

CULTURA della SICUREZZA in tutte le sue FORME



# Memorandum Tecnico

Per la **sicurezza** nei luoghi di **lavoro** e di **vita**

**- RISCHIO BATTERIOLOGICO -**

**LEGIONELLA e LEGIONELLOSI**



A cura di: Paolo Baroncini

DOCUMENTO	DATA
Emissione N° 1	08/06/2024

**Associazione di Promozione Sociale #girolevitespezzate**

Iscritta al RUNTS (Registro Nazionale Terzo Settore) con Decreto Regione Campania n. 371/2022  
Via Vincenzo Gioberti n. 18 – 84061 - OGLIASTRO Cilento (SA) - Codice Fiscale n. 93035260657  
girolevitespezzate@gmail.com . www.girolevitespezzate.com

# - RISCHIO BATTERIOLOGICO -

## LEGIONELLA

e

## LEGIONELLOSI



A cura di Paolo Baroncini - Esperto di Salute, Sicurezza sul Lavoro e Ambiente  
#girolevitespezzate - Associazione di Promozione Sociale - APS

Data di pubblicazione	Numero versione
08/06/2024	01

## SOMMARIO

<b>PREMESSA GENERALE E PICCOLO RIASSUNTO</b> .....	4
<b>LEGIONELLA E LEGIONELLOSI - INFORMAZIONI GENERALI</b> .....	5
La storia e le origini. ....	5
Cos'è la Legionella.....	6
Habitat e proliferazione .....	6
Trasmissione .....	8
<b>LA DIFFUSIONE E PATOLOGIE DELLA LEGIONELLA IN ITALIA</b> .....	9
Sintomi .....	11
Il tasso di mortalità .....	11
La differenza di genere .....	12
La trasmissione della legionella, la potabilità dell'acqua e i dubbi connessi .....	12
<b>LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO E LA PROTEZIONE E PREVENZIONE</b> .....	13
Misure di prevenzione .....	16
<b>COME SI SVILUPPANO CONTAGIO E SINTOMI</b> .....	20
Come gestire la Legionella .....	20
<b>GESTIONE DEL BATTERIO LEGIONELLA: i 5 errori più comuni</b> .....	20
1 - Primo errore: limitarsi alla sola analisi del rischio legionella .....	21
2 - Secondo errore: ignorare l'importanza del DVR nella gestione del rischio .....	23
3 - Terzo errore: pensare alla legionella come un problema eliminabile .....	24
4 - Quarto errore: ritenere che attrezzature e sistemi costosi siano una soluzione al problema .....	24
5 - Quinto errore: non risolvere il problema Legionella a monte .....	25
Conclusioni.....	25
<b>DOCUMENTAZIONE ESSENZIALE SULLA LEGIONELLA</b> .....	26
I vari aggiornamenti in itinere delle Linee guida sul batterio della Legionella .....	26
<b>IL PROTOCOLLO INTEGRATO PER LA GESTIONE DEL RISCHIO LEGIONELLA</b> .....	27
Gli approcci tradizionali di prevenzione e bonifica degli impianti sono inefficaci .....	29
<b>LA MODULISTICA SUGGERITA (ESEMPI IN ESTREMA SINTESI)</b> .....	30
<b>BIBLIOGRAFIA E LINKOGRAFIA DI RIFERIMENTO</b> .....	39

## PREMESSA GENERALE E PICCOLO RIASSUNTO

Sul **Rischio Legionella** aleggiano ancora **falsi miti, bufale** ed anche tanta **disinformazione**.

Per fare **chiarezza**, quindi, si sono raccolti in questo **manuale fatti, numeri, indicazioni** e anche qualche **curiosità**, che potranno essere utili ad una visione a 360 gradi, probabilmente utile ad attuare una **adeguata strategia di prevenzione** (parola anche questa sconosciuta ai più).

Con l'esclusione delle aziende che **utilizzano e manipolano professionalmente materiale biologico** (si pensi al comparto sanitario, laboratori di ricerca, strutture ricettive, comunità e molto altro ancora), quindi situazioni principalmente lavorative che, soggette ad una puntuale vigente normativa, necessariamente adottano la **valutazione del rischio prevista dalla normativa** però, su questo aspetto, è deludente prendere atto che la stragrande maggioranza delle **aziende italiane** ha stranamente o volontariamente **"scordato" di redigere**, o ne ha **adottato una sterile sintesi, il previsto documento**, definito **"Documento di Valutazione dei Rischi lavoro correlati da esposizione Biologica"**, in seguito indicato con l'acronimo **"DVR"**, così **generando un campo di disinteresse e mancata attenzione, pericolosissimo** per l'**applicazione e l'efficienza ed efficacia** attese delle attività di **Prevenzione e Protezione di Salute e Sicurezza previste dalla vigente normativa**.

Nella fattispecie:

- Per definizione, secondo il [Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81](#) <sup>(1)</sup> e s.m.i., il **rischio biologico** <sup>(2)</sup>, detto anche **Biorischio** è quella **tipologia di rischio derivante dall'esposizione del soggetto ad agenti o sostanze di origine biologica potenzialmente dannosi per la salute** degli esseri viventi, nel nostro caso, dei lavoratori. Per **"agente biologico"** si intende **qualsiasi microrganismo**, anche se geneticamente modificato, coltura cellulare ed endoparassita umano che **potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni**.
- Il D.Lgs 81/2008, nel **Titolo X e X-bis** fornisce gli **strumenti per la valutazione del rischio biologico** e prescrive le **misure per la tutela della salute e per la sicurezza dei lavoratori esposti**, così recependo **numeroso direttive comunitarie**.
- Gli **agenti biologici** vengono **classificati** <sup>(3)</sup> dal **Titolo X** in **quattro categorie di crescente pericolosità**, l'**allegato XLVI** elenca solo gli **agenti dei gruppi 2, 3 e 4** suddivisi in **batteri e organismi simili, virus, funghi e parassiti**.
- Le **malattie correlate al lavoro** causate da **agenti biologici** sono **elencate in cinque documenti di discussione dell'EU-OSHA** che **identificano settori** in cui i lavoratori sono potenzialmente sottoposti al **rischio di esposizione ad agenti biologici** <sup>(4)</sup>.

<sup>1</sup> Vedi la Gazzetta Ufficiale in <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2008/04/30/008G0104/sg>

<sup>2</sup> Vedi

- Altalex in <https://www.altalex.com/documents/news/2011/02/17/testo-unico-in-materia-di-sicurezza-sul-lavoro-titolo-x>  
- Punto Sicuro in <https://www.puntosicuro.it/rischi-da-agenti-biologici-C-52/rischio-biologico-classificazione-inquadramento-normativo-AR-18335/#:~:text=e%20inquadramento%20normativo-,%20Un%20documento%20Inail%20fornisce%20informazioni%20generali%20sulla%20normativa%20e%20sulla,%20la%20valutazione%20dei%20rischi> .

<sup>3</sup> Vedi INAIL in <https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/conoscere-il-rischio/agenti-biologici/microrganismi.html#:~:text=Gli%20agenti%20biologici%20vengono%20classificati,%20virus%20funghi%20e%20parassiti>.

<sup>4</sup> Vedi EU-OSHA – Agenzia Europea per la Salute e la Sicurezza sul lavoro in <https://osha.europa.eu/it/themes/work-related-diseases/biological-agents#:~:text=Documenti%20di%20discussione%20che%20identificano,delle%20acque%20reflue%3B%20e%20campicoltura>.

Quindi, la pratica assenza della valutazione dei rischi da esposizione a fattori batteriologici e la complessità dell'argomento, impone che in questo testo si adottino riferimenti differenziati.

Il documento a seguire è strutturato in modo da **conoscere** e **riconoscere** il batterio "**Legionella**" nel **percorso storico**, la sua **diffusione**, le **patologie generate**, normalmente inserite nel termine scientifico "**Legionellosi**", **misurazione** la presenza, lo sviluppo del **contagio**, i **sintomi**, come **contrastare** e **gestire** la Legionella.

Il documento prosegue anche con una traccia della **manualistica documentale essenziale** alla sua **rilevazione, bonifica e manutenzione**.

Buona lettura.

## LEGIONELLA E LEGIONELLOSI - INFORMAZIONI GENERALI

### La storia e le origini.

La **Malattia del Legionario**, più comunemente definita **legionellosi** <sup>(5)</sup>, è un'**infezione polmonare** causata dal batterio **Legionella pneumophila** <sup>(6)</sup>, il nome scientifico significa letteralmente: "**Legionella amante dei polmoni**".

Il genere batterico "**Legionella**" (Don J. **Brenner** et al., [1979](#)) è stato così **denominato** nel **1976** <sup>(7)</sup>, dopo che un'**epidemia** si era diffusa tra i partecipanti al **raduno della Legione Americana** <sup>(8)</sup> al Bellevue Stratford Hotel di Philadelphia causando, su oltre **4.000** veterani presenti, ben **34** **morti** su **221** **contagiati** da una **forma di polmonite** allora ancora sconosciuta.

In seguito, aperte le **indagini epidemiologiche** <sup>(9)</sup>, nonché diverse **indagini ambientali** e **mesi di studio**, le quali, fra bufale e falsi sospetti (derivate dalla mancanza di autocritica e la non ammissione dell'ignoranza da parte dei "sedicenti specialisti") furono pesantemente ostacolate e rallentate, fu il microbiologo **Joseph McDade** del **Centers for Disease Control -CDC-** <sup>(10)</sup> ad **isolare il pericoloso batterio**, fino ad allora sconosciuto, **rintracciato** e poi **isolato nel gennaio del 1977** nell'**impianto di condizionamento** dell'**hotel** dove i veterani avevano soggiornato. Studi successivi rilevarono come il **batterio** della Legionella si era **riprodotto** nell'**acqua** di una **torre di raffreddamento** diffondendosi poi nell'**impianto di climatizzazione** della struttura alberghiera.

<sup>5</sup> Le linee guida INAIL sulla legionella si trovano in <https://www.inail.it/cs/internet/comunicazione/pubblicazioni/catalogo-generale/pubbl-rischio-esposizione-legionella-spp-ambienti.html> e in forma più estesa in [http://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_pubblicazioni\\_2362\\_allegato.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2362_allegato.pdf)

<sup>6</sup> Vedi <https://it.wikipedia.org/wiki/Legionella>

<sup>7</sup> Vedi [https://species.wikimedia.org/wiki/Don\\_J.\\_Brenner](https://species.wikimedia.org/wiki/Don_J._Brenner)

<sup>8</sup> Vedi in <https://legionella.it/storia-legionella/>

<sup>9</sup> Vedi "Legionnaires disease", in "The Lancet", vol. 387, nr 10016 del 23 gennaio 2016, pagine 376–385, che si trova anche in <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673615600782>

<sup>10</sup> Vedi CDC in <https://jase.mcdn.chiachoob.com/aid/article/23/11/et-2311-f1>

Oggi si sa che la **legionella** è un **genere** <sup>(11)</sup> di **batteri gram-negativi** <sup>(12)</sup> **aerobi** <sup>(13)</sup> di cui, nel tempo, sono state identificate più di **61 specie**, suddivise in **71 sierotipi** (o **sierogruppi**), dei quali la **più pericolosa** è, appunto, la **legionella pneumophila**, a cui corrispondono **16 sierotipi**, i quali sono a loro volta collegati alla stragrande **maggioranza dei casi** <sup>(14)</sup> di **legionellosi** sinora **analizzati**.

Da questo storico esempio, è chiara l'importanza di **fare prevenzione**, ovvero adottare le **metodologie** idonee a **contenere la proliferazione incontrollata** del batterio della legionella in tutti quei luoghi considerati più a rischio, perché implicano una possibile esposizione ad acqua nebulizzata, che generalmente sono, in generale, in tutti quei contesti in cui sono presenti **impianti di nebulizzazione e distribuzione dell'acqua**, nonché di **climatizzazione e deumidificazione dell'aria**, quali:

Ospedali, cliniche e case di cura; Alberghi, campeggi ed altre Strutture ricettive; Impianti per attività sportive; Piscine ed impianti termali; Scuole, Strutture penitenziarie, spogliatoi, docce, mense e ogni altro luogo comunitario.

## Cos'è la Legionella

La **Legionella** è un **batterio** ubiquitario, naturalmente presente in diversi ambienti acquatici sia naturali che artificiali, che **si trasmette all'essere umano** attraverso **l'inalazione di aerosol contaminati** (goccioline d'acqua di diametro inferiore a 5 micron).

Il contagio da **batterio Legionella** può dar luogo alla **legionellosi**, una malattia infettiva abbastanza grave che si manifesta con **polmonite, febbre** e seri **danni all'apparato respiratorio** e che, in alcuni casi (10% dei casi), può portare l'individuo colpito alla **morte**.

Sul Rischio Legionella aleggiano ancora **falsi miti, bufale** ed anche **tanta disinformazione** e quindi è sicuramente utile fare alcune **precisazioni**.

In primis, va detto che la **legionella è un batterio naturalmente presente nell'acqua**, in **basse concentrazioni** ed in una sorta di **"stato di latenza"**. Però, in **determinate condizioni di temperatura** (dai 20°C ai 45°C circa) e di **presenza di biofilm e sostanze nutritive** (come calcare ed altri metalli di corrosione), il batterio è in grado di **proliferare** fino a **concentrazioni che diventano pericolose se l'acqua contaminata viene inalata dall'essere umano**. Queste **condizioni** possono verificarsi soprattutto nei **sistemi di gestione e trattamento dell'acqua** (come torri di raffreddamento, serbatoi, sistemi di accumulo e distribuzione di acqua calda sanitaria ecc...), **impianti di climatizzazione ed impianti idrici** di grandi edifici, in particolare quelli **scarsamente utilizzati**.

## Habitat e proliferazione

<sup>11</sup> Vedi [https://it.wikipedia.org/wiki/Genere\\_\(tassonomia\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Genere_(tassonomia)) - Nelle **scienze naturali** il genere (o genus) è una categoria che raggruppa le **specie**, in quanto aventi caratteristiche comuni tra loro.

<sup>12</sup> Vedi [https://it.wikipedia.org/wiki/Colorazione\\_di\\_Gram](https://it.wikipedia.org/wiki/Colorazione_di_Gram) - La "colorazione di Gram" è un esame di laboratorio che classifica i **batteri** in **Gram-positivi** e **Gram-negativi** (anche indicati come Gram+ e Gram-). Fu messa a punto nel **1884** dal medico danese **Hans Joachim Christian Gram**, e mette in evidenza alcune proprietà fondamentali della **parete cellulare** dei microrganismi.

<sup>13</sup> Vedi <https://it.wikipedia.org/wiki/Aerobiosi> - **Organismi** di questo tipo sono definiti **aerobi** (o **aerobici**). Essi sono in grado di funzionare grazie al processo aerobico della **respirazione cellulare**, che permette l'**ossidazione** di substrati (per esempio gli **zuccheri** e gli **acidi grassi**) per ottenere **energia**.

<sup>14</sup> Da Diederer BMW. "Legionella spp and Legionnaires' disease". J Infect 2008;56(1):1-12. Si stima infatti che Legionella pneumophila sia responsabile di oltre il 90% dei casi, ed in particolare il sierogruppo 1 di oltre l'84%

I batteri di Legionella possono **sopravvivere** in un ambiente umido che presenti un'escursione (range) della **temperatura** dell'acqua compresa tra i **5,7°C** e **55°C**, inoltre sono capaci di **sopravvivere** in **ambienti** sia **acidi** che **alcalini**, sopportando **valori di pH** compresi tra **5,5** e **8,1**, dimostrando così di essere **molto resistenti**.

Le **legionelle** sono presenti negli **ambienti acquatici naturali** (specialmente nelle **sorgenti**, comprese quelle termali, nei **fiumi, laghi, vapori, terreni, argilla, fanghi** di fiume o **canali**) e **artificiali** (dagli ambienti **naturali** esse **risalgono** a quelli **artificiali** come le **condotte cittadine** e gli **impianti idrici degli edifici**, i **serbatoi**, le **fontane** e le **piscine**).

Per i **luoghi di lavoro**, gli **ambienti principalmente esposti** alla contaminazione da legionella, generalmente sono i **locali di servizio** con **bagni, docce**, gli **ambienti umidi**, le **torri di raffreddamento** a nebulizzazione, gli **impianti antincendio**, tutti gli ambienti dotati di **impianti di condizionamento** (uffici, sale riunione, refettori, laboratori e molto altro).

Le **condizioni** più favorevoli alla **proliferazione** sono:

- ⇒ Condizioni di **stagnazione**;
- ⇒ Presenza di **incrostazioni** e **sedimenti**;
- ⇒ **Biofilm** <sup>(15)</sup>;
- ⇒ Presenza di **amebe** <sup>(16)</sup>. La presenza di **alghe** ed amebe fornisce nutrimento e protezione, anche in condizioni di temperatura elevata ed in presenza di biocidi.

Considerato che l'**intervallo** di **proliferazione** del batterio va dai **15°C** a **50°C** (**fino a 22°C** il batterio può essere presente ma è **inattivo**), e che la **massima capacità di sviluppo** si colloca nel "range" di temperatura compreso tra i **25°C** e **42°C**, le "**zone critiche**" dove normalmente sono **presenti** le **condizioni utili** all'**instaurazione** e **sviluppo** delle **colonie di legionella** sono **impianti usano acqua calda** (in genere tra **32°C** e **40°C**) e/o iniettano **getti di acqua** o **aria a grande velocità**, o dove i batteri possono essere **rilasciati** nell'**aria** dalle **bolle** che risalgono o con un **fine aerosol** (acqua nebulizzata), quali:

- ✓ **Impianti idrosanitari** - all'interno delle **tubazioni**, specialmente se obsolete e con **depositi**, o anche in **tratti chiusi**, nei **serbatoi di accumulo**, nei **bollitori**, nei **soffioni** della doccia e nei **terminali di distribuzione**, nonché **vasche** e **piscine** per idromassaggio.
- ✓ **Sistemi idrici di emergenza** - come le **docce di decontaminazione**, le **stazioni di lavaggio per gli occhi** e i sistemi **sprinkler** <sup>(17)</sup> antincendio.
- ✓ **Torri di raffreddamento a circuito aperto o chiuso**, dove nelle vicinanze ci sia la **presenza di canalizzazioni di ripresa** o **aspirazione d'aria**.
- ✓ **Impianti di condizionamento** dell'aria, come gli **umidificatori** e/o **raffrescatori** a pacco bagnato, i **nebulizzatori**, i **sistemi a spruzzamento**, il **raffreddamento adiabatico** <sup>(18)</sup>.

<sup>15</sup> Vedi <https://it.wikipedia.org/wiki/Biofilm> - Un biofilm o biopellicola o **microfouling**, è una aggregazione complessa di **microrganismi** contraddistinta dalla secrezione di una matrice adesiva e protettiva. Sono usualmente trovati su substrati solidi sommersi o esposti ad alcune soluzioni acquose, sebbene possano anche formarsi come tappeti o masse galleggianti su superfici liquide.

<sup>16</sup> Vedi <https://it.wikipedia.org/wiki/Amoeba> - Ameba; La specie più nota è l'**Amoeba proteus**. Una caratteristica particolare di questi organismi unicellulari è di mutare continuamente forma a causa del loro **citoplasma** privo di scheletro.

<sup>17</sup> Vedi <https://it.wikipedia.org/wiki/Sprinkler> - Lo sprinkler (letteralmente "spruzzatore" in italiano) è un sistema automatico di estinzione a pioggia; ha lo scopo di rilevare la presenza di un **incendio** e di controllarlo in modo che l'estinzione possa essere completata con altri mezzi, oppure di estinguerlo nello stadio iniziale

<sup>18</sup> Vedi <http://www.raffrescatori-evaporativi.it/raffrescamento-adiabatico> - Il raffreddamento adiabatico, definito anche come evaporativo, è utilizzato, con appositi raffrescatori, sia che si tratti di un ambiente domestico che di quello

In **ambienti domestici**, la **nebulizzazione** è principalmente presente nei **miscelatori di erogazione**, ad esempio quelli dei **rubinetti**, della **doccia** o del **bagno**; alcuni casi di **legionellosi** sono stati associati alla presenza di **fontane decorative** in cui l'acqua è **spruzzata** in aria o fatta **ricadere su una base**.

Un'ulteriore fonte di rischio sono gli **accumulatori**, normalmente presenti negli impianti solari per la **produzione di ACS (Acqua Calda Sanitaria)**, la cui **temperatura normale di esercizio** si **aggira attorno ai 50°C**.

Con questi presupposti, è facile immaginare come i **siti adatti** alla **diffusione** del **batterio** siano principalmente gli **impianti di condizionamento**, le **reti di ricircolo acqua calda** negli **impianti idrico-sanitari**, sia **domestici** che **industriali**.

**Per la cronaca** <sup>(19)</sup>, a Bresso, **cittadina integrata nell'area metropolitana milanese**, da **settembre 2014 a gennaio 2015**, 9 persone over 70 sono state contagiate dalla legionella e una di loro ha perso la vita; poi nel **luglio 2018** 24 casi, tra cui 3 decessi, tutti ricoverati con diverse patologie concomitanti, legate anche all'età, tra gli ospedali **Bassini di Cinisello Balsamo (Milano)** e al **Niguarda di Milano**. Le cause, escludendo la rete idrica risultata immune, sono state ricercate nei sistemi di **condizionamento domestici**, irrigazione dei giardini o orti con pompe a spruzzo, spruzzatori delle docce e nelle fontane.

Un particolare evento da tenere in considerazione in quanto generalmente valutato "improbabile", è quello riferito a un fatto accaduto nel **febbraio 2012**, riportato dalla rivista "The Lancet" <sup>(20)</sup>, dove si riporta che un'anziana signora aveva contratto la legionellosi attraverso l'apparecchio di nebulizzazione di un dentista, ed è poi deceduta nell'ospedale **Morgagni-Pierantoni di Forlì**.

## Trasmissione

Finora non è stata dimostrata la **trasmissione interumana diretta** e quindi, per questo tipo di batterio, l'uomo contrae l'infezione attraverso **aerosol** <sup>(21)</sup>, cioè quando **inala acqua** in **piccole goccioline** (dimensioni 1-5 micron) **contaminata** da una sufficiente quantità di **batteri**; quando questa entra a contatto con i **polmoni** di **sogetti a rischio**, insorge l'**infezione polmonare**.

Dalle statistiche si rileva come **in Italia** si registrino mediamente **1300 casi di legionellosi ogni anno** (vedi situazione in Italia riportata a seguire).

---

industriale, comunque sempre di più per gli edifici di grandi e medie dimensioni. In fisica, il termine adiabatico indica un processo o la trasformazione delle variabili come pressione, temperatura e volume, passando, in questo caso, dallo stato liquido a quello gassoso, senza scambi di calore con l'ambiente prossimo al sistema.

<sup>19</sup> Vedi [https://milano.repubblica.it/cronaca/2018/07/25/news/bresso\\_terza\\_vittima\\_per\\_la\\_legionella-202609713/](https://milano.repubblica.it/cronaca/2018/07/25/news/bresso_terza_vittima_per_la_legionella-202609713/)

<sup>20</sup> Vedi [https://it.wikipedia.org/wiki/The\\_Lancet](https://it.wikipedia.org/wiki/The_Lancet). "The Lancet" è una rivista scientifica inglese di ambito medico pubblicata settimanalmente dal Lancet Publishing Group, La specifica notizia si trova in: The Lancet, Volume 379 del 18 febbraio 2012, 9816, pagina 684,

<sup>21</sup> Vedi <https://it.wikipedia.org/wiki/Aerosol> - Esempi tipici di aerosol naturali sono le **nuvole**, la **nebbia** (esteso e pesante addensamento di minuscole gocce d'acqua), la **foschia** (addensamento leggero di minuscole gocce d'acqua), il **pulviscolo atmosferico**.

La **malattia è letale** nel **5-15%** dei casi e i **principali fattori di rischio**, che favoriscono l'acquisizione della legionellosi, sono stati evidenziati in:

- **Immunodeficienza** (<sup>22</sup>);
- Presenza di **patologie cronico-degenerative**;
- **Età avanzata**;
- **Il fumo di sigaretta**;
- **Genere maschile**.

## LA DIFFUSIONE E PATOLOGIE DELLA LEGIONELLA IN ITALIA

Dal **Rapporto Annuale 2019 sulla Legionellosi in Italia**, nel **periodo precovid** (i dati del periodo pandemico sono alterati a causa della notevole riduzione degli spostamenti e frequentazioni dei luoghi "sociali" da parte dei cittadini), i **casi segnalati** sono stati **3192** con un **incremento dell'8% rispetto al 2008** (decennio precedente), dei quali:

- Il **78,4% dei casi** riguarda **6 regioni del Centro-Nord** (Lombardia, Veneto, EmiliaRomagna, Toscana, Lazio, Piemonte);
- Il **21,6% dei casi** è stato notificato dalle **restanti 15 regioni e province autonome**.

Sempre nel 2019, l'**incidenza della legionellosi in Italia** (<sup>23</sup>) è risultata pari a **52,9 casi per milione di abitanti**, con un gradiente Nord-Sud che presenta valori pari a **80,8 casi per milione al Nord**, **54,4 al Centro** e **14,7 al Sud**.

Ma se andiamo nello specifico e analizziamo il numero di casi e l'incidenza per Regione e per esposizione, in questo periodo, la **Provincia Autonoma di Trento** è quella che registra il valore più alto di incidenza (**125,7%/ 1.000.000 abitanti**).

In **Italia** (<sup>24</sup>) nel successivo periodo **2000-2014** sono pervenute all'**Istituto Superiore di Sanità (ISS)** **13.997 schede di sorveglianza relative ad altrettanti casi di legionellosi**. L'età media dei casi è di **63 anni**, con un **rapporto maschi/femmine pari a 2,6**.

I **casi di legionellosi notificati per regione** in ordine geografico da Nord a Sud e per anno nel **quinquennio 2009-2013**, sono riportati nella tabella a seguire.

<sup>22</sup> Vedi <https://it.wikipedia.org/wiki/Immunodeficienza> - Con il termine "immunodeficienza" si fa riferimento ad una categoria diagnostica caratterizzata da un deficit dell'**immunità umorale** e/o dell'**immunità cellulare** che comprende una serie di **entità patologiche** distinte le une dalle altre sia sul piano **eziologico** che **patogenetico**. In generale le immunodeficienze derivano da alterazioni di diverso tipo a carico sia dei componenti della **immunità specifica** (umorale e cellulo-mediata), che **innata** (principalmente **sistema del complemento** e dei **fagociti mononucleati**).

<sup>23</sup> Vedi Legionella.it in <https://legionella.it/casi-di-legionellosi-in-italia>

<sup>24</sup> Vedi il rapporto del Governo in [http://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_pubblicazioni\\_2362\\_allegato.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2362_allegato.pdf)

Regione	2009	2010	2011	2012	2013
Piemonte	78	69	75	55	77
Valle D'Aosta	3	3	3	5	2
Lombardia	451	455	363	420	428
Bolzano	20	9	11	22	23
Trento	40	51	48	47	31
Veneto	82	96	60	130	82
Friuli Venezia Giulia	16	22	19	25	23
Liguria	29	36	22	17	46
Emilia Romagna	102	122	95	147	142
Toscana	132	97	94	116	127
Umbria	15	19	22	34	26
Marche	23	26	19	37	25
Lazio	117	104	63	151	153
Abruzzo	5	9	13	21	24
Molise	1	0	1	1	0
Campania	51	81	46	7	74
Puglia	20	14	16	24	26
Basilicata	0	7	5	7	16
Calabria	7	3	6	6	3
Sicilia	10	6	20	1	15
Sardegna	5	5	7	3	4
Totale casi	1207	1234	1008	1350	1347
Casi per milione di abitanti	19,6	20,2	16,6	22,7	22,7

Dalla tabella emerge come le **regioni del Nord Italia** riportino il **numero maggiore di casi** di quelle del **Sud e del Centro**.

Nel proseguire con i dati annuali disponibili, va considerato che nel **2014** sono **pervenute all'ISS ben 1.497 schede di sorveglianza** relative ad **altrettanti casi di legionellosi**, di cui **1.456 confermati e 41 probabili**. Il **76%** dei casi è stato notificato da **6 regioni** (Lombardia, Veneto, Emilia- Romagna, Toscana, Lazio e Piemonte), il rimanente **24%** dalle rimanenti **14 Regioni e Province Autonome**.

#### Considerazioni generali:

L'incidenza della legionellosi in Italia nel 2014 è stata pari a 25,1 casi per milione di abitanti, manifestando un dato in costante incremento, escludendo l'anno 2011.

Comunque, in generale, se si analizza il fatto che nel 2000 i casi erano 192, passando da ~1250 nel 2010, ~1350 nel 2012 e ~1500 nel 2014, nel dato totale emerge anche come nella fase incrementale possa entrare anche una **positiva** maggiore attenzione, **sviluppatasi nel tempo, al perfezionamento della diagnosi e maggior efficienza nella** notifica.

Da uno studio epidemiologico **pubblicato dal** Gruppo multicentrico di studio sulla legionellosi in Italia (25), riguardante la prevalenza di anticorpi anti-Legionella **nella popolazione generale e in lavoratori ospedalieri (medici, dentisti) frequentemente esposti ad acque potenzialmente contaminate, è emerso come la sieropositività per Legionella non sembri conseguente al superamento della patologia ma piuttosto alla frequente esposizione al microrganismo negli ambienti di vita e di lavoro.**

**Difatti, in circa il 60% dei casi non si riesce a risalire alla fonte di infezione ambientale, e questo è presumibilmente** dovuto alle molteplici occasioni di esposizione.

## Sintomi

I **sintomi** della legionella sono soprattutto di **tipo respiratorio: tosse secca o grassa, difficoltà a respirare** ma anche **febbre alta e brividi**. Possono comparire anche **dolori muscolari, perdita di appetito, problemi gastrointestinali** come la **diarrea, neurologici e cardiaci**.

I sintomi sono **molto simili** a quelli della più comune **polmonite** e per questo spesso la diagnosi non è immediata.

L'**infezione da legionella** può **manifestarsi in due forme diverse** (distinti quadri clinici):

1. La **malattia del Legionario, o legionellosi**, che frequentemente include una forma più acuta di **polmonite infettiva**, con o senza manifestazioni extrapolmonari, la quale, se non **tempestivamente riconosciuta**, può **portare al decesso**.

Una **polmonite da legionella** non si distingue da altre forme atipiche o batteriche di polmonite, ma è **riconoscibile dalle modalità di coinvolgimento degli organi extrapolmonari**.

2. La **febbre Pontiac**, una **forma più leggera e molto meno grave**, si manifesta in forma acuta **simil-influenzale senza interessamento polmonare**, e si **risolve in 2-5 giorni**.

Essendo una malattia di origine batterica, il trattamento della legionellosi passa soprattutto attraverso **terapie antibiotiche**.

La **febbre di Pontiac** ha un'**evoluzione benigna** anche in assenza di uno specifico trattamento chemioterapico, mentre tutte le altre malattie sostenute da "**Legionella species**" (ovvero tutte le **50 specie diverse di legionella conosciute**, tra cui la **più pericolosa** è la "**pneumophila**"), dalle più comuni **polmoniti** alle meno frequenti **infezioni extrapolmonari**, richiedono un **trattamento specifico** per ridurre la probabilità di un **esito grave o mortale**.

## Il tasso di mortalità

---

<sup>25</sup> Vedi <http://www.legionellaonline.it/default.htm> - Sito a cura del gruppo multicentrico di studio sulle legionellosi in Italia - Responsabile scientifico: Prof. Paola Borella

La **mortalità** e **letalità** derivate dalla **Legionellosi**, nei **casi registrati nel 2019 in ambienti comunitari** è stata dell'**11,2%**, ma però andando verificare l'impatto in ambiente nosocomiale (ospedaliero) si è manifestato al **34,1%**, ben 3 volte maggiore.

## La differenza di genere

Sempre dal **Rapporto Annuale sulla Legionellosi in Italia**, per l'anno **2019**, a causa della legionellosi, il sesso più a rischio si è manifestato quello maschile con il **69,6% dei casi registrati**, con un'**età media** pari a **67 anni**.

Dunque, gli uomini manifestano una predisposizione che potrebbe essere legata a fattori di rischio in concausa, abitudinari, che sono elencabili in:

- **Fumo di sigaretta;**
- **Consumo eccessivo di Alcool;**
- **Maggiore esposizione ad impianti a rischio (operai e tecnici).**

Dove le prime due indicazioni sono evidenti abitudini insalubri eliminabili, che sono diffuse in prevalenza tra gli uomini, rispetto alle donne.

Altri **fattori comuni ad entrambi i sessi** sono, invece:

- **Età avanzata;**
- **Patologie croniche del polmone;**
- **Patologie fortemente impattanti** quali, per esempio: **tumori, diabete, HIV** (e altro) e/o **farmaci** quali, per esempio, **cortisonici** (e altro) che **causano immunodepressione**.

## La trasmissione della legionella, la potabilità dell'acqua e i dubbi connessi

Le prime domande che gli esperti si sentono porre in merito al "**contagio**" da **legionella**, riguardano l'**acqua potabile** e, pur essendo una logica deduzione, l'acqua di rubinetto, con l'esclusione di rarissimi casi, è tranquillamente bevibile però, comunque in ambienti affollati è opportuno fare eseguire un'analisi dalla quale possono emergere ristagni e concentrazioni batteriche che potrebbero divenire concause al contagio per via aerea.

Difatti, va considerato che la **Legionella** è un **batterio** che **prolifera in ambienti acquatici** e che si **diffonde tramite tubature e condizionatori**, ma il contagio avviene **sempre ed esclusivamente** solo per **via aerea**.

Quindi, la **legionella NON è contagiosa**: nel senso che **non si trasmette né da uomo ad uomo, né per via alimentare** (bevendola o usandola per la preparazione di cibi) ma, come per i frequentatori della celebre convention dei legionari, l'**infezione avviene inalando gocce di acqua contaminata** sotto forma di **aerosol** <sup>(26)</sup>, generato solitamente da:

- **Rubinetti;**

<sup>26</sup> Vedi Enciclopedia Treccani in [https://www.treccani.it/enciclopedia/aerosol\\_\(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/aerosol_(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica)/) - Generalmente il diametro di tali particelle disperse può variare tra  $10^{-3}$  cm e  $1 \mu\text{m}$ . Tuttavia nei casi in cui il fluido sia in moto turbolento possono essere presenti anche particelle di diametro maggiore. Gli aerosol si formano per dispersione meccanica di un liquido, per esempio sotto l'azione di un gas propellente o per gorgogliamento di aria o di altri gas in contenitori di liquidi. Gli aerosol giocano un ruolo importante nella meteorologia, e, infatti, esempi tipici di aerosol sono le nuvole o la nebbia dove la fase disperdente è l'aria mentre la fase dispersa sono finissime gocce d'acqua. Un ulteriore esempio di aerosol è costituito dal particolato atmosferico, composto da microparticelle solide di inquinanti organici, residui carboniosi, metalli, fibre e altri composti dispersi nell'atmosfera, ed è considerato come l'inquinante di maggior impatto nelle aree urbane. Nell'industria, si impiegano in forma di aerosol numerosi prodotti (insetticidi, vernici, lacche per capelli, cere per mobili, deodoranti ecc.) che vengono emessi in forma dispersa per l'azione di un gas liquefatto o compresso.

- Soffioni delle docce;
- Impianti di umidificazione;
- Sistemi di aerazione (sia di raffreddamento che di riscaldamento);
- Vasche con acqua gorgogliante (per esempio con idromassaggio).

I luoghi in cui le persone possono essere **maggiormente esposte** a queste **fonti** sono i **luoghi di lavoro**, strutture comunitarie, **alberghi**, **piscine** ed **ospedali**.

### Il batterio della Legionella e quello della Salmonella non sono la stessa cosa

Rimanendo sempre nel campo delle domande e dubbi generalizzati, si è notato che, da parte degli interessati, molto spesso la **Legionella** sia **confusa con Salmonella**. Il motivo principale probabilmente va ricercato nell'**assonanza del nome**, ma in realtà si tratta di **due batteri ben distinti**:

- La **Salmonella** fa riferimento a un gruppo di batteri che rientrano nella famiglia degli **Enterobatteri**, responsabili di un'**infezione gastrointestinale** che prende il nome di **Salmonellosi**.
- Il **rischio di contrarre la Salmonellosi**, a differenza della **Legionella**, è associato soprattutto all'**ingestione di cibi contaminati**, in particolare **alimenti di origine avicola** e la **carne di maiale**.

Un'ulteriore **distinzione tra i due batteri** sta nel **quadro sintomatologico** che provocano:

- Per la **Legionella** la diagnosi comprende: **Polmonite, Febbre, Raffreddore, Tosse, Mal di testa, Dolori muscolari, Astenia, Perdita d'appetito, Diarrea e Disturbi renali**, solo occasionalmente;
- Mentre i **sintomi dell'infezione da Salmonella variano** dai più **comuni disturbi del tratto intestinale**, come **vomito, diarrea, crampi addominali**, fino a **forme più gravi** che si manifestano solo in soggetti già debilitati da altre patologie.



## LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO E LA PROTEZIONE E PREVENZIONE

Sulla base della normativa italiana, il **rischio legionella deve essere contenuto nel Documento di valutazione dei rischi -DVR-** (27) che ogni datore di Lavoro ha l'obbligo di redigere.

In particolare, in base **D.Lgs. n.81/2008** o **Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul lavoro**:

► **Articolo 271– Valutazione del rischio**

- Comma 1

• **Il datore di lavoro, nella valutazione del rischio di cui all'articolo 17 comma 1, tiene conto di tutte le informazioni disponibili relative alle caratteristiche dell'agente biologico e delle modalità lavorative, in particolare:**

- Classificazione agenti biologici;
- Informazioni sulle malattie;
- Potenziali effetti **allergici e tossici**;
- Conoscenza della patologia **della quale è affetto il lavoratore**;
- **Eventuali** ulteriori situazioni **rese note dall'autorità sanitaria competente**;
- Sinergismo **dei diversi gruppi di agenti biologici**;

- Comma 5

- **Il documento di cui all'articolo 17 è integrato dai seguenti dati:**
- **Le fasi del procedimento lavorativo che comportano il rischio di esposizione ad agenti biologici**;
- **Il numero di lavoratori addetti; [...]**
- **I metodi e le procedure adottate nonché le misure preventive e protettive previste.**

► **Allegato XLVI**

**La legionella è agente biologico del gruppo 2**

- **È un agente che può causare malattie in soggetti umani e costituire un rischio per i lavoratori**;
- **È poco probabile che si propaghi nella comunità**;
- **Sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche e terapeutiche**;

Dalla **Valutazione dei Rischi -VdR-** dovrà scaturire un **documento** (riportante tutti i criteri e fasi di analisi di tutti i rischi) **operativo e applicativo**, anche relativo alle **operazioni di salvaguardia (prevenzione e prevenzione) da eseguire** (sezione riepilogativa come da articolato a seguire).

<sup>27</sup> Vedi [https://it.wikipedia.org/wiki/Documento\\_di\\_valutazione\\_dei\\_rischi](https://it.wikipedia.org/wiki/Documento_di_valutazione_dei_rischi)

D.Lgs. 81/2008 - Sezione II - valutazione dei rischi

► **Articolo 28 - Oggetto della valutazione dei rischi**

- Comma 2. **Il documento di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), [...] deve contenere:**

Lettera a) **una relazione sulla valutazione di tutti i rischi per la sicurezza e la salute durante l'attività lavorativa, nella quale siano specificati i criteri adottati per la valutazione stessa. La scelta dei criteri di redazione del documento è rimessa al datore di lavoro, che vi provvede con criteri di semplicità, brevità e comprensibilità, in modo da garantirne la completezza e l'idoneità quale strumento operativo di pianificazione degli interventi aziendali e di prevenzione;**

Lettera c) **il programma delle misure ritenute opportune per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza;**

Lettera d) **l'individuazione delle procedure per l'attuazione delle misure da realizzare, nonché dei ruoli dell'organizzazione aziendale che vi debbono provvedere, a cui devono essere assegnati unicamente soggetti in possesso di adeguate competenze e poteri;**

Lettera e) **l'indicazione del nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza o di quello territoriale e del medico competente che ha partecipato alla valutazione del rischio;**

Lettera f) **l'individuazione delle mansioni che eventualmente espongono i lavoratori a rischi specifici che richiedono una riconosciuta capacità professionale, specifica esperienza, adeguata formazione e addestramento.**

Comma 3. **Il contenuto del documento di cui al comma 2 deve altresì rispettare le indicazioni previste dalle specifiche norme sulla valutazione dei rischi contenute nei successivi titoli del presente decreto.**

La **valutazione/analisi** del rischio si divide in **tre momenti sequenziali** e correlati tra loro:

1. **Valutazione del rischio** - indagine che **individua le fasi e i punti** in cui si possono realizzare condizioni che collegano la **presenza di Legionella** nell'impianto (inteso come impianto idrico o di trattamento dell'acqua o dell'ambiente attraverso l'acqua) alla **possibilità di contrarre** l'infezione;
2. **Gestione del rischio** - tutti gli interventi e le procedure volte a **rimuovere o contenere le criticità** individuate nella fase precedente; ovvero, individuare **misure preventive e correttive**, attraverso:
  - **Controllo punti critici** (tecnico e gestionale);
  - **Monitoraggio ambientale** prima e dopo l'intervento;
  - **Misure correttive**;
  - **Sistemi di bonifica** di provata efficacia **periodici** o quando **necessari** (devono essere individuati esattamente e intercalati nella specifica struttura)
  - **Protocolli di gestione, sanificazione, disinfezione, manutenzione, controllo** e intervento **ordinario e d'emergenza**.
3. **Comunicazione del rischio** – è fondamentale **coinvolgere tutto il personale interessato** sul problema, le **conseguenze** e la corretta adozione dei **sistemi protettivi e organizzativi individuati**.

Quindi, il **Documento di Valutazione dei Rischi -DVR-** deve comunque **riportare** anche un **sistema di gestione** che **deve contenere**:

- ✓ **Analisi del rischio collegato alle caratteristiche degli impianti**, comprese le **analisi batteriologiche** mirate ai **punti** dove è **probabile** la **presenza del batterio**, ovvero il **criterio** adottato per **individuazione, mappatura**;
- ✓ Individuazioni delle **fasi critiche dell'operatività degli impianti**, a livello **tecnico** e **organizzativo**;
- ✓ **Programma temporale degli interventi sul rischio**, quantomeno compresi:
  - Il **programma di analisi primario** (verifica o meno della presenza) e **secondario** (controllo nel tempo dei valori rilevati);
  - La **manutenzione** e l'organizzazione necessari;
  - Chi è la **figura incaricata con poteri decisionali** e di **spesa collegati** all'incarico ricevuto.

Per ciò che attiene al **monitoraggio** degli **impianti idraulici** e **raffreddamento**, seguono alcuni esempi utili, misurati in **UFC/l** <sup>(28)</sup>:

#### **Umidificatori adiabatici** <sup>(29)</sup>:

Verificare periodicamente la qualità dell'acqua spruzzata, la frequenza deve essere fornita dalla valutazione del rischio legionellosi:

1. La carica batterica totale dell'acqua circolante deve  $\leq 106$  UFC/l
2. Se la carica  $\leq 103$  UFC/l la Legionella tende a 0

#### **Torri e condensatori evaporativi**:

Verificare periodicamente la qualità dell'acqua spruzzata, la frequenza deve essere fornita dalla valutazione del rischio legionellosi:

1. La carica batterica totale dell'acqua circolante deve  $\leq 107$  UFC/l
2. Monitorare la Legionella nell'acqua con riferimento alla Tab 4 DGR – ER 1115/2008 (Vedi il "Documento di analisi e gestione del rischio legionellosi" riportato alla fine di questo testo).

Il tutto ricordando che la **valutazione del rischio** deve essere **aggiornata ogni due anni** e **documentata formalmente**.

Inoltre, deve essere **ripetuta ogni volta che ci siano modifiche degli impianti**, o in caso di **reiterata e anomala presenza di Legionella**, riscontrata negli impianti a seguito dell'**attività di monitoraggio**.

## Misure di prevenzione

### Per gli ambienti di lavoro.

---

<sup>28</sup> Vedi [https://it.wikipedia.org/wiki/Crescita\\_batterica](https://it.wikipedia.org/wiki/Crescita_batterica) - I metodi per determinare la popolazione batterica sono: misurare il numero delle cellule o la massa cellulare. Uno dei metodi più utilizzati in campo industriale è la "conta vitale", la quale determina il numero delle cellule vitali, cioè capaci di riprodursi e quindi formare colonie. Spesso è più utile contare, piuttosto che il numero dei microrganismi, le Unità Formanti Colonie, indicate con la sigla UFC nell'esempio il volume del campione totale è riferito al litro (l)

<sup>29</sup> Vedi Università di Padova in [https://thesis.unipd.it/retrieve/33dcdaf-6b49-4425-8280-43ea918635f6/Tesi\\_Enrico\\_Sisti\\_1036708.pdf](https://thesis.unipd.it/retrieve/33dcdaf-6b49-4425-8280-43ea918635f6/Tesi_Enrico_Sisti_1036708.pdf) oppure vedi Carel in <https://www.carel.it/humidification-technologies> - Gli umidificatori adiabatici producono l'evaporazione diretta dell'acqua nell'aria senza somministrazione di energia dall'esterno e quindi senza innalzamento di temperatura. Questo principio viene utilizzato dagli umidificatori atomizzatori che generando goccioline piccolissime con diametro dell'ordine dei milionesimi di metro. Queste goccioline espongono una superficie grandissima favorendo la rapida evaporazione dell'acqua. 1kg d'acqua suddiviso in goccioline con diametro 10 micrometri ha una superficie di 600 metri quadrati. In passato, gli umidificatori adiabatici non venivano impiegati in applicazioni che richiedono elevata igienicità principalmente perché riciclavano l'acqua.

Nel documento “**Legionellosi**”<sup>(30)</sup>, a cura di **Barbara Soccol**<sup>(31)</sup> e **Alessandro Vidali**<sup>(32)</sup> che si occupa dell’**analisi del batterio** negli **istituti scolastici**, si ricorda come “le consuete concentrazioni di **disinfettante** contenute nella **rete idrica** per la **potabilizzazione dell’acqua**, sono generalmente **insufficienti** a garantire l’**assenza del batterio Legionella**” così, per analogia, si evidenzia come, **nel DVR aziendale**, **non sia sufficiente** la sola e **diffusissima dichiarazione** dell’utilizzo di **acqua potabile pubblica** per **garantire**, “**a monte**” del **sistema idrico utilizzato**, l’**assenza del batterio** ed **evitare la fase valutativa** relativa all’**esecuzione delle analisi** interne all’**area di competenza** aziendale.

Comunque, le strategie per **combattere la proliferazione della legionella** non si devono basare esclusivamente sui **metodi di analisi e misurazione “a valle”**, quando il **batterio** potrebbe essersi già **instaurato**, ma si devono basare anche su **attività di prevenzione**, da individuarsi **già nella fase di progetto** del “**sistema**” aziendale, e da una **gestione/manutenzione adeguata** al **rischio professionale collegato**: una **corretta progettazione, installazione e manutenzione** è **descritta** nella **norma tecnica UNI 9182**.

**La norma UNI 9182:2014<sup>(33)</sup> indica i criteri e i parametri per:**

- il dimensionamento delle reti di distribuzione dell’acqua potabile;
- il dimensionamento per gli impianti di produzione e ricircolo dell’acqua calda;
- la messa in esercizio degli impianti e gli impieghi dell’acqua non destinata ad uso umano e le connesse limitazioni.

**Si applica in concomitanza con le norme UNI EN 806<sup>(34)</sup> per gli impianti di nuova costruzione, a modifiche e riparazioni di impianti già esistenti.**

La norma UNI 9182 **distingue l’acqua potabile destinata per sue caratteristiche al consumo umano dall’acqua non potabile** che, se pur rispondendo alle **caratteristiche chimiche, fisiche e batteriologiche dell’acqua potabile**, non contiene nulla di **inquinante o pericoloso per tutte le persone che ne vengono a contatto**. Tale distinzione compete a chi **sottoscrive il contratto con l’Ente erogatore**.

**Il punto 10 della norma UNI 9182 si riferisce alle reti di distribuzione. Le reti sono i sistemi attraverso cui si realizzano le distribuzioni dell’acqua.**

**I componenti principali sono: le tubazioni, gli organi di intercettazione, i dispositivi di regolazione, i gruppi di erogazione.**

**Si possono individuare i collettori orizzontali, le colonne montanti o discendenti e le diramazioni delle utenze. In base al fluido che viene distribuito al loro interno, possiamo invece fare una distinzione tra:**

- reti di acqua fredda;
- reti di acqua calda;
- reti di ricircolo.

<sup>30</sup> Vedi [http://www.istitutopesenti.gov.it/materiali\\_sicurezza/SCUOLA%20SICURA%20-%20PUBBLICA/RISCHI%20SPECIFICI/Legionellosi.doc](http://www.istitutopesenti.gov.it/materiali_sicurezza/SCUOLA%20SICURA%20-%20PUBBLICA/RISCHI%20SPECIFICI/Legionellosi.doc)

<sup>31</sup> Barbara Soccol - Dipartimento di Prevenzione Azienda USL 1 Massa Carrara

<sup>32</sup> Alessandro Vidali - Progettista, prototipatore di impianti tecnologici

<sup>33</sup> Vedi BibLus in <https://biblus.acca.it/uni-9182-le-norme-per-il-dimensionamento-delle-reti-idrauliche/#:~:text=La%20norma%20UNI%209182%20distingue,che%20ne%20vengono%20a%20contatto>

<sup>34</sup> Vedi BibLus in <https://biblus.acca.it/uni-en-806-progettazione-e-installazione-di-impianti-idrici-domestici/>

Va ricordato che queste misure **contribuiscono** a diminuire la probabilità di una **contaminazione batterica grave**, ma **non garantiscono** che un sistema o un suo componente **siano privi di Legionella**.

Ai **fini preventivi**, per quanto riguarda gli **impianti idraulici** <sup>(35)</sup>, si raccomanda di:

- **Evitare** tubazioni con **terminali ciechi o senza circolazione**;
- **Evitare** formazione di **ristagni**;
- **Evitare** **lunghezze eccessive** di tubazioni;
- **Evitare** **contatti tra acqua e aria o accumuli in serbatoi non sigillati**;
- **Prevedere** una **periodica e facile pulizia**;
- **Scegliere** con cura i **materiali** <sup>(36)</sup> - è stato rilevato che le tubazioni di rame riducono la proliferazione della legionella -;
- **Evitare** la scelta impiantistica di **torri evaporative** in favore di soluzioni alternative, come i pozzi geotermici o i sistemi **water spray system** <sup>(37)</sup>;
- **Prevenire** la **formazione di biofilm e incrostazioni**.

Per quest'ultimo punto, cioè la **rimozione di biofilm** (tutti i tecnici del settore concordano nel dire che il massimo risultato si ottiene con l'eliminazione di questo elemento) e **incrostazioni**, una volta constatata la proliferazione, gli interventi da fare devono essere **valutati caso per caso**, in quanto è **necessario rimuovere sia il problema che le cause**.

I **trattamenti più comuni** da effettuare, sono:

#### Trattamenti termici.

- **Tattamento costante** - si porta l'acqua a una **temperatura superiore ai 60°C**, condizione in cui **si inattiva la legionella**;
- **Shock termico** - si eleva la temperatura dell'acqua fino a **70-80°C per almeno 30 minuti al giorno per tre giorni**, fino al punto di utilizzo (far scorrere l'acqua sino a scaldare tutto il sistema).

#### Uso di biocidi.

- **Iperclorazione** <sup>(38)</sup> **continua** - si introduce cloro nell'impianto sotto forma di **ipoclorito di calcio** o di **sodio**, fino a che la **concentrazione** residua del **disinfettante** sia **compresa tra 1 e 3 mg/l**; Comunque, le ricerche dimostrano che **un eccesso di cloro libero residuo** e un'acqua **troppo dolce** sembrano **favorire la presenza di Legionella pneumophila sierogruppo 1**.
- **Iperclorazione shock** - si mantiene una **concentrazione di 50 mg/l per un'ora oppure 20 mg/l per due ore**;
- **Biossido di cloro** <sup>(39)</sup> - consente una disinfezione continua, con valori modesti di cloro residuo, mantenendo la potabilità dell'acqua, **rimuove il biofilm** (habitat naturale della legionella) e costituisce un'azione molto prolungata sia nel tempo sia nella distanza dal punto di iniezione;

<sup>35</sup> Vedi [https://it.wikipedia.org/wiki/Impianto\\_idraulico](https://it.wikipedia.org/wiki/Impianto_idraulico) - L'impianto idraulico, o impianto idrico, è un impianto, costituito da tubi e macchinari, in grado di trasportare acqua da un punto a un altro.

<sup>36</sup> Vedi <http://www.iir.it/attivita/pdf/articoli/RCI%203-2008%20-%20Legionella.pdf> – Interessante testo dal titolo "Legionella e tubazioni: una ricerca sui materiali"

<sup>37</sup> Vedi Ordine Ingegneri di Bari in <https://bari.ordinequadrocloud.it/ISFormazione-Bari/uploads?f=fotoutenti/bari/2019-05-24SeminarioTecnicoOIBA.pdf>

<sup>38</sup> Vedi <https://it.wikipedia.org/wiki/Iperclorazione>

<sup>39</sup> Vedi Strutture ricettive e controllo della Legionella: nuove strategie e successi del 8 novembre 2017 in <https://giammariniconsulenza.com/2017/11/08/strutture-ricettive-controllo-legionella/>

- **Monoclorammina** <sup>(40)</sup> – questi prodotti sono più **stabili del cloro libero**, hanno un maggior potere residuo, non danno origine a **trialometani** e **penetrano meglio nel biofilm**. Dosaggi ottimali per l'eradicazione della legionella sono 2–3 mg/l;
- **Perossido di idrogeno e argento** - si sfrutta l'**azione battericida** e sinergica tra l'**argento** e una soluzione concentrata di **perossido di idrogeno** (acqua ossigenata).
- **Ozono** - L'**attività germicida** dell'**ozono** si fonda sulla elevata capacità di **ossidante diretto**; grazie a questa qualità, **tutte le strutture macromolecolari delle cellule** (muffe, batteri acetici, eterolattici, lieviti apiculari, ecc.) vengono **profondamente alterate e inattivate**.

#### Fonti di energia.

- **Raggi ultravioletti** - la **luce UV** (254 nm), generata da speciali lampade, **uccide i batteri**.

#### Barriere meccaniche.

- **Filtri terminali** - applicati direttamente al **punto di prelievo**, formano una **barriera meccanica** (0,2 µm) al **batterio della Legionella** e proprio per questo **garantiscono una protezione assoluta** al 100%. L'installazione di detti filtri risulta agevole grazie alla loro praticità e sicurezza ma **devono essere sostituiti con una certa periodicità**, in base alla dichiarazione del produttore. Sono ampiamente utilizzati in ambienti Ospedalieri, Case di cura, Rsa, Poliambulatori.

#### Per la collettività.

##### Comparto sanitario e sociale.

Allo scopo di sensibilizzare i **sanitari, specialisti e tecnici della prevenzione**, nonché e **fornire indicazioni utili ad affrontare il problema**, il documento “**Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi**” <sup>41</sup>, approvato in **Conferenza Stato-Regioni**, nella seduta del **7 maggio 2015**, ha inteso **riunire, aggiornare e integrare** tutte le indicazioni riportate nelle **precedenti linee guida nazionali e normative**, aggiornandole alla luce delle **nuove conoscenze scientifiche**, con l'ausilio tecnico-scientifico dell'**Istituto Superiore di Sanità** e di **figure istituzionali esperte** del settore:

- L'**Istituto Superiore di Sanità (ISS)** aveva predisposto delle “**linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi**” (GU n.103 del 5 maggio 2000), nelle quali sono descritte le modalità della **sorveglianza** e le possibili **strategie di intervento** da attuare sia in **strutture pubbliche** (per esempio: ospedali e case di cura) che in **strutture comunitarie** (per esempio: alberghi, campeggi, navi, impianti sportivi, piscine, ecc.), in **assenza** (prevalentemente monitoraggio e prevenzione) o in **presenza** di casi di legionella.
- “**Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi**”, pubblicate in G.U. del 5 maggio 2000;
- “**Linee guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico-recettive e termali**”;
- “**Linee guida recanti indicazioni ai laboratori con attività di diagnosi microbiologica e controllo ambientale della legionellosi**” (G.U. n 28 del 4 febbraio 2005 e G.U. n 29 del 5 febbraio 2005).

##### Comparto turistico.

Nel **2005** l'**ISS** ha predisposto delle **linee guida specifiche per i gestori di strutture turistico-recettive e termali** (GU n.29 del 5 febbraio 2005).

<sup>40</sup> Vedi Legionella.it in <https://legionella.it/monoclorammina-legionella/>

<sup>41</sup> Vedi [http://www.salute.gov.it/portale/documentazione/p6\\_2\\_2\\_1.jsp?id=2362](http://www.salute.gov.it/portale/documentazione/p6_2_2_1.jsp?id=2362) e [http://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_pubblicazioni\\_2362\\_allegato.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2362_allegato.pdf) per aprire il documento

### Comparto viaggi.

L'European Working Group for Legionella infections (EWGLI) ha predisposto delle linee guida europee, operative da luglio 2002 e revisionate nel 2005, per il controllo e la prevenzione della legionellosi associata ai viaggi, che offrono procedure standardizzate per prevenire, identificare e notificare le infezioni da Legionella nei viaggiatori.

Da aprile 2010 l'EWGLINET (European Working Group for Legionella Network) è finanziato e coordinato dall'European Centre for Disease prevention and Control (ECDC) ed è stato rinominato ELDSNet (European Legionnaires' Disease Surveillance Network).

---

## COME SI SVILUPPANO CONTAGIO E SINTOMI

### Come gestire la Legionella

#### Indicazioni per le aziende in modo da essere sicure e a norma di legge

Negli impianti idrici e di climatizzazione e nei sistemi di distribuzione dell'acqua, la colonizzazione della legionella può essere gestita soltanto con un'attenta opera di prevenzione che metta in atto tutte le strategie mirate a ridurre la possibilità di trasmissione.

Le misure di controllo e di prevenzione delle infezioni da legionella consistono essenzialmente in una buona progettazione e realizzazione degli impianti, ma anche in una manutenzione e sanificazione periodica di suddetti impianti considerati a rischio.

Quindi, per prevenire e gestire la legionella servono interventi e procedure specifiche.

→ Più in generale, i punti fondamentali che qualsiasi azienda dovrebbe seguire per essere al sicuro e considerarsi a norma di legge, sono:

- **Analisi** della Legionella accreditate;
- **DVR** (Documento valutazione rischio batteriologico mirato alla Legionella);
- **Registro** con gli interventi di gestione ordinari e straordinari degli impianti;
- Interventi di **bonifica**;
- **Trattamenti** di prevenzione;
- **Attestazione** degli adempimenti alle linee guida del Ministero della Salute e certificato di avvenuto controllo.

---

## GESTIONE DEL BATTERIO LEGIONELLA: i 5 errori più comuni

Il controllo, la gestione e la prevenzione della contaminazione da Legionella sono operazioni complesse che richiedono il coinvolgimento di molte e diverse professionalità esperte.

Proprio questa **complessità**, unita al fatto che allo stato attuale **non esiste** una **soluzione definitiva e univoca** per **eliminare la legionella**, il modo in cui le **aziende** si **approcciano** al **problema** può determinare una **serie di errori**.

Comunque, generalmente, i **5 errori più frequenti** riscontrati nel **controllo** e nel **modo** di gestire la **legionella** sono:

1. **Limitare l'azione di controllo e prevenzione alla sola analisi ambientale del rischio legionella;**
2. **Sottovalutare l'importanza e la necessità del Documento di Valutazione del Rischio (DVR) nella corretta gestione della Legionella;**
3. **Pensare alla Legionella come ad un fenomeno statico e facilmente eliminabile;**
4. **Ritenere che esistano macchinari costosi e sistemi in grado da soli di risolvere il problema;**
5. **Non risolvere il problema a monte con un'adeguata prevenzione.**

Nei prossimi paragrafi si analizza nel dettaglio ciascuno dei cinque errori sopra menzionati.

## 1 - Primo errore: limitarsi alla sola analisi del rischio legionella

L'**analisi del rischio legionella** <sup>(42)</sup>, altro non è che l'**analisi del rischio biologico ed ambientale** all'interno di un **impianto** sulla **potenziale proliferazione del batterio**.

Questo **primo step** è fondamentale perché serve a conoscere e valutare lo **stato attuale** degli **impianti idrici e aeraulici** di una struttura a rischio di contagio da **Legionellosi** e, soprattutto, a:

- Individuare i **punti critici dell'impianto**;
- Dare una **stima** del possibile **impatto sulla salute** di chi utilizza suddetti impianti;
- **Definire** tutte le **misure adeguate** a **mitigare** e **contenere** il **rischio**.

L'**errore** che spesso si commette è quello di **fermarsi alla sola analisi legionella**, **tralasciando** ogni altro passaggio del processo che riguarda la **valutazione del rischio biologico** che, per inciso, rappresenta anche un obbligo di legge per le aziende menzionate all'interno delle **Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi** del **Ministero della Salute** <sup>(43)</sup> nonché del **Testo Unico 81** del **2008**.

- **Per prevenire e gestire la legionella servono interventi e procedure specifiche.**

Soltanto con i **metodi ufficiali** indicati per il **campionamento** e le **giuste precauzioni** è possibile **analizzare la legionella** nelle acque nel modo più corretto e sicuro, il quale segue **specifiche Linee Guida** <sup>(44)</sup> al fine di analizzare la legionella con metodi corretti e sicuri del risultato.

Secondo le **Linee Guida** sulla **Legionella** emesse dal **Ministero della Salute**, il **protocollo di controllo del rischio Legionellosi** si divide in due **fasi sequenziali e correlate** tra loro:

1. **Valutazione del rischio:** è un'indagine che individua le **specificità della struttura e degli impianti in essa esercitati**. Infatti, solo così si possono adottare **condizioni** che **collegano** la **presenza effettiva o potenziale** di Legionella negli impianti alla **possibilità di contrarre l'infezione**.
2. Le **informazioni relative alla Valutazione del rischio ed al relativo Piano di Controllo** devono essere comunicate dall'incaricato della Valutazione al gestore della struttura o, in alternativa, a un suo preposto che, a sua volta, dovrà **informare tutte le persone che sono coinvolte nel controllo e nella prevenzione della legionellosi** negli ambienti di lavoro o permanenza.

<sup>42</sup> Vedi <https://legionella.it/analisi-legionella/>

<sup>43</sup> Vedi [http://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_pubblicazioni\\_2362\\_allegato.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2362_allegato.pdf)

<sup>44</sup> Vedi la versione integrale delle **linee guida ufficiali** si trova in <https://legionella.it/linee-guida-legionella/>

Seguono in sunto le informazioni più importanti per l'analisi Legionella estratte dalla **documentazione ufficiale** rilasciata dal **Ministero della Salute, Linee Guida Legionella**.

La **Legionella** è un microrganismo appartenente al **gruppo 2 di rischio come indicato nel Titolo X del dal D.Lgs n. 81 del 9 Aprile 2008** e s.m.i.. e certificazione di conformità alla **norma tecnica EN 12469** (D. Lgs 81/2008 e s.m.i., Linee guida recanti indicazioni ai **laboratori con attività di diagnosi microbiologica e controllo ambientale della legionellosi**).

**Prima di effettuare il campionamento**, è necessario raccogliere, o aggiornare, le seguenti **informazioni relative all'impianto idrico o aeraulico oggetto del monitoraggio**:

- **Schema della rete idrica** (qualora esistente);
- **Localizzazione della tubazione di alimentazione idrica alla rete;**
- **Localizzazione degli eventuali serbatoi d'acqua calda e fredda e di tutti i sistemi che possano generare aerosol d'acqua;**
- **Presenza di linee di distribuzione idrica contraddistinte da stagnazione/scarso ricambio idrico** (ad esempio camere non utilizzate per tempi superiori ai 7 giorni);
- **Vetustà dell'impianto;**
- **Distribuzione di ciascun impianto idrico a rischio;**
- **Presenza di sistemi di disinfezione in continuo installati sull'impianto idro-sanitario**, (tipo di impianto, caratteristiche del disinfettante, modalità di monitoraggio delle concentrazioni del disinfettante, e altro);
- **Distribuzione di ciascun impianto aeraulico a rischio;**
- **Registro di manutenzione con tutti gli interventi ordinari e straordinari effettuati sugli impianti.**

Qualora il **Registro di Controllo fosse ancora da redigere**, è opportuno raccogliere informazioni su eventuali lavori svolti o su interventi di disinfezione effettuati.

La **Legionella** sarà ricercata **nell'ambiente idrico artificiale** (impianti d'acqua destinata al consumo umano, impianti aeraulici, impianti di raffreddamento a torri evaporative/condensatori evaporativi, fontane decorative e qualunque altro impianto risulti evidenziato dalla valutazione del rischio legionellosi o da osservazioni effettuate sul campo) **limitando i prelievi ai punti che maggiormente possono essere critici**, sia in base allo **schema di ciascun impianto a rischio** sia in funzione dei **dati epidemiologici**.

I **campioni** sono **rappresentati** principalmente da:

- Acqua del circuito dell'acqua calda sanitaria e di quello dell'acqua fredda sanitaria, soprattutto qualora, per quest'ultima tipologia d'impianto, la temperatura sia superiore a 20°C;
- depositi (cosiddetti 'fanghi') o sedimenti da serbatoi e altri punti di raccolta dell'acqua;
- incrostazioni da tubature e serbatoi;
- biofilm e/o altro materiale attaccato alle superfici interne delle tubazioni, allo sbocco di rubinetti, nei filtri rompigitto, all'interno del diffusore delle docce, da raccogliere utilizzando dei tamponi;
- acqua d'umidificazione degli impianti aeraulici;
- acqua dell'impianto di raffreddamento a torri evaporative/condensatori evaporativi;
- filtri da impianti di climatizzazione;
- aria umidificata (ad es. quella che fuoriesce dalle torri evaporative/condensatori evaporativi);
- vasche idromassaggio, fontane decorative;
- acqua da sistemi per la respirazione assistita, aerosol;

- acqua e altre matrici tipiche di stabilimenti termali.

Nella **rete idrosanitaria**, nonostante sia maggiore la **probabilità** di riscontrare il **batterio** nell'**impianto di distribuzione dell'acqua calda**, è necessario effettuare anche il campionamento dell'**impianto di distribuzione dell'acqua fredda sanitaria** da effettuarsi in relazione agli **esiti** della **valutazione del rischio** e negli altri casi indicati nel presente documento (es. verificarsi di un caso).

Il **percorso dell'acqua** dovrebbe essere **monitorato** dal suo **punto di partenza** (punto di alimento idrico della rete, ossia dall'allacciamento all'acquedotto od al punto d'emungimento d'acqua di pozzo) **fino ai terminali di utilizzo** (erogatori sentinella).

A seguire, si riporta l'**elenco dei principali punti di controllo**, da utilizzarsi come riferimento per la definizione della più **opportuna mappatura analitica** della **rete idrica** oggetto d'indagine:

- Allacciamento all'acquedotto o dal punto d'emungimento d'acqua di pozzo;
- Accumuli acqua fredda destinata al consumo umano, serbatoi/bollitori acqua calda sanitaria (alla base e ad 1/3 dell'altezza, quando possibile);
- Tutti i siti in cui possono essere presenti fenomeni di ristagno, sedimentazione o di incrostazioni significative;
- Utenze poco utilizzate;
- Ricircolo dell'acqua calda sanitaria (anello di distribuzione);
- Erogatori a servizio di bagni e/o docce distali (erogatori sentinella);
- Addolcitori.

Il **campionamento** dei **punti di controllo** deve riguardare l'**acqua sanitaria** sia **calda** che **fredda** e quando questa è **inferiore a 20 °C** il **numero dei campioni può essere ridotto**.

La **definizione di quali e quanti punti di controllo** da sottoporre a **campionamento** deve essere motivata dalla **valutazione del rischio legionellosi**, così come la loro **frequenza d'esecuzione**.

Per analizzare la Legionella negli **impianti di raffreddamento a torri evaporative/condensatori evaporativi**, i **campioni** devono essere prelevati dal **bacino** ed è sufficiente il prelievo di **un campione per ciascun impianto** di raffreddamento, a meno di eventuali risultanze diverse derivanti dalla valutazione del rischio legionellosi.

In **presenza di eventi epidemici**, è opportuno, effettuare anche un **campionamento dell'aria** che viene espulsa dalle torri /condensatori evaporativi.

Il **Biofilm** nell'analisi Legionella si preleva con un tampone sterile utile a raccogliere il **materiale depositato sulle superfici interne o esterne del punto terminale** (effettuare il prelievo prima di aprire il flusso d'acqua, dopo aver smontato il rompi getto o il diffusore della doccia).

Il controllo per l'analisi legionella deve essere eseguito su **filtri utilizzati da diverso tempo**, e non su quelli lavati o sostituiti di recente.

## 2 - Secondo errore: ignorare l'importanza del DVR nella gestione del rischio

Il **Documento di Valutazione del Rischio (DVR)** è quel documento elaborato a seguito della **periodica Valutazione del Rischio Legionella** in una struttura.

Si tratta di una sorta di prospetto che tiene traccia dei rischi per la salute e per la sicurezza e le misure di prevenzione messe in atto all'interno di un'azienda e, più in generale, sul luogo di lavoro.

Questo documento di valutazione del rischio **rappresenta il punto di partenza** da cui dipende tutta la **gestione del rischio Legionella all'interno di una struttura**.

Un **errore molto comune** che viene commesso, probabilmente per **superficialità** o per **ignoranza** sulla materia, è quello di considerare questo strumento di indagine come un mero adempimento burocratico, **sottovalutando** invece la **sua utilità**.

Difatti, nella considerazione della pura formalità documentale, spesso i gestori di strutture e i datori di lavoro di aziende finiscono per **affidarsi ad aziende e/o a consulenti non qualificati** che:

- Offrono pacchetti commerciali "standard" e non adeguati agli impianti della struttura;
- Non eseguono analisi e monitoraggio preliminari;
- Definiscono punti di prelievo arbitrari senza identificare invece quelli critici e rappresentativi di un impianto;
- Fanno valutazioni generiche senza identificare le condizioni reali della struttura;
- Rilasciano documentazioni sommarie ed incomplete;
- Redigono piani generici che possono adattarsi ad ogni tipo di impianto e struttura;
- Non forniscono assistenza in seguito alla redazione del DVR.

### 3 - Terzo errore: pensare alla legionella come un problema eliminabile

Un altro errore frequente è quello di **non comprendere a fondo la natura del batterio della Legionella** e le procedure volte a contenerlo, **tendendo a considerare come risolto un problema** che, di fatto, per sua stessa natura **non è completamente risolvibile**.

Pensare a questo **fenomeno** come un qualcosa di **statico** è quanto di più **sbagliato** si possa fare. Bisogna considerare la questione da un punto di vista **dinamico**, perché **la Legionella si riproduce velocemente nelle condizioni ideali, non si elimina mai del tutto**, ma può essere facilmente **tenuta sotto controllo**.

Ciò significa che **non basta procedere**, ad esempio, con lo **shock termico** (lavaggi con acqua molto calda, **oltre gli 80 °C**) per avere la certezza di aver eliminato la proliferazione del batterio da un impianto idrico perché, a volte, sono necessari ulteriori **trattamenti anti-legionella** <sup>(45)</sup>, come ad esempio:

- Iperclorazione shock;
- Ionizzazione rame-argento;
- Biossido di Cloro;
- Disinfezione con perossido di idrogeno e ioni argento;
- Raggi U.V.;
- Bonifica periodica e programmata dei punti critici (accumuli di acqua fredda e boiler).

### 4 - Quarto errore: ritenere che attrezzature e sistemi costosi siano una soluzione al problema

<sup>45</sup> Vedi in <https://legionella.it/trattamento-anti-legionella/>

Creedere a chi promette una **soluzione definitiva al problema** è un altro degli **errori più diffusi** nel gestire la legionella.

Molti **consulenti** o **aziende**, non sempre qualificate, **propongono macchinari** e **sistemi** anche abbastanza costosi che però, a conti fatti, **non sono in grado di risolvere davvero il problema**.

Installare un **sistema di dosaggio in continuo di biossido di cloro** o di **ioni argento**, ad esempio, per quanto efficace **non può considerarsi mai una soluzione definitiva** perché:

- **La Legionella è un batterio che non può essere eliminato completamente;**
- **Nessun sistema chimico o macchinario fisico, può realmente contribuire a contenere il rischio contaminazione, se non viene armonizzato con tutte le altre azioni e strategie di riduzione del rischio.**

La **prevenzione della Legionella** deve essere inserita all'interno di un **protocollo di gestione ed intervento** che preveda **monitoraggio ambientale costante**, **regolari interventi di bonifica** e un **valutazione adeguata degli interventi necessari** alla riduzione del rischio contagio.

## 5 - Quinto errore: non risolvere il problema Legionella a monte

La **microfiltrazione** è un intervento che consente di **rimuovere la Legionella dall'acqua in uscita dal punto di utilizzo**: si tratta di una **soluzione localizzata abbastanza efficiente**, oltre che **facile da installare**.

Tuttavia, affidarsi a **filtri antibatterici** e **antilegionella**, per quanto valida, è una soluzione che **tampona il rischio legionella senza andare a risolvere il problema a monte** con una buona ed adeguata **prevenzione**.

Al fine di **prevenire la proliferazione incontrollata della Legionella**, infatti, è sempre utile mettere in campo alcune **azioni** efficaci di **controllo** ed **intervento**, che consentano di rendere le condizioni degli impianti **inospitali per il batterio**.

Alcune di queste attività sono ad esempio:

- Pulizia, disincrostazione e decalcificazione periodica di impianti, tubature e serbatoi dell'acqua calda;
- **Evitare che si formino ristagni d'acqua negli impianti prevedendo un ricircolo di acqua;**
- **Eliminazione di tutti i rami ciechi presenti in un impianto;**
- **Eseguire un flussaggio periodico delle utenze** (meglio se ogni settimana), così da rendere regolare il flusso d'acqua;
- **Controllare periodicamente lo stato dei filtri ed eventualmente procedere a sostituzione;**
- **Mantenere la temperatura dell'acqua sopra 60° C;**
- **Coibentare ed isolare le tubazioni di acqua fredda poste parallelamente a quelle dell'acqua calda, per evitare cross contaminazioni.**

## Conclusioni

- Si è visto come le **sole analisi di laboratorio** siano uno **strumento diagnostico** volto soltanto all'accertamento della **presenza di contaminazione**, ma di per sé sono **insufficienti a valutare e gestire concretamente il rischio Legionella**.

• Allo stesso modo è **inutile valutare il rischio** soltanto dal punto di vista meramente **burocratico**, senza **mettere in atto specifiche misure correttive**. Misure che devono rientrare sempre in un **quadro completo ed adeguato di gestione degli impianti**.

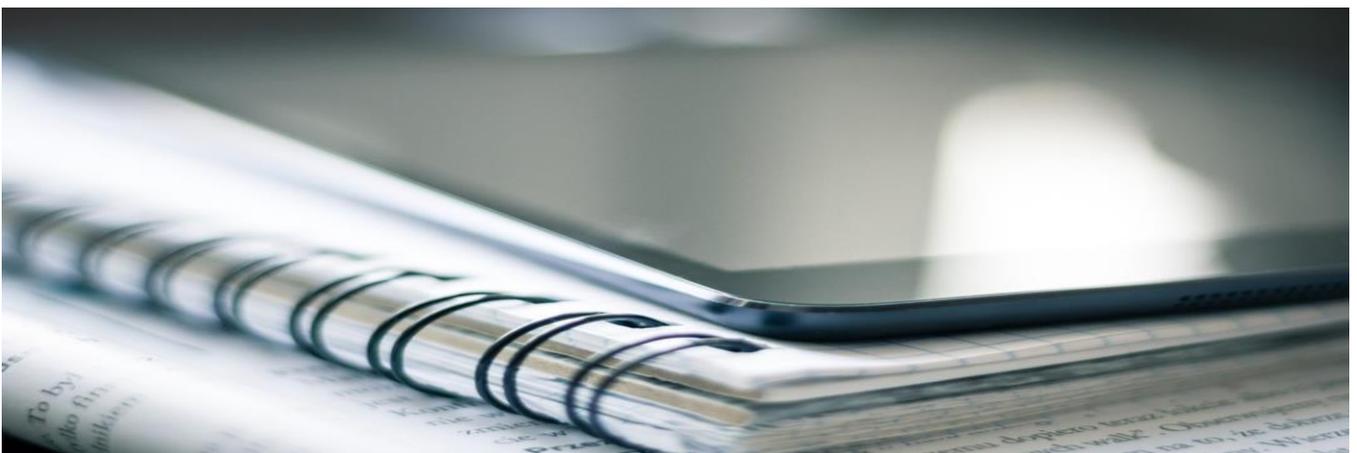
Affinché la **valutazione** e il **contrasto** alla **contaminazione** del **batterio** sia efficace, si dovrebbe **adottare un metodo scientifico** che sia progettato per **integrare** e **assiemare** tutte le **azioni necessarie a contenere** la possibile **proliferazione** del **batterio Legionella**.

Comunque il protocollo da adottare dovrebbe essere in grado di offrire una **soluzione unica ed integrata**, che almeno si componga di **cinque step fondamentali**:

1. Elaborazione del **DVR Legionella** ed **Analisi del rischio** accreditate;
2. Stesura di un **protocollo specifico** e su misura per la tua struttura;
3. **Interventi** adeguati di **bonifica** della Legionella;
4. **Documentare** l'avvenuto **controllo**;
5. Attestazione di **conformità alle linee guida ministeriali**.

Quindi abbandonando l'adozione di metodi non sicuri ed inutili al mantenimento del risultato, se si continua ad operare credendo di avere sconfitto e debellato questo tipo di contaminazione, a breve sarà quasi certo che ci si possa ritrovare nella situazione espositiva iniziale, se non più grave, senza alcuna protezione filtrante, alla quale tutte le persone potrebbero essere esposte, per esempio, anche durante l'utilizzo dei servizi igienici, l'esposizione all'aria condizionata, la permanenza in luoghi chiusi e molto altro ancora.

## DOCUMENTAZIONE ESSENZIALE SULLA LEGIONELLA



### I vari aggiornamenti in itinere delle Linee guida sul batterio della Legionella

Quanto a prevenzione e controllo della Legionella, il **documento normativo nazionale** a cui fare riferimento è rappresentato dalle **“Linee Guida per la prevenzione e il controllo della Legionellosi”**.

L'ultimo aggiornamento delle Linee Guida risale al **2015**, anno in cui è stato redatto e pubblicato l'attuale documento che intende **riunire, integrare ed aggiornare** tutte le indicazioni riportate nelle precedenti **“linee guida”**, ovvero:

1. **Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi**, pubblicate il **5 maggio 2000** <sup>(46)</sup>;
2. **Linee guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico-recettive e termali**, pubblicate il **4 febbraio 2005**;
3. **Linee guida recanti indicazioni ai laboratori con attività di diagnosi microbiologica e controllo ambientale della legionellosi**, pubblicate il **5 Febbraio 2005**.
4. **Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi**, del **Ministero della Salute**, anno **2015** <sup>(47)</sup>.
5. Inoltre, in seguito delle recenti chiusure imposte dall'emergenza sanitaria ed epidemiologica da **SARS COV-2**, questo documento è stato reintegrato con il **Rapporto n. 21/2020 dell'Istituto Superiore di Sanità -ISS-** <sup>(48)</sup>, il quale ha indicato quali sono le **azioni da intraprendere per gestire il rischio Legionella prima di riaprire gli edifici e strutture rimaste chiuse a lungo o comunque poco utilizzate** causa limitazioni causate dalla pandemia di **CoViD-19** <sup>(49)</sup>.

In questi documenti sono contenute **“tutte”** (o almeno quelle che, in un determinato **momento storico**, sono dalla **scienza** ritenute **esaustive** in base alle conoscenze acquisite) le **misure di prevenzione** e le **azioni di controllo** da **adottare** sulle **strutture e impianti** al fine di **contenere**, o **limitare** al massimo possibile, un potenziale rischio da **esposizione** al batterio della **Legionella**, soprattutto **nei luoghi di lavoro**, perché già sottoposto a precise indicazioni date sia dal **D.Lgs. 81/2008**, sia dalle **linee guida ministeriali**.

**Prevenire il Rischio Legionella** è un **percorso difficile**, ma non impossibile se ci si **affida** ad un **protocollo anti Legionella** (vedi descrizione sintetica a seguire) che sia al tempo stesso:

- **Integrato e completo**;
- **Rispettoso delle norme vigenti** e le **indicazioni** date dalle **documentazioni e linee guida**;
- **Calibrato** sulla **Valutazione preventiva dell'esposizione al batterio** nonché sulle **esigenze aziendali o locali**;
- **Eseguito da personale specializzato** composto dai professionisti del **settore interni e/o esterni** all'organizzazione aziendale.

In pratica, il **protocollo** deve ricalcare un **metodo scientifico** che **armonizzi e integri tutte le azioni necessarie** al **migliore e maggiore contenimento possibile** del **batterio della Legionella**.

## IL PROTOCOLLO INTEGRATO PER LA GESTIONE DEL RISCHIO LEGIONELLA

Partendo dal presupposto che la **gestione del rischio di esposizione** alla **Legionella** e la conseguente **patologia di legionellosi** è un'attività **complessa e delicata** e la redazione e utilizzazione di un **protocollo integrato di gestione del Rischio Legionella** sembra essere la **soluzione più efficace** per **contenere la contaminazione e diffusione batterica nella struttura in esame**.

<sup>46</sup> Vedi Ministero della Salute in [www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_pubblicazioni\\_2362\\_allegato.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2362_allegato.pdf) Vedi anche AMDO in <https://www.anmdo.org/wp-content/uploads/2016/10/Documento-di-Linee-guida-per-la-prevenzione-e-il-controllo-della-legionellosi.pdf>

<sup>47</sup> Vedi Ministero della Salute in [https://www.salute.gov.it/portale/documentazione/p6\\_2\\_2\\_1.jsp?id=2362](https://www.salute.gov.it/portale/documentazione/p6_2_2_1.jsp?id=2362) Vedi anche Certifico in <https://www.certifico.com/sicurezza-lavoro/documenti-sicurezza/282-documenti-sicurezza-organizzazioni/6968-linee-guida-prevenzione-e-controllo-legionellosi>

<sup>48</sup> Vedi [https://www.iss.it/documents/20126/0/Rapporto+ISS+COVID-19+21\\_2020.pdf](https://www.iss.it/documents/20126/0/Rapporto+ISS+COVID-19+21_2020.pdf)

<sup>49</sup> Vedi <https://legionella.it/legionella-e-riaperture-covid-19-indicazioni-iss/>

Il settore della **Prevenzione e Sanificazione dei Rischi Biologici** è purtroppo fortemente popolato anche da **aziende e società di consulenza** che **promettono soluzioni** per lo più standardizzate, quindi **non mirate** e poco attente alla **struttura organizzativa e aziendale** da esaminare.

Queste **soluzioni** così rilevate, spesso **spacciate per risolutive**, nella peggiore delle ipotesi **non contengono il problema** o lo **risolvono parzialmente**, ed è per questo che è **necessario un protocollo** che sia **“integrato e completo”**, ovvero che **non si limiti a sporadici interventi di manutenzione degli impianti** oppure a **qualche trattamento shock anti-legionella**, ma che rappresenti **soluzioni efficaci** nella **gestione del rischio Legionella**, perché **armonizza in un unico metodo** tutte le **azioni necessarie ed indispensabili** per il **migliore contenimento possibile del batterio “Legionella pneumophila”** in:

- Strutture ospedaliere;
- Strutture comunitarie;
- Strutture turistico-ricettive;
- Ambiti industriali;
- Aziende e luoghi di lavoro in generale.

### Il protocollo integrato

In breve, si tratta di un **metodo scientifico di controllo** che **armonizza tutte le strategie** e le **azioni di prevenzione** e di **trattamento** del problema principalmente negli **impianti di climatizzazione** e dei **sistemi di distribuzione dell’acqua**: un **programma di gestione articolato e completo** che indichi la modalità più **efficiente ed efficace** per **affrontare al meglio il rischio Legionella**. Il tutto coinvolgendo **aspetti biologici, epidemiologici, ingegneristici ed impiantistici**, prevedendo un **approccio multidisciplinare** e quindi un **protocollo integrato di azioni**.

Questo tipo di protocollo comprende **5 passaggi fondamentali** che possono riassumersi in:

1. **Campionamento dell’acqua e analisi accreditate e per valutare la contaminazione da Legionella ed elaborazione del DVR (Documento di Valutazione del Rischio Legionella);**
2. **Stesura di un protocollo di gestione Legionella su misura per la tua struttura;**
3. **Interventi shock di bonifica mirati a soddisfare le esigenze della singola struttura;**
4. **Rilascio del certificato di avvenuto controllo ed intervento;**
5. **Attestazione degli adempimenti alle norme di legge ed alle linee guida del Ministero della Salute.**

Ogni step del protocollo deve essere eseguito da **personale preparato e qualificato**, magari avvalendosi di **figure professionali esterne** all’organizzazione aziendale quali, per esempio: **Biologi, Dottori Chimici e tecnici esperti**, in modo da abbracciare **ogni aspetto della gestione del Rischio Legionella**.

Sarà necessario effettuare **Test ed analisi microbiologiche certificate** da inserire nella **valutazione del rischio biologico** e la **stesura del DVR, obbligatorio** per tutte le aziende.

**Valutato il rischio di contaminazione** sarà possibile **stabilire un protocollo d’azione personalizzato**, che indichi, in caso di presenza del batterio, i **trattamenti mirati** per la **disinfezione** e la **bonifica** degli **impianti**.

Per ciò che riguarda il **rispetto del quadro normativo sulla Legionella** <sup>(50)</sup> la **legislazione italiana** fa riferimento soprattutto a:

- **D.lgs. 81/2008, Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro;**
- **Linee Guida per la Prevenzione ed il Controllo della Legionellosi, rilasciate dal Ministero della Salute nel 2015, che aggiornano e integrano le Linee Guida Legionella 2000.**

<sup>50</sup> Vedi <https://legionella.it/normativa-legionella/>

## Gli approcci tradizionali di prevenzione e bonifica degli impianti sono inefficaci

Si è visto come gli **approcci “tradizionali”, generalizzati e standardizzati** per il **trattamento della Legionella** sono, in pratica, un copia-incolla che li rende estremamente **economici**, ma completamente **inefficienti e fallimentari** al fine di un **reale contenimento del problema**.

Questo perché **intorno alla Legionella** gravitano ancora molte **“bufale”** e falsi miti che vanno assolutamente e definitivamente sfatati se si **vuole che la lotta alla Legionella** nella **propria struttura** sia **efficace e duratura**.

Difatti, **convinzioni errate ed inesattezze**, portano ad una **pericolosa sottovalutazione del problema** e ad un **approccio sbagliato** <sup>(51)</sup> da parte dei **gestori** e dei **responsabili** di aziende e **strutture**, mentre ciò che serve veramente è un **approccio alla prevenzione** che punti a **contenere a monte il problema Legionella**, attraverso l'**adozione** e l'**utilizzo** di un sistema integrato di **molteplici attività, tutte essenziali e nessuna da trascurare** ma, soprattutto, è necessaria l'**adozione di un'adeguata e corretta strategia di prevenzione e controllo**, che si basi su di una adeguata **conoscenza del batterio**, della sua **natura** e della sua **pericolosità**. Il tutto inserito in un **quadro ampio di gestione degli impianti idrici e aeraulici potenzialmente a rischio** dalla **contaminazione da Legionella**.

Questo sistema deve **contemplare in un unico protocollo**:

1. La parte di **valutazione e controllo del rischio**;
2. La messa in atto di **azioni di bonifica e manutenzione ordinaria e straordinaria**.
3. Come **gestire, controllare e prevenire il rischio Legionella**;
4. Come **proteggere la salute di lavoratori, preposti, responsabili, frequentatori ed ospiti** di una struttura;
5. Essere **pienamente a norma** rispetto ai **requisiti di sicurezza previsti dalla Legge**.
6. La **“personalizzazione”** di un **protocollo unico e mirato** per la struttura in analisi, e che si avvale di **procedure e strumentazione di disinfezione efficaci e all'avanguardia**.

Da quanto detto finora è evidente come, per una **prevenzione del Rischio Legionella**, i **fattori da tenere in considerazione sono tanti**, e per questo è necessario, oltre alla stesura di un buon **Documento di Valutazione del Rischio Biologico (DVR)**, ma anche arrivare anche all'**adozione di un Manuale di autocontrollo e registro delle opere di manutenzione** <sup>(52)</sup>.

Questi **documenti sono fondamentali per tenere traccia** di:

- **Rischi potenziali per la salute e la sicurezza presenti**;
- **Le misure di contenimento messe in atto**;
- **Le azioni periodiche di prevenzione previste** all'interno di un'azienda o una struttura comunitaria e, in generale, in ogni luogo di lavoro.

Non si tratta di un mero adempimento burocratico, ma di un **importante strumento di indagine necessario** a fissare la **successiva strategia di interventi per debellare l'eventuale contaminazione** o per **prevenire il proliferare incontrollato del batterio negli impianti**.



<sup>51</sup> Vedi gli errori più frequenti nella gestione della Legionella in <https://legionella.it/gestire-legionella-errori-evitare/>

<sup>52</sup> Vedi Legionella.it in <https://legionella.it/registro-autocontrollo-legionella/>

## LA MODULISTICA SUGGERITA (ESEMPI IN ESTREMA SINTESI)

### SCHEDE DEI POSSIBILI PUNTI A RISCHIO E RELATIVA PERIODICITA' DELLE MANUTENZIONI PER LE STRUTTURE RICETTIVE

Possibili punti a rischio	Tipi di rischio	Azione preventiva prevista	Periodicità di controllo consigliata
<b>IMPIANTO IDRO-POTABILE</b>			
Cisterna di accumulo	Ristagno-carica batterica elevata	Pulizia e disinfezione	Bimestrale
Cisterna di accumulo - anticendio	Ristagno-carica batterica elevata	Pulizia e disinfezione	Mensile
Autoclave	Ristagno-carica batterica elevata	Pulizia e disinfezione	Trimestrale
Deposito dell'acqua calda	A) Ristagno-incrostazioni-caricabatterica elevata B) Temperatura tra 25 e 45°C	A) Pulizia e disinfezione B) Temperatura tra 55 e 60°C	A) Mensile B) Trimestrale
Scambiatore di calore	A) Ristagno-incrostazioni-caricabatterica elevata B) Temperatura tra 25 e 45°C	A) Pulizia e disinfezione B) Temperatura tra 55 e 60°C	Mensile
Docce	A) Ristagno-incrostazioni-caricabatterica elevata B) Temperatura tra 25 e 45°C	A) Pulizia e disinfezione B) Temperatura tra 55 e 60°C a monte della miscelazione con l'acqua fredda	A) Mensile B) Quindicinale
Rubinetti	A) Ristagno-incrostazioni-caricabatterica elevata B) Temperatura tra 25 e 45°C	A) Pulizia e disinfezione B) Temperatura tra 55 e 60°C a monte della miscelazione con l'acqua fredda	A) Trimestrale B) Quindicinale
Punti terminali	A) Ristagno-incrostazioni-caricabatterica elevata B) Temperatura tra 25 e 45°C	Pulizia e disinfezione	Trimestrale
Condutture, punti di giunzione, rami morti dell'impianto idro-sanitario	A) Ristagno-incrostazioni-caricabatterica elevata B) Temperatura tra 25 e 45°C	Pulizia e disinfezione	Da valutare in base alla conoscenza dell'impianto e dei lavori di ristrutturazione fatti nel tempo

Addolcitori	Ristagno-carica batterica elevata -incrostazioni	Pulizia e disinfezione	Trimestrale
Filtri per l'acqua	Ristagno-carica batterica elevata -incrostazioni	Pulizia e disinfezione	Mensile
<b>IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO</b>			
Umidificatori ad acqua	Areosol inquinati	Pulizia e disinfezione	Mensile
Filtri per l'aria	Presenza di carica batterica elevata	Pulizia e disinfezione	Mensile

## SCHEMA MULTIPLO DEL DOCUMENTO DI ANALISI E GESTIONE DEL RISCHIO LEGIONELLOSI E REGISTRO DEGLI INTERVENTI MANUTENTIVI

Redatto sulla base delle Linee Guida per la sorveglianza e il controllo della legionellosi, approvate con  
Delibera di Giunta Regionale Emilia Romagna del 21 Luglio 2008 n. 1115

Riportato in [https://bur.regione.emilia-romagna.it/archivio/inserzione?anno=2008&prog\\_documento=1&num\\_boll=147](https://bur.regione.emilia-romagna.it/archivio/inserzione?anno=2008&prog_documento=1&num_boll=147)

### DATI GENERALI DELL' AZIENDA

<b>Ragione Sociale</b>	
<b>Sede Legale</b>	
<b>Titolare/Legale rappresentante</b>	
<b>Sede della struttura</b>	
<b>Attività esercitata</b>	<input type="radio"/> <b>Alberghiera, Extralberghiera,</b> <input type="radio"/> <b>Centro Benessere, Strutture termali, Piscine</b> <input type="radio"/> <b>Struttura socio-assistenziale, Struttura socio-sanitaria</b> <input type="radio"/> <b>Altro.....</b>
<b>Data costruzione immobile</b>	
<b>Data eventuali ristrutturazioni</b>	

	<b>Nome e cognome</b>	<b>Titolo di Studio Formazione</b>	<b>Firma</b>
<b>Responsabile dellagestione del rischio legionellosi</b>			

## VALUTAZIONE DEL RISCHIO

La valutazione del rischio legionella, a cura del Responsabile, si propone di identificare potenziali fonti di pericolo (punti a rischio), prendendo in considerazione gli impianti, idrici e di climatizzazione, nella loro interezza, prestando particolare attenzione a tutte quelle parti del sistema idrico che non vengono usate abitualmente (serbatoi, pompe, tubature, rami morti, parti dell'impianto usate ad intermittenza, ecc..).

Fasi costituenti un corretto procedimento di valutazione del rischio:

1. Studio dello schema dell'impianto (data di costruzione, tipologia di materiale utilizzato, presenza di ricircolo, ecc..)
2. Ispezione della struttura
3. Identificazione dei fattori/punti di rischio, con eventuale verifica di presenza e concentrazione di Legionelle attraverso il campionamento dell'acqua (vanno verificati almeno 6 dei punti a rischio individuati, eseguendo le analisi presso laboratori conformi ai requisiti previsti dalle Linee Guida regionali citate in titolo)
4. Programmazione e attuazione degli interventi di manutenzione ordinaria, al fine di contenere possibili fonti di rischio (che dovranno essere regolarmente registrati)
5. Valutazione del mantenimento del livello di sicurezza raggiunto.

Al fine di individuare correttamente i possibili punti critici dell'impianto, è utile tener conto di una serie di fattori, in grado di determinare la possibile contaminazione dell'impianto stesso, tra cui:

- la presenza e la carica del batterio;
- condizioni ideali per la moltiplicazione del microrganismo (ad es. temperatura compresa tra 20 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;
- un sistema atto a creare e disseminare goccioline inalabili, ad es. l'aerosol generato da un rubinetto, una doccia, una torre di raffreddamento;
- la presenza (e numero) di individui che possono essere esposti;
- suscettibilità degli esposti (ad es. età, condizioni di salute).

# REGISTRO DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

## SCHEDA DELLE MANUTENZIONI ORDINARIE

In questa scheda, compilata a cura del Responsabile, vanno annotati tutti gli interventi eseguiti sull'impianto idropotabile, per la manutenzione ordinaria, sulla base di quanto dichiarato in fase di valutazione del rischio. Là dove presente, la stessa scheda dovrà essere predisposta anche per l'impianto di condizionamento.

<b>Data Manutenzione Controllo</b>	<b>Punto di rischio</b>	<b>Risultato del controllo</b>	<b>Intervento effettuato</b>	<b>Nominativo dell'operatore/ ditta che effettua l'intervento</b>	<b>Firma del Responsabile</b>

## **SCHEDA DELLE MANUTENZIONI STRAORDINARIE**

In questa scheda, compilata a cura del Responsabile, vanno annotati tutti gli interventi eseguiti sull'impianto idropotabile, per la manutenzione straordinaria. Là dove presente, la stessa scheda dovrà essere predisposta anche per l'impianto di condizionamento.

<b>Data intervento</b>	<b>Impianto - Attrezzatura</b>	<b>Inconveniente Riscontrato</b>	<b>Intervento effettuato</b>	<b>Nominativo dell'operatore/ ditta che effettua l'intervento</b>	<b>Verifica efficacia intervento (data)</b>	<b>Firma del Responsabile</b>

Per tutto ciò che riguarda la sicurezza degli operatori che eseguono gli interventi, sulla base di quanto riportato nel documento di analisi e gestione del rischio legionellosi, i datori di lavoro delle ditte coinvolte e/o i lavoratori autonomi, dovranno far riferimento a quanto previsto dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i. e ai documenti conseguenti (DVR – art. 28; DUVRI- art. 26; Fascicolo con le caratteristiche dell’opera - Allegato XVI; ed altri).

## CAMPIONAMENTI

Data campionamento	Punti di prelievo	Laboratorio accreditato <sup>2</sup>	Esito	Firma del Responsabile

La ricerca della Legionella è tecnicamente difficile, richiede laboratori specializzati, personale addestrato ed è necessario che questi laboratori operino, siano valutati ed accreditati conformemente alla seguente norma europea UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005.

## **DOCUMENTAZIONE**

La documentazione sotto-riportata va allegata al registro della manutenzione, a cura del Responsabile, al fine di conoscere la situazione impiantistica dal punto di vista idro-potabile e di condizionamento. Tale documentazione deve essere a disposizione degli organi di controllo presso la sede della struttura.

<b>DOCUMENTI</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Planimetrie del fabbricato con evidenziato lo schema dell'impianto idro-sanitario a partire dai punti di approvvigionamento, con tipologia dei materiali utilizzati ed eventuale ricircolo dell'acqua calda; indicare, se presenti, idromassaggio-sauna-bagno turco.</b>		
<b>Altre fonti di approvvigionamento idrico autorizzate</b>		
<b>Dichiarazione della separazione netta tra l'acquedotto ed altre fonti di approvvigionamento (pozzo)</b>		
<b>Approvvigionamento acquedotto</b>		
<b>Schema impianto di condizionamento con controllo dell'umidità</b>		
<b>Referti analitici dei campionamenti</b>		
<b>Verbali di sopralluogo degli organi di vigilanza</b>		
<b>Eventuali dichiarazioni o certificazioni rilasciate da parte di ditte specializzate che operano sugli impianti, che possano avere attinenza con la gestione del rischio Legionella</b>		
<b>Attestazioni comprovanti l'avvenuta formazione del responsabile della gestione del rischio legionellosi</b>		
<b>Autocertificazione sul possesso del titolo di studio attinente la materia</b>		

## BIBLIOGRAFIA E LINKOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- G. Cook, *Manson's P. Tropical Diseases*. 12th ed. Saunders, 1998;
- G. Mandell, J. Bennett, R. Dolin, ed. *Principles and practice of infectious diseases*. 6th ed. Elsevier Churchill Livingstone, 2005;
- Organisation Mondiale de la Santé, *Contribution de la profession vétérinaire à l'action de santé publique (The veterinary contribution to public health practice)*, Ginevra 1975 (trad. it., in *Nuovi annali d'igiene e microbiologia*, 18, 4, 1976);
- *Proceedings of the WHO expert committee consultation on some veterinary public health problems*, a cura di L. Bellani, A. Mantovani, L. Ravaioli, in *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità*, 14, 2 (1978), pp. 345-410;
- Organisation Mondiale de la Santé, *Les zoonoses parasitaires (Parasitic zoonoses)*, Ginevra 1979;
- Id., *Zoonoses bacteriennes et virales (Bacterial and viral zoonoses)*, ivi 1982;
- *Handbook series in zoonoses. Section A: Bacterial, rickettsial and mycotic diseases (vol. 1-2), Section B: Viral zoonoses (vol. 1-2), Section C: Parasitic zoonoses (vol. 1-3), Section D: Antibodies, sulfonamides and public health (vol. 1)*, a cura di J.H. Steele, Boca Raton (Florida) 1982-84; AA.VV.,
- *Atti della giornata di studio su: Zoonosi ed animali da compagnia*, Brescia 1983;
- V. Caporale, G. Battelli, G. Ghilardi, V. Biancardi, *Evaluation of the costs and benefits of the control campaign against bovine tuberculosis, brucellosis, foot-and-mouth disease and swine fever in Italy*,  
- in *Animal health and economics*, Office International des Epizooties, Technical Series n. 3 (1983), pp. 97-110; AA.VV., *Atti 2a. Conferenza nazionale sullo stato sanitario del paese: sanità animale e sanità pubblica*, Roma 1984;
- L. Bellani, A. Mantovani, *Veterinaria (tutela)*, in M.S. Giannini e G. De Cesare, *Dizionario di diritto sanitario*, Milano 1984;
- *Argomenti di sanità pubblica veterinaria*, a cura di A. Mantovani, Z. Matyáš, L. Ravaioli, in *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità*, 20, 4 (1984), pp. 245-419;
- C.W. Schwabe, *Veterinary medicine and human health*, Baltimora-Londra 1984;
- P.N. Acha, B. Szyfres, *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*, Washington 1986;
- C.W. Schwabe, H.P. Riemann, C.E. Franti, *Epidemiologia veterinaria*, a cura di V. Caporale, Bologna 1986;
- P. Benazzi, *Il regolamento di polizia veterinaria*, ivi 1987;
- V. Kouba, *Epizootologia general*, L'Avana 1987;
- S. Prosperi, A. Giovannini, L. Paulucci De Calboli, *Epidemiology and control of rabies in the Alpine areas: the case of Italy*, in *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 6 (1987), pp. 77-95;
- AA.VV., *Atti della Conferenza internazionale sulla sanità e produzione bovina nel Mediterraneo*, Rastignano (Bologna) 1988.

### Linkografia

- <https://legionella.it/gestire-legionella-errori-evitare/>
- <https://legionella.it/analisi-legionella-i-7-errori-da-evitare/>
- <https://legionella.it/7-cose-che-non-sapevi-sul-batterio-della-legionella/>
- <https://legionella.it/flussaggio-tubazioni-rischio-legionella/>