfezione routinari, le cui modalità e frequenza devono essere motivati dalla valutazione del rischio legionellosi.

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

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

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

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

#### Manutenzione

- Intervento bimestrale per assicurare una buona circolazione dell'acqua nei circuiti di equilibratura;
- Per le torri a funzionamento stagionale, disinfezione sistematica all'inizio della campagna e lavori di preparazione alla stagione
- invernale prima dell'arresto.

#### Controllo

- *Fisico-chimico*: periodico;
- *Batteriologico*: almeno due volte l'anno per assicurarsi che il tasso di legionelle sia inferiore alla soglia regolamentare, e una volta al mese in certe configurazioni.

#### Campionamento

Impianti di raffreddamento a torri evaporative/condensatori evaporativi. I campioni devono essere prelevati dal bacino (tenendosi lontani dal punto di immissione dell'acqua tramite galleggianti) e/o dal ritorno caldo dalle utenze (torri evaporative). È sufficiente (a meno di risultanze diverse derivanti dalla valutazione del rischio legionellosi) il prelievo di un campione per ciascun impianto di raffreddamento.

#### **Ispezione dell'impianto**

Per ogni struttura ove risulti in funzione un impianto di tipo evaporativo con condensazione di acqua dovrà essere redatto uno specifico documento dove risultino le seguenti informazioni minime:

- Piano di manutenzione
- Punti di rischio (eventuali prese d'aria, parcheggi o passaggi pedonali)
- Calcolo dei venti prevalenti e valutazione del rischio specifica

#### **Programma di prevenzione specifico in presenza di torri di raffreddamento**

Il presente programma di prevenzione rappresenta delle Linee Guida per mantenere sicuri gli impianti di raffreddamento di tipo evaporativo. Per mantenere l'efficienza e la sicurezza dell'impianto, devono essere effettuati e registrati adeguati interventi di trattamento dell'acqua e di manutenzione meccanica, secondo le raccomandazioni del produttore o di chi presta l'assistenza. La filosofia della prevenzione si basa dunque su una buona progettazione dell'impianto, su una costante manutenzione e soprattutto sul controllo delle condizioni nell'impianto, affinché il batterio della Legionella non possa proliferare fino a livelli pericolosi. Questo obiettivo può essere conseguito tramite le seguenti misure:

- la concentrazione totale dei batteri aerobici (Carica Batterica Totale - CBT) deve essere controllata;

	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

- devono essere evitate incrostazioni e corrosione all'interno dell'impianto (le incrostazioni forniscono un rifugio per i batteri e i prodotti della corrosione possono fornire il nutrimento);
- la flora batterica esistente deve essere ridotta al minimo e deve essere evitata la formazione di nuova;
- l'impianto di raffreddamento non deve contenere sostanze organiche che favoriscono la crescita batteriologica.

Riepilogando, deve essere stabilito un programma di prevenzione che contenga cinque elementi:

- Azioni preliminari da intraprendere sull'impianto (Tabella 1).
- Parametri per il controllo della qualità dell'acqua (Tabella 2).
- Manutenzione e assistenza (Tabella 3).
- Attività di monitoraggio (Tabella 4).
- Azioni correttive da intraprendere a seconda dei livelli di concentrazione della CBT (Tabella 5).
- Azioni correttive da intraprendere a seconda dei livelli di concentrazione della Legionella p. (Tabella 6).

Le tabelle seguenti forniscono con maggior dettaglio i contenuti di un idoneo programma di prevenzione.

**Tabella 1:** Azioni preliminari da intraprendere sull'impianto

Tipo di azione	Momento di esecuzione
Analisi dei rischi dell'impianto di raffreddamento per valutare il rischio di legionellosi.	Prima dell'avviamento dell'impianto.
Piano operativo che preveda il trattamento dell'acqua e la manutenzione per evitare il rischio di contaminazione.	Prima dell'avviamento dell'impianto.
Installazione di un trattamento biocida idoneo con dosaggio automatico o continuo.	Prima dell'avviamento dell'impianto e manutenzione continua in seguito.
Installazione di un impianto di trattamento dell'acqua per controllare le incrostazioni e la corrosione in funzione della qualità dell'acqua di alimentazione.	Prima dell'avviamento dell'impianto e manutenzione continua in seguito.
Registro ove riportare le attività di riparazione e manutenzione.	Prima dell'avviamento dell'impianto e aggiornamento regolare (cadenza settimanale o mensile).

**Tabella 2:** Parametri di controllo della qualità dell'acqua

Tipo di parametro	Valore richiesto
CBT dell'acqua in circolo	Non superiore a 10 <sup>7</sup> UFC/ml (*) (***)
<i>Legionella p.</i> (se misurata)	Non superiore a 10 <sup>4</sup> UFC/l (**) (***)
pH dell'acqua in circolo	compreso fra 7 e 9
Durezza dell'acqua in circolo	< 50°F < 28°D < 500 mg/l di CaCO <sub>3</sub>
Altri parametri, come cloruri, solfati e conduttività	Secondo le specifiche dell'impianto o le raccomandazioni dell'esperto nel trattamento dell'acqua.

Nota:

- (\*) CBT (Carica Batterica Totale) espressa in UFC/ml (unità formanti colonia per millilitro)
- (\*\*) *Legionella p.* (*Legionella pneumophila*) espressa in UFC/l (unità formanti colonia per litro)
- (\*\*\*) fare riferimento alla Tabella 5 per l'azione correttiva.

**Tabella 3:** Manutenzione e assistenza

Attività	Momento di esecuzione
Manutenzione della torre o dei condensatori evaporativi	Secondo le raccomandazioni del costruttore
Manutenzione dell'impianto di trattamento dell'acqua	A cura dell'addetto al trattamento dell'acqua o secondo le istruzioni del fornitore
Pulizia e disinfezione dell'impianto	Semestrale. Prima dell'avviamento/interruzione dopo una fermata di più di un mese. Se la CBT è superiore a 10 <sup>4</sup> UFC/ml. Se la concentrazione di LP è superiore a 10 <sup>4</sup> UFC/l. Se si osserva una crescita eccessiva di materiale organico

**Tabella 4:** Attività di monitoraggio



	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

Attività di monitoraggio	Momento di esecuzione
Monitorare la concentrazione della CBT (*)	Ogni mese
Monitorare la qualità dell'acqua in circolo rispetto ai parametri di controllo	Ogni mese
Ispezione visiva di alghe e formazione di biofilm	Ogni 6 mesi
Controllare la concentrazione di Legionella p. (**)	Ogni 6 mesi Se la CBT rimane alta (vedere Tabella 5) dopo un'azione correttiva. Se si sospetta contaminazione da LP

Nota:

(\*) CBT (Carica Batterica Totale) espressa in UFC/ml (unità formanti colonia per millilitro)

(\*\*) *Legionella p. (Legionella pneumophila)* espressa in UFC/l (unità formanti colonia per litro). Fare riferimento alla Tabella 5 per l'azione correttiva.

	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

**Tabella 5: Azioni correttive da intraprendere a seconda dei livelli di concentrazione della CBT**

Concentrazione della CBT in UFC/ml	Azione raccomandata
INFERIORE A 10 <sup>3</sup>	Nessuna azione
COMPRESA FRA 10 <sup>3</sup> e 10 <sup>7</sup>	In caso di concentrazione batterica totale > 10 <sup>3</sup> ma ≤ 10 <sup>7</sup> UFC/lt., la presenza di Legionella non può essere esclusa, pertanto è consigliabile eseguire analisi microbiologiche per la ricerca della legionella spp. In assenza di casi di legionellosi, è previsto un intervento di sanificazione se la concentrazione di legionelle è maggiore di 10 <sup>4</sup> UFC/l.
SUPERIORE A 10 <sup>7</sup>	È necessario effettuare immediatamente la pulizia e la disinfezione. Dopo 15 gg è necessario valutare nuovamente la concentrazione batterica totale per verificare l'efficacia dell'intervento eseguito. In caso di concentrazione batterica compresa tra 10 <sup>3</sup> e 10 <sup>7</sup> UFC/lt.: ripetere l'intervento; se la concentrazione è < 10 <sup>3</sup> ripetere i controlli dopo 3 e 6 mesi. Se > 10 <sup>7</sup> ripetere l'intervento di sanificazione.

Pag. 16 della PROCEDURA OPERATIVA PER LA VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI CORRELATI ALL'IGIENE DEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO ARIA del 07.02.2013

Concentrazione Legionella nelle torri di raffreddamento	Intervento richiesto
MINORE O UGUALE A 1000 UFC/L	Verificare che le correnti pratiche di controllo del rischio siano correttamente applicate
TRA 1.001 e 10.000	L'impianto idrico deve essere ricampionato, dopo aver verificato che le correnti pratiche di controllo del rischio siano correttamente applicate e dopo aver incrementato il dosaggio di un biocida appropriato. Se il risultato viene confermato, si deve effettuare una revisione della valutazione del rischio per identificare le necessarie ulteriori misure correttive.
TRA 10.000 e 100.000	<b>Effettuare una disinfezione con un biocida appropriato</b> e la revisione della valutazione del rischio, per identificare le necessarie ulteriori misure correttive, quale l'eventuale pulizia meccanica del bacino dell'impianto a supporto della disinfezione
MAGGIORE DI 100.000 UFC/L	Fermare l'impianto, effettuare una disinfezione con un biocida appropriato e la revisione della valutazione del rischio, per identificare le necessarie ulteriori misure correttive, quale l'eventuale pulizia meccanica del bacino dell'impianto a supporto della disinfezione. Riavviare l'impianto quando l'esito del campionamento dopo disinfezione torna a livelli <1000 UFC/L

**Tabella 6: Tipo di intervento a seconda della concentrazione di legionella (UFC/l) nelle torri di raffreddamento (Tabella 7 – LG. Del 07.05.2015).**

**Misure di sicurezza per il personale che effettua le manutenzioni sulle torri di raffreddamento**

Sebbene esistano pochissimi dati in letteratura, si ritiene che gli addetti alla manutenzione o alla pulizia di sistemi di smaltimento del calore di tipo umido (WTHR, Wet Type Heat Rejection) o di altri dispositivi produttori di aerosol siano da ritenersi **lavoratori ad alto rischio di esposizione per la Legionella**. Per questi soggetti la migliore misura di prevenzione è costituita dall'uso di una maschera respiratoria dotata di filtro HEPA o "tipo H" ad alta efficienza. I filtri in grado di trattenere l'aerosol, nebbie, particolati, particelle di amianto, ecc., dovrebbero essere in grado di assicurare una adeguata protezione nei confronti della legionella. L'uso della maschera è particolarmente raccomandato nelle operazioni di pulizia basate sull'impiego di vapore, acqua o aria ad alta pressione o su altri mezzi che possono generare aerosol.

Tuttavia, anche il personale incaricato della gestione dell'impianto che si trova ad operare per un periodo di tempo sufficientemente lungo in prossimità delle torri evaporative, o nei casi in cui si rechi presso le torri per i campionamenti d'acqua di routine, dovrà osservare le precauzioni necessarie alla tutela della salute (mascherine, guanti, occhiali).

Per gli addetti alla decontaminazione, inoltre, si raccomandano misure di protezione aggiuntive: guanti di gomma, occhiali e tute protettive.

	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

## 20. VALUTAZIONE DEL RISCHIO CAUSE SANITARIE

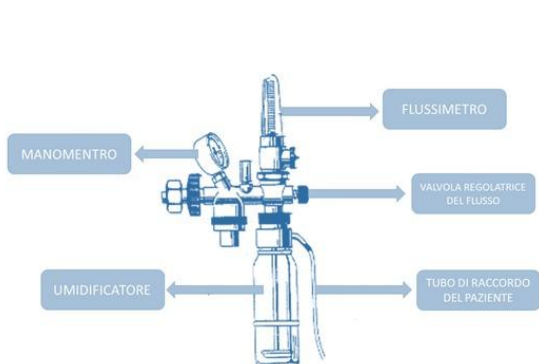
### Tipologia di pazienti assistiti

UTIN	Molto Alto
CAMERA IPERBARICA	Molto Alto
EMATOLOGIA	Molto Alto
DEGENZE IMMUNODEPRESSI E POST TRAPIANTO	Molto Alto
ONCOLOGIA	Molto Alto
OSTETRICIA – NIDO E SALE PARTO	Alto
GERIATRIE e HOSPICE	Alto
CHIRURGIA GENERALE	Alto
MALATTIE INFETTIVE	Alto
CHIRURGIA VASCOLARE	Alto
NEUROCHIRURGIA	Alto
MEDICINA INTERNA	Alto
PNEUMOLOGIA	Alto
CARDIOLOGIA, UTIC, EMODINAMICA	Alto
DIALISI E NEFROLOGIA	Alto
BLOCCO OPERATORIO	Alto
ANESTESIA E RIANIMAZIONE	Alto
UROLOGIA	Medio
GASTRO	Medio
NEUROLOGIA	Medio
ORTOPEDIA	Medio
OTORINOLARINGOIATRA	Medio
OCULISTICA	Medio
PRONTO SOCCORSO	Medio
AMBULATORI	Basso
LABORATORI	Basso
RADIOLOGIA	Basso
TRASFUSIONALE E MEDICINA NUCLEARE	Basso
SPOGLIATOI	Basso
OBITORIO	Basso
CUCINA	Basso

### Pratiche sanitarie che aumentano il rischio:

- gli endoscopi se vengono lavati con soluzioni disinfettanti ma risciacquati con acqua corrente;
- gorgogliatori non monouso e seppur utilizzata acqua sterile vengono lavati con acqua corrente. Si consiglia l'utilizzo di mod. Kendall;

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--



**Figura 2 Ossigeno terapia**



**Figura 3 Kendall Respiflow**

- I neonati abitualmente vengono lavati con sistemi monouso all'interno delle incubatrici, ma possono capitare situazioni che prevedono il lavaggio in apposite vasche sotto acqua corrente nel reparto UTIN e nell'isola neonatale.
- Presenza di vasca per parto in acqua. Dovrà essere attuata una procedura di pulizia ed igienizzazione prima e dopo di ogni utilizzo, si consiglia l'utilizzo di microfiltrazione a 0.2 um in ingresso alla vasca.

 <b>ASL Bari</b> PugliaSalute	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

## PARTE 3

# VALUTAZIONE DEL RISCHIO

	<b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI	Revisione 01 del 16/02/2026
--	--	--------------------------------

## 21. STIMA DEL PUNTEGGIO PONDERALE WSP

Il criterio di valutazione adottato si allinea per quanto possibile data la particolarità dell'argomento trattato quale la Legionella, a quelli usualmente utilizzati nei processi di valutazione dei rischi e riconosciuti dalle Linee Guida in materia (Linee Guida ISPESL per l'integrazione dei sistemi di gestione dell'ambiente e della Sicurezza e Salute sul Lavoro (S&SL) nelle Piccole e Medie Imprese), dalla normativa vigente al fine di rendere i risultati ottenuti immediatamente recepibili ed integrabili nella valutazione dei rischi vera e propria (D.M.81/08 art.9 comma 6 punto n) e dalla **schema del WSP** (*Rapporti ISTISAN 14/21 Linee Guida per la valutazione del rischio nella filiera delle acque destinate al consumo umano dei WSP*).

La valutazione del rischio ponderale consente di focalizzare le risorse aziendali nella direzione corretta, al fine della mitigazione del rischio Legionella. La soluzione non risiede unicamente nel controllo analitico, spesso considerato come strumento universale. Le analisi di Laboratorio sicuramente sono fondamentali, ma la Legionella non è uno rischio semplice da definire solo con questo strumento. La prevenzione da contaminazione da Legionella dipende dall'applicazione di misure di controllo per ridurre al minimo la crescita della Legionella e la diffusione degli aerosol. Queste misure includono una buona manutenzione dei dispositivi, compresa la pulizia e la disinfezione regolari e l'applicazione di altre misure fisiche (temperatura) o chimiche (biocida) per ridurre al minimo la crescita.

### OGNI STRUTTURA DOVRÀ REDIGERE UNA VALUTAZIONE SPECIFICA SECONDO IL MODELLO SEGUENTE

Tale valutazione è stata approntata dalla A.I.R.L.E.G. S.R.L., al fine di poter ampliare ed approfondire la valutazione effettuata attraverso gli schemi della *Linea Guida per la prevenzione e controllo della legionellosi del 07.05.2015 con l'allegato 12*.

Pertanto, la quantificazione del rischio viene elaborata tramite il modello del WSP che prevede l'attribuzione di una valutazione **volta a documentare e qualificare lo stato del singolo impianto analizzato** (es. idrico-sanitario, aeraulico, irrigazione, ecc.), al fine di poter valutare l'area dove occorre focalizzare gli sforzi per massimizzare la riduzione del rischio associato alla Legionella.

Ai fini della presente valutazione si definiscono come:

**Probabilità:** la probabilità di accadimento relativa alla condizione di rischio esaminata.

**Gravità delle conseguenze:** gravità degli effetti della condizione di rischio in relazione alla proliferazione da Legionella.

Il punteggio di **Rischio R di proliferazione per l'area impiantistica**, che nulla a che vedere con il rischio di contrarre una patologia correlata, in quanto questo deriverà dall'incrocio dei dati con valutazione del rischio biologico, quindi essenzialmente legato al rischio di esposizione dei dipendenti e suscettibilità della popolazione, deriva dalla seguente formula:

$$R = P \times D.$$

Pertanto, in figura 13 viene rappresentata la **matrice di valutazione del rischio di proliferazione**, che sarà presa in considerazione per l'analisi del rischio a seguire.

Tabella 4. Matrice per la classificazione del rischio per la filiera idropotabile secondo l'OMS

Grado di probabilità	Gravità delle conseguenze				
	Insignificante (senza impatto o con impatto insignificante)	Minore (impatto poco significativo)	Moderata (es. non conformità di tipo organolettico)	Grave (non conformità a valori di legge o di riferimento)	Molto grave (effetti gravi /catastrofici sulla salute)
<b>Raro</b> (es. 1 volta ogni 5 anni)	1	2	3	4	5
<b>Improbabile</b> (es. 1 volta all'anno)	2	4	6	8	10
<b>Moderatamente probabile</b> (es. 1 volta al mese)	3	6	9	12	15
<b>Probabile</b> (es. 1 volta a settimana)	4	8	12	16	20
<b>Quasi certo</b> (es. 1 volta al giorno)	5	10	15	20	25

Legenda del rischio	
Grado	<6      6-9      10-15      >15
Classificazione	basso      medio      alto (significativo)      molto alto

FIG. 13 - MATRICE DEL RISCHIO DI PROLIFERAZIONE X AREA IMPIANTISTICA

A tale valore va correlato il **rischio di suscettibilità del reparto**, che tiene conto del *rischio di esposizione* da parte del soggetto a potenziali aerosol di Legionella e al *rischio di suscettibilità*, la probabilità che un soggetto ha di contrarre la malattia.

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

La matrice di valutazione del rischio di esposizione del reparto che sarà presa in considerazione viene riportata in FIG. 13.

Il Rischio di proliferazione per area impianto ed il grado di esposizione del reparto vengono inseriti in una nuova matrice del Rischio, qui di seguito riportato.

		Rischio Proliferazione per Impianto			
		Basso < 6	Medio 6-9	Alto 10-15	Molto Alto > 15
<b>Rischio suscettibilità Reparto</b>		1	2	3	4
Basso	1	1	2	3	4
Medio	2	2	4	6	8
Alto	3	3	6	9	12
Molto Alto	4	4	8	12	16

Legenda del Rischio di impianto Correlato al Rischio suscettibilità Reparto:

**RISCHIO DI ESPOSIZIONE DEL REPARTO**

Basso	Medio	Alto
1-3	4-8	9-16

La valutazione prenderà in considerazione gli **aspetti tecnici impiantistici ed il rischio legato all'esposizione ad aerosol legato alla specifica tipologia di impianto.**

I punteggi di rischio assegnati dell'aria impiantistica saranno valutati dal Responsabile della Identificazione del Rischio Legionellosi (Risk Assessor) a quelli gestionali, manutentivi e microbiologici presenti all'interno del DVR Aziendale (Allegato VDR Rischio Biologico), quindi valutando il rischio di esposizione dei propri dipendenti ed il rischio di suscettibilità della popolazione.

Si precisa, che la check list dovrà essere redatta sulla base delle informazioni prese durante specifici sopralluoghi tecnici e/o preliminare dagli uffici ASL BARI preposti e dovrà considerare i fattori di rischio enunciati nel presente documento di analisi e gestione del rischio. I dati raccolti sulla base delle misurazioni che saranno effettuate durante il corso degli anni prossimi, saranno da input alla nuova valutazione del rischio da effettuarsi negli anni successivi.

 <p>ASL Bari PugliaSalute</p>	<p>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p>Revisione 01 del 16/02/2026</p>
---	---	--

## PARTE 4

# PIANO DI CAMPIONAMENTO E ANALISI

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

## 22. CAMPIONAMENTI AMBIENTALI

Ai fini dell'accertamento della rispondenza dei parametri chimici, fisici e microbiologici, dell'acqua in ospedale sia in entrata che ai punti di erogazione a quanto previsto nel D. Lgs. 18/2023 e conformemente all'analisi del rischio di esposizione da agenti biologici così come descritto nel D.Lgs 81/2008 e successive modifiche e integrazioni è necessario eseguire i controlli nel punto più prossimo al distacco dell'acqua di rete pubblica verso la struttura sanitaria e nei punti distali con particolare attenzione ai punti critici dell'impianto.

Poiché si tratta, in genere, di acqua derivata da un acquedotto municipale per cui i controlli di norma sono obbligatori, dovrebbe essere automatico che presenti le caratteristiche di potabilità proprie dell'acqua destinata al consumo umano e distribuita all'utenza domestica. È pur vero che, a monte dell'impianto idrico della struttura sanitaria si può verificare sempre una qualsiasi forma di anomalia anche transitoria e naturalmente non desiderata, tipo errori umani o problemi meccanici, rotture di tubazioni dell'acquedotto o periodo di "magra" intenso con riduzione delle pressioni e della portata. Ovviamente, a tal fine si dovrebbe prevedere un apposito rubinetto di prelievo in una adeguata zona a bassa pressione idrostatica, per permettere un campionamento all'origine e di confronto (il rilevare già una pur minima presenza di contaminazione renderebbe consapevoli di dover estendere l'opera di bonifica o sanificazione al di fuori del singolo impianto ospedaliero). Si ricorda, infatti, che spesso il primo punto di prelievo utile può essere distante dal punto di entrata dell'acqua di rete, in relazione alla necessità di diminuire la pressione dell'acqua a valori che permettano l'erogazione e il conseguente prelievo del campione. Ciò, però, può tradursi in un "bias" di campionamento, per cui sarebbe utile prevedere un punto di prelievo prossimo all'entrata già in fase progettuale dell'impianto per non incorrere in errori di campionamento successivamente.

I controlli dovrebbero essere eseguiti con una periodicità e per un numero di parametri indicato dalle Autorità Sanitarie (ASL di appartenenza) in base a quanto previsto dal D. Lgs. 18/2023.

A seconda infatti della popolazione servita, del tipo di acqua oggetto di giudizio e a seconda del volume di acqua distribuito e dell'area di distribuzione, è stato determinato legislativamente il tipo di parametri da ricercare, la frequenza dei controlli, la periodicità degli stessi, distinguendo in esami di routine (pochi parametri con periodicità pressoché continua) e di verifica (maggiore numero di parametri e periodicità incrementale in funzione del volume di acqua utilizzato).

Allo scopo di svolgere un'efficace sorveglianza sanitaria sulla matrice acqua in ospedale nel tempo è, altresì, necessario e ha maggior significato eseguire (in più periodi dell'anno ed in differenti punti di prelievo) un elevato numero di controlli limitato a un piccolo set di parametri per campione, che non il contrario (eventualmente mirando, in base al significato del parametro come indicatore di contaminazione, il tipo di parametro alla situazione di rischio contingente e al contesto impiantistico- strutturale in cui si esegue la sorveglianza). Eseguire molti parametri su pochi campioni l'anno potrebbe sicuramente aumentare il grado di efficacia nella specificità delle analisi e nello studio del singolo contaminante, ma potrebbe, altresì, ridurre la probabilità di accertare eventuali forme di inquinamento sporadiche e/o transitorie (estremamente più pericolose in ambito sanitario). In tal senso si è da sempre espressa sia la letteratura scientifica nazionale ed internazionale, sia l'OMS che l'UE e quindi, di conseguenza, la legislazione italiana.

Viene naturale che l'esigenza maggiore è quella di trovare il miglior equilibrio tra

- numero di parametri e frequenza e/o periodicità dei controlli;
- l'efficacia e l'efficienza dei risultati e l'"economicità operativa" delle strutture e dei sistemi deputati alla sorveglianza (data la complessità dei parametri da ricercare e, in alcuni casi, la loro difficoltà analitica);
- l'informazione che deriva dai dati analitici e le decisioni da assumere ai fini preventivi e/o di bonifica ambientale in caso di contaminazione.

In caso di nuova costruzione o di neo ristrutturazione di un ospedale o di reparti di esso, sarebbe sempre utile definire un programma di campionamento iniziale dell'acqua che definisca il cosiddetto "Tempo 0" o "situazione di base di riferimento interno", in modo da permettere un successivo costante confronto tra la situazione iniziale ed i controlli periodici. Ciò permetterebbe di costruire prima di tutto un archivio storico della qualità dell'acqua nella propria struttura e di programmare gli interventi di manutenzione e/o bonifica con maggiore efficacia e appropriatezza. È ovvia l'importanza di possedere carte o mappe strutturali dell'impianto idrico, per non doversi poi basare, in caso di interventi di manutenzione periodica o di emergenza sull'impianto, solo sulla "memoria storica umana". La sorveglianza può essere classificata in una forma sistemica, i cui punti di prelievo seguono il verso dell'acqua nell'impianto, dall'entrata ai punti di snodo principale e quindi ai punti critici maggiori (grandi giunti, valvole, serbatoi, addolcitori, sistemi di trattamento, ecc.); ovvero può essere definita in una forma focale specifica, i cui punti di prelievo possono essere i punti critici a livello dell'utenza terminale del reparto o degli ambienti ospedalieri (rubinetti, soffioni delle docce, nebulizzatori, boiler e serbatoi dell'acqua calda, ecc..).

Un programma di sorveglianza sistemica e per punti focali dovrebbe sempre considerare di svolgere campionamenti a rotazione a valle di punti critici nel trattamento dell'acqua: serbatoi di riserva o spinta idrostatica; riscaldatori o bollitori; impianti interni di sovra-trattamento dell'acqua per la necessità di "sterilità spinta" (immunodepressi, emodialisi, lattanti, ecc), ecc... In caso di focolai epidemici, la sorveglianza dovrebbe essere mirata a isolare gli impianti colpiti, che possono rappresentare il "focus" di partenza della contaminazione, e ad accertare il grado di contaminazione e il conseguente successo dell'eventuale opera di bonifica.

### Dispositivi di protezione individuale per la raccolta di campioni

I tecnici preposti, prima di accingersi ad eseguire operazioni di ispezione e/o campionamento durante le quali sia possibile l'esposizione ad aerosol contaminati, devono indossare dispositivi di protezione individuale (DPI), in particolare per la protezione



	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

delle vie respiratorie. Questi ultimi sono costituiti da facciali filtranti, preferibilmente muniti di valvola di espirazione, almeno del tipo FFP2 o in alternativa certificati per la protezione da agenti biologici del gruppo 2 al quale Legionella appartiene, come da riferimento di cui all'allegato III della Direttiva 54/200/CE. L'uso di altri DPI, ad esempio guanti e/o occhiali, per proteggersi da ustioni e schizzi, dovrà essere considerato in relazione all'impianto da ispezionare e alla modalità di raccolta dei campioni. I suddetti operatori devono essere addestrati al corretto utilizzo dei DPI e disporre in quantità e taglia adeguata.

### Piano di monitoraggio ambientale

Le strutture sanitarie dovranno effettuare un **monitoraggio ambientale** con cadenza *specifiche* da parte di Laboratori ACCREDIA. I campionamenti dovranno essere effettuati su punti rappresentativi di ogni impianto idrico installato così come indicato dalla L.G. del 07.05.2015:

#### Rete acqua calda sanitaria:

- mandata (oppure dal rubinetto più vicino al serbatoio/i ricircolo)
- fondo serbatoio/i
- almeno 3 punti rappresentativi (ovvero i più lontani nella distribuzione idrica e i più freddi)

Rete acqua fredda sanitaria: per ciascun impianto di acqua fredda devono essere effettuati almeno i seguenti prelievi:

- fondo serbatoio/i;
- almeno 2 in punti rappresentativi (ovvero il più lontano nella distribuzione idrica ed il più caldo).

Si precisa, che 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 periodicamente, secondo quanto previsto dalla valutazione e dal relativo Piano di controllo del rischio.

### Campionamenti Laboratorio ACCREDIA

Dovranno essere effettuati campionamenti microbiologici ed **analizzati da Laboratori accreditati ACCREDIA specificatamente per la ricerca di Legionella**, nei punti rappresentativi indicati dalle LG nazionali.

#### Prelievo di campioni di "acqua"

Il volume minimo prelevato per ogni campione è di almeno 1 litro;

- Per la ricerca quantitativa di Legionella in "condizioni di utilizzo": prelevare preferibilmente dal circuito dell'acqua calda senza flambare al punto di sbocco e senza far scorrere precedentemente l'acqua;
- Per il monitoraggio della rete idrica per la ricerca quantitativa di Legionella nell'acqua all'interno dell'impianto:
  - prelevare dopo aver fatto scorrere l'acqua per 5 -10 minuti, flambando allo sbocco,
  - rilevare la temperatura dell'acqua, a fine prelievo.

L'acqua viene raccolta in recipienti sterili da 1 lt.

#### Trasporto dei campioni

I campioni prelevati sono consegnati subito affinché l'analisi possa essere iniziata preferibilmente entro le 24 ore dal prelievo e trasportati a temperatura ambiente, al riparo dalla luce, avendo cura di separare i campioni di acqua calda da quelli di acqua fredda. Trascorse le 24 ore i campioni devono essere conservati necessariamente  $+5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  e successivamente trasportati in un contenitore in grado di mantenere tale temperatura e consegnati in tempo utile affinché l'analisi venga iniziata il più presto possibile e comunque non oltre i 4 giorni dal prelievo.

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

**PIANO DI CAMPIONAMENTO LEGIONELLA**

Di seguito si descrive il piano di campionamento ambientale per la ricerca della Legionella che dovrà essere implementato al fine di monitorare l'andamento della contaminazione all'interno degli impianti. Le frequenze di seguito indicate saranno ridefinite ogni anno, a seguito delle risultanze ottenute da Laboratorio, fermo restando la periodicità indicata dalle Linee Guida nazionali per la prevenzione e controllo della legionellosi del 07.05.2015.

**Frequenza Mensile**

Almeno 1 punto per ogni reparto a rischio MOLTO ALTO (es. Utin, camera iperbarica, ematologia, degenze immunodepressi e post trapianto, oncologia)

**Frequenza Trimestrale**

Almeno 1 punto per ogni reparto a rischio ALTO (es. ostetricia – nido e sale parto, geriatrie, chirurgia generale, malattie infettive, chirurgia vascolare, neurochirurgia, medicina interna, pneumologia, cardiologia, utic, emodinamica, dialisi e nefrologia, blocco operatorio, anestesia e rianimazione)

**Frequenza Semestrale**

A campione sulle altre UU.OO. a MEDIO e BASSO rischio (urologia, gastro, neurologia, ortopedia, otorinolaringoiatra, oculistica, pronto soccorso, ambulatori, laboratori, radiologia, trasfusionale e medicina nucleare, spogliatoi, obitorio, cucina) oltre ai seguenti punti sull'impianto idrico:

- Fondo Boiler ACS (su tutti i Boiler in funzione);
- Collettore di ricircolo;
- Cisterne acqua fredda (a campione su almeno 1 punto)
- Almeno due punti distali sulla rete AFS (preferendo i reparti classificati con rischio MOLTO ALTO)

**PIANO DI CONTROLLO DELLE ACQUE**

PARAMETRO	FREQUENZA	UBICAZIONE
Colore, Odore, Sapore, Torbidità, PH, Residuo fisso, Conduttività, Durezza, Ferro e Manganese, Coliformi ed E. Coli, Enterococchi, Clostridi, Colonie a 22 e 36, Pseudomonas, Aspergillus, Aeromonas, Acinobacter, Cyptosporidium, Azoto, Nitrati, Fosfati	Semestrale	- Ingresso AQP - Pescaggio autoclave dalla riserva idrica (o fondo cisterna) - Almeno un reparto (a campione) a rischio MOLTO ALTO - AFS
Piombo, Arsenico, Cadmio, IPA, Tensioattivi, Trialometani	Annuale	- Pescaggio autoclave dalla riserva idrica (o fondo cisterna) - Rubinetto più lontano dall'autoclave - AFS
Clorato e Clorite (se utilizzato il ClO2 come sistema di disinfezione)	Semestrale	- Rubinetto più lontano dall'autoclave – ACS - Ricircolo acqua calda
Flora aerobica rivivificabile a 36°C, Coliformi totali, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus Legionella pneumophila, E. Coli, Enterococchi	Quadrimestrale	- Vasca per il parto in acqua – ACS + AFS
Flora aerobica rivivificabile a 36°C, Endotossine	Mensile	- Dialisi/Emodialisi - AFS
Carica batterica totale a 22 °C e a 37 °C, Coliformi totali, Pseudomas aeruginosa	Trimestrale	- UTIC, UTIN, Nido/Sale Parto, Rianimazione, Sale Operatorie – AFS (+ACS se utilizzata a contatto con il paziente) - Ematologia, degenze immunodepressi e post trapianto, oncologia – AFS + ACS

 <p>ASL Bari PugliaSalute</p>	<p>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p>Revisione 01 del 16/02/2026</p>
---	---	--

## PARTE 5

# MISURE DA APPLICARE E PIANO DI MANUTENZIONE/MIGLIORAMENTO

	<p style="text-align: center;"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p style="text-align: right;">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	--	---

## 23. PIANO DI MIGLIORAMENTO

### Piano di miglioramento

A seguito delle risultanze su esposte, legate alla criticità dei reparti, si elencano le **misure** da implementarsi

#### MISURE CONSIGLIATE

- 1) Utilizzare acqua sterile o ultrafiltrata per il lavaggio/risciacquo degli endoscopi e di tutti i dispositivi medici (se non monouso) da utilizzare a contatto con il paziente;
- 2) Utilizzare gorgogliatori monouso es. modello Kendall;
- 3) Predisposizione di valvole per il flussaggio dei punti inutilizzati (docce utilizzate come depositi) bypass e reti inutilizzate;
- 4) Igiene (generale ed orale) dei pazienti allettati senza utilizzo di acqua di rubinetto preferendo acqua sterile/ultrafiltrata o salviette preimpregnate monouso;
- 5) Redigere l'aggiornamento del documento di valutazione dei rischi per ogni struttura in caso di anomalie riscontrate durante i sopralluoghi o in relazione a valori eccessivi di concentrazione di Legionella riscontrati dal campionamento, indicando un programma di misure correttive tali da contenere il rischio evidenziato;
- 6) Installare un addolcitore a protezione del circuito ACS per i presidi:
  - o Ospedale San Giacomo
  - o Ospedale Don Tonino Bello
  - o PTA di Terlizzi, Bitonto, Altamura, Ruvo, Noci, Rutigliano, Grumo, Gravina
  - o Hospice San Camillo
- 7) Verificare l'eventuale presenza di umidificazione alle UTA installate e se presente applicare quanto previsto al cap. 19.2
- 8) Verificare che tutte le strutture sanitarie applichino correttamente il piano aziendale di flussaggio, manutenzione e analisi

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

## 24. PIANO DI MANUTENZIONE E CONTROLLO DEGLI IMPIANTI IDRICI

### PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI IDRICI - OSPEDALI

ATTIVITA'	FREQUENZA
<p><b>SERBATOI DI RACCOLTA IDRICA AFS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ispezione interna ai serbatoi ed emissione di report fotografico</li> <li>○ Verifica delle coperture dei serbatoi</li> <li>○ Controllo dello stato dei filtri installati.</li> </ul>	<p align="center"><b>MENSILE</b></p>
<p><b>MISURAZIONE DEL CLORO RESIDUO IN RETE SULLA LINEA AFS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>campionamenti</b> per la misurazione del cloro residuo libero, in punti rappresentativi dell'impianto idrico (docce, punti distali, punti critici).</li> </ul>	<p align="center"><b>TRIMESTRALE</b></p>
<p><b>FLUSSAGGI E SPURGHII</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Flussaggio settimanale delle linee scarsamente utilizzate e comunque di tutte le utenze a carattere settimanale (PONENDO PARTICOLARE ATTENZIONE AI REPARTI VUOTI ED INUTILIZZATI)</i></li> <li>○ <i>Spurgare i boiler ACS, attraverso le valvole di fondo</i></li> </ul>	<p align="center"><b>SETTIMANALE</b></p>
<p><b>CONTROLLO DEGLI IMPIANTI DI DISINFEZIONE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Monitoraggio del disinfettante residuo su collettore di mandata, ricircolo, punti terminali</i></li> </ul>	<p align="center"><b>MENSILE</b></p>
<p><b>IPERCLORAZIONE SHOCK DELLA RETE IDRICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Pulizia e disinfezione shock della rete idrica fredda e calda a servizio del presidio sanitario</i></li> </ul>	<p align="center"><b>Solo nei casi previsti dal piano di emergenza al cap. 24</b></p>
<p><b>DOCCE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ispezione igienico-sanitaria a campione al fine di verificare il grado di contaminazione (presenza di calcare, ruggine, sedimenti)</li> <li>○ Controllo delle temperature a campione</li> </ul>	<p align="center"><b>MENSILE</b></p>
<p><b>RUBINETTI E PUNTI TERMINALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ispezione igienico-sanitaria a campione al fine di verificare il grado di contaminazione (presenza di calcare, ruggine, sedimenti)</li> <li>○ Controllo delle temperature a campione</li> </ul>	<p align="center"><b>MENSILE</b></p>
<p><b>IMPIANTO IDRICO-SANITARIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ispezione igienico-sanitaria visiva degli impianti idrici: tubature, gruppo pompe, serbatoi al fine di verificare eventuali presenze di incrostazioni, ruggine, calcare sedimenti</li> <li>○ Controllo delle temperature rete di ricircolo, boiler/scaldabagni ACS, serbatoi AFS</li> </ul>	<p align="center"><b>SEMESTRALE</b></p>
<p><b>SERBATOI DI RACCOLTA IDRICA AFS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Svuotamento, pulizia e disinfezione shock dei serbatoi.</li> </ul>	<p align="center"><b>ANNUALE</b></p>
<p><b>BOILER/SCALDABAGNI ACS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Svuotamento, disincrostazione e disinfezione dei Boiler/Scaldabagni elettrici</li> </ul>	<p align="center"><b>SEMESTRALE</b></p>
<p><b>DOCCE E PUNTI TERMINALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Smontaggio e disincrostazione mediante utilizzo di prodotto certificato di soffioni e punti terminali</li> <li>○ Sostituzione degli aeratori ai rubinetti (UTILIZZANDO il modello aperto a croce)</li> </ul>	<p align="center"><b>SEMESTRALE</b></p>
<p><b>VERIFICA ADDOLCITORI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Controllo del corretto funzionamento degli addolcitori, mediante controllo della durezza in uscita dall'impianto</li> </ul>	<p align="center"><b>MENSILE</b></p>

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

**PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI IDRICI  
PTA E HOSPICE IN PRESENZA DI DOSAGGIO CHIMICO IN CONTINUO**

ATTIVITA'	FREQUENZA
<p><b>SERBATOI DI RACCOLTA IDRICA AFS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ispezione interna ai serbatoi ed emissione di report fotografico</li> <li>○ Verifica delle coperture dei serbatoi</li> <li>○ Controllo dello stato dei filtri installati.</li> </ul>	MENSILE
<p><b>MISURAZIONE DEL CLORO RESIDUO IN RETE SULLA LINEA AFS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>campionamenti</b> per la misurazione del cloro residuo libero, in punti rappresentativi dell'impianto idrico (docce, punti distali, punti critici).</li> </ul>	SEMESTRALE
<p><b>FLUSSAGGI E SPURGH</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Flussaggio settimanale delle linee scarsamente utilizzate e comunque di tutte le utenze a carattere settimanale (PONENDO PARTICOLARE ATTENZIONE AI REPARTI VUOTI ED INUTILIZZATI)</i></li> <li>○ <i>Spurgare i boiler ACS, attraverso le valvole di fondo</i></li> </ul>	SETTIMANALE
<p><b>CONTROLLO DEGLI IMPIANTI DI DISINFEZIONE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Monitoraggio del disinfettante residuo su collettore di mandata, ricircolo, punti terminali</i></li> </ul>	MENSILE
<p><b>IPERCLORAZIONE SHOCK DELLA RETE IDRICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Pulizia e disinfezione shock della rete idrica fredda e calda a servizio del presidio sanitario</i></li> </ul>	Solo nei casi previsti dal piano di emergenza al cap. 24
<p><b>DOCCE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ispezione igienico-sanitaria a campione al fine di verificare il grado di contaminazione (presenza di calcare, ruggine, sedimenti)</li> <li>○ Controllo delle temperature a campione</li> </ul>	MENSILE
<p><b>RUBINETTI E PUNTI TERMINALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ispezione igienico-sanitaria a campione al fine di verificare il grado di contaminazione (presenza di calcare, ruggine, sedimenti)</li> <li>○ Controllo delle temperature a campione</li> </ul>	MENSILE
<p><b>IMPIANTO IDRICO-SANITARIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ispezione igienico-sanitaria visiva degli impianti idrici: tubature, gruppo pompe, serbatoi al fine di verificare eventuali presenze di incrostazioni, ruggine, calcare sedimenti</li> <li>○ Controllo delle temperature rete di ricircolo, boiler/scaldabagni ACS, serbatoi AFS</li> </ul>	SEMESTRALE
<p><b>SERBATOI DI RACCOLTA IDRICA AFS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Svuotamento, pulizia e disinfezione shock dei serbatoi.</li> </ul>	ANNUALE
<p><b>BOILER/SCALDABAGNI ACS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Svuotamento, disincretizzazione e disinfezione dei Boiler/Scaldabagni elettrici</li> </ul>	SEMESTRALE
<p><b>DOCCE E PUNTI TERMINALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Smontaggio e disincretizzazione mediante utilizzo di prodotto certificato di soffioni e punti terminali</li> <li>○ Sostituzione degli aeratori ai rubinetti (UTILIZZANDO il modello aperto a croce)</li> </ul>	SEMESTRALE
<p><b>VERIFICA ADDOLCITORI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Controllo del corretto funzionamento degli addolcitori, mediante controllo della durezza in uscita dall'impianto</li> </ul>	MENSILE

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

**PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI IDRICI – PTA SENZA DOSAGGIO CHIMICO IN CONTINUO**

ATTIVITA'	FREQUENZA
<p><b>SERBATOI DI RACCOLTA IDRICA AFS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ispezione interna ai serbatoi ed emissione di report fotografico</li> <li>○ Verifica delle coperture dei serbatoi</li> <li>○ Controllo dello stato dei filtri installati.</li> </ul>	MENSILE
<p><b>MISURAZIONE DEL CLORO RESIDUO IN RETE SULLA LINEA AFS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>campionamenti</b> per la misurazione del cloro residuo libero, in punti rappresentativi dell'impianto idrico (docce, punti distali, punti critici).</li> </ul>	SEMESTRALE
<p><b>FLUSSAGGI E SPURGH</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Flussaggio settimanale delle linee scarsamente utilizzate e comunque di tutte le utenze a carattere settimanale (PONENDO PARTICOLARE ATTENZIONE AI REPARTI VUOTI ED INUTILIZZATI)</i></li> <li>○ <i>Spurgare i boiler ACS, attraverso le valvole di fondo</i></li> </ul>	SETTIMANALE
<p><b>IPERCLORAZIONE SHOCK DELLA RETE IDRICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Pulizia e disinfezione shock della rete idrica fredda e calda a servizio del presidio sanitario</i></li> </ul>	ANNUALE
<p><b>DOCCE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ispezione igienico-sanitaria a campione al fine di verificare il grado di contaminazione (presenza di calcare, ruggine, sedimenti)</li> <li>○ Controllo delle temperature a campione</li> </ul>	MENSILE
<p><b>RUBINETTI E PUNTI TERMINALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ispezione igienico-sanitaria a campione al fine di verificare il grado di contaminazione (presenza di calcare, ruggine, sedimenti)</li> <li>○ Controllo delle temperature a campione</li> </ul>	MENSILE
<p><b>IMPIANTO IDRICO-SANITARIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ispezione igienico-sanitaria visiva degli impianti idrici: tubature, gruppo pompe, serbatoi al fine di verificare eventuali presenze di incrostazioni, ruggine, calcare sedimenti</li> <li>○ Controllo delle temperature rete di ricircolo, boiler/scaldabagni ACS, serbatoi AFS</li> </ul>	SEMESTRALE
<p><b>SERBATOI DI RACCOLTA IDRICA AFS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Svuotamento, pulizia e disinfezione shock dei serbatoi.</li> </ul>	ANNUALE
<p><b>BOILER/SCALDABAGNI ACS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Svuotamento, disincrostazione e disinfezione dei Boiler/Scaldabagni elettrici</li> </ul>	TRIMESTRALE
<p><b>DOCCE E PUNTI TERMINALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Smontaggio e disincrostazione mediante utilizzo di prodotto certificato di soffioni e punti terminali</li> <li>○ Sostituzione degli aeratori ai rubinetti (UTILIZZANDO il modello aperto a croce)</li> </ul>	TRIMESTRALE
<p><b>VERIFICA ADDOLCITORI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Controllo del corretto funzionamento degli addolcitori, mediante controllo della durezza in uscita dall'impianto</li> </ul>	MENSILE

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

**PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI AERAILICI**

**Seguire quanto descritto al capitolo impianti di condizionamento e in particolare per le UTA con umidificazione adiabatica**

ATTIVITA'	FREQUENZA
<p><b>ISPEZIONE VISIVA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Video/Foto-Ispezione di UTA, terminali aerailici e video ispezione robotizzata canalizzazioni</li> </ul>	<p align="center"><b>SEMESTRALE</b></p>
<p><b>ISPEZIONE TECNICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Perdita di carico (<math>\Delta p</math> monte/valle) dei filtri alle UTA</li> <li>o Perdita di carico (<math>\Delta p</math> monte/valle) delle batterie di scambio termico</li> <li>o NADCA VACUUM TEST (misura del particolato depositato sulla superficie del canale).</li> <li>o Misurazione, a campione, della portata dell'aria in corrispondenza dei terminali di mandata e confronto con quella riportata da progetto, al fine di valutare l'eventuale presenza di intasamenti (causa di riduzione del flusso), o il malfunzionamento delle serrande negli ambienti trattati.</li> <li>o Campionamenti di superficie per il monitoraggio microbico (CBT-CMT) sulle UTA, canalizzazioni e terminali di mandata/ripresa</li> <li>o Campionamento microbiologico (CBT-CMT) dell'aria in uscita dalle bocchette di mandata e analisi microclimatica con controllo dei parametri microclimatici (Temperatura – Umidità Relativa – Velocità dell'Aria) e indici di Fanger.</li> </ul>	<p align="center"><b>SEMESTRALE</b></p>
<p><b>PULIZIA E DISINFEZIONE DELLE UTA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Pulizia e sanitizzazione di tutte le UTA</li> </ul>	<p align="center"><b>SEMESTRALE</b> <i>(e ogni qual volta i risultati dei controlli fatti evidenziano non conformità)</i></p>
<p><b>PULIZIA E BONIFICA DEGLI IMPIANTI CANALIZZATI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Pulizia e sanitizzazione degli impianti canalizzati d'aria HVAC.</li> </ul>	<p align="center"><b>UNA TANTUM</b> <i>(la frequenza è definita sulla scorta dei risultati derivanti dall'ispezione visiva/tecnica)</i></p>

	<p align="center"><b>PSA E ANALISI DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> COORDINATO CON IL DVR LEGIONELLOSI PER GLI OPERATORI E PAZIENTI</p>	<p align="right">Revisione 01 del 16/02/2026</p>
--	---	--

## 25. PROCEDURE STRAORDINARIE DI SICUREZZA

Piano di emergenza		
Concentrazione di Legionella	Stato di contaminazione	Misure da applicare
<b>&lt; 100 UFC/l</b>	Contaminazione limitata e/o assente	Mantenimento della concentrazione di Biossido di Cloro compresa tra 0,10 mg/l e 0,30 mg/l
<b>100 UFC/l - 1.000 UFC/l</b>	Contaminazione limitata	Incremento della concentrazione di Biossido di Cloro fino al raggiungimento di valori compresi tra 0,25 mg/l e 0,50 mg/l.  <u>Installazione di filtro antibatterico terminale 0,2 micron – da installarsi sulle utenze con pazienti a rischio molto elevato (vedi classificazione dei reparti a rischio cap. 19). Il filtro potrà essere rimosso quando le analisi proveranno la concentrazione di Legionella &lt;100ufc/l.</u>
<b>1.000 UFC/l - 10.000 UFC/l</b>	Contaminazione presente	<u>Installazione di filtro antibatterico terminale 0,2 micron – da installarsi sulle utenze con pazienti a rischio molto elevato (vedi classificazione dei reparti a rischio cap. 19). Il filtro potrà essere rimosso quando le analisi proveranno la concentrazione di Legionella &lt;100ufc/l.</u>  <b>Se meno del 20% dei campioni prelevati risulta positivo</b> Incremento della concentrazione di Biossido di Cloro fino al raggiungimento di valori compresi tra 0,40 mg/l e 0,70 mg/l  <b>Se oltre il 20% dei campioni prelevati risulta positivo</b> Disinfezione shock della rete idrica calda
<b>&gt; 10.000 UFC/l</b>	Contaminazione importante	<u>Installazione di filtro antibatterico terminale 0,2 micron per la rimozione della Legionella sui punti con concentrazione &gt;10.000 ufc/l</u>  Disinfezione shock della rete idrica calda Mantenimento delle procedure straordinarie fino al rientro nei limiti di norma della Legionella.

In relazione alla concentrazione di *Legionella* riscontrata dal campionamento è necessario definire, sempre con l'ausilio di un'adeguata 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 dovrà essere 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.

Nel caso di caso accertato, si procederà a valutare le cause di infezione mediante analisi dei terminali idrici afferenti alle aree occupate nei precedenti 15 giorni dal paziente.

Se di causa comunitaria non saranno adottati ulteriori provvedimenti rispetto a quanto già previsto del presente documento.

Se di causa nosocomiale, saranno immediatamente isolate ed interdette le stanze occupate dal paziente e effettuate entro 2 giorni dal fatto, analisi per la ricerca di Legionella sui terminali idrici e revisionato il documento di Valutazione del rischio Legionella.

Se sarà riscontrata la presenza di Legionella si procederà alle attività di bonifica come riportate alla tabella precedente.

La Direzione medica della struttura (P.O., Distretto) attiverà, qualora ritenute necessarie, le procedure previste nella summenzionata tabella, confrontandosi con il Direttore Sanitario e l'RSPP aziendale nonché con il RUP e il DEC individuati nella "Procedura aperta per l'affidamento del servizio di prevenzione e controllo del rischio di contaminazione da legionella da svolgersi presso le UU.OO. dei PP.OO. della ASL della Provincia di Bari".

**PROFILI CONTABILI**

RILEVANTE, a valere su:  NON rilevante

**ONERI DI PUBBLICAZIONE OBBLIGATORIA EX D. LGS. 33/2013:**

SOGGETTA a pubblicazione  NON soggetta a pubblicazione

**ONERI DI RISERVATEZZA:**

CONTIENE dati personali da NON pubblicare  NON contiene dati personali



**DESTINATARI NOTIFICA/TRASMISSIONE**

Direzione Sanitaria	Dipartimento Sicurezza e Qualità
---------------------	----------------------------------

**PROPOSTA N.RO 20260000729 APPROVATA CON DELIBERAZIONE N.RO 20260000608 DEL 23/03/2026**

Con la sottoscrizione in calce al presente provvedimento, i firmatari di cui sopra, ciascuno in relazione al proprio ruolo come indicato e per quanto di rispettiva competenza, attestano che il procedimento istruttorio è stato espletato nel rispetto della normativa regionale e nazionale applicabile e che il provvedimento predisposto è conforme alle risultanze istruttorie agli atti d'ufficio.

I medesimi soggetti dichiarano, inoltre, di non versare in alcuna situazione di conflitto di interesse, anche potenziale, ex art. 6-bis, l. 241/90, artt. 6, 7 e 13, c. 3, D.P.R. 62/2013, vigente codice di comportamento aziendale e art. 1, c. 9, lett. e), l. 190/2012 – quest'ultimo come recepito, a livello aziendale, della vigente sezione Anticorruzione e Trasparenza del PIAO – tale da pregiudicare l'esercizio imparziale di funzioni e compiti attribuiti, in relazione al procedimento indicato in oggetto, così come di non trovarsi in alcuna delle condizioni di incompatibilità di cui all'art. 35-bis, D.L.gs. 165/2001.

RUOLO	NOME E COGNOME	FIRMA
Estensore	Teofilo Giuseppe	 Firmato digitalmente il 19/03/2026 09:45
Direttore/Responsabile di Struttura	Fucilli Fulvio Italo Maria	 Firmato digitalmente il 23/03/2026 08:37