

# ORANGE

*Your water, our job*



**Reprint**  
*Legionella pneumophila*

**ORANGE**

*Your water, our job*



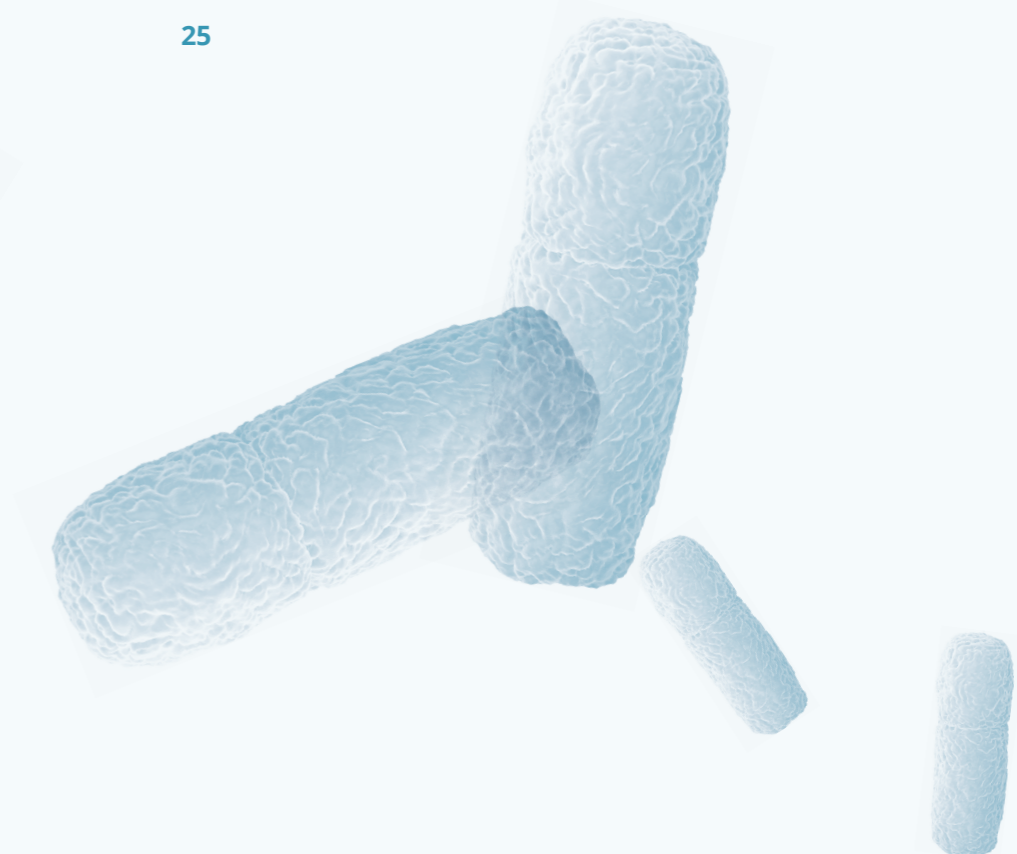
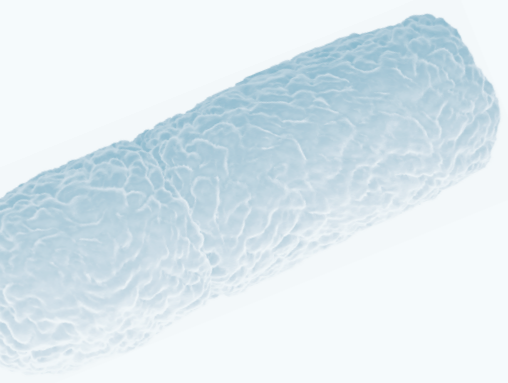
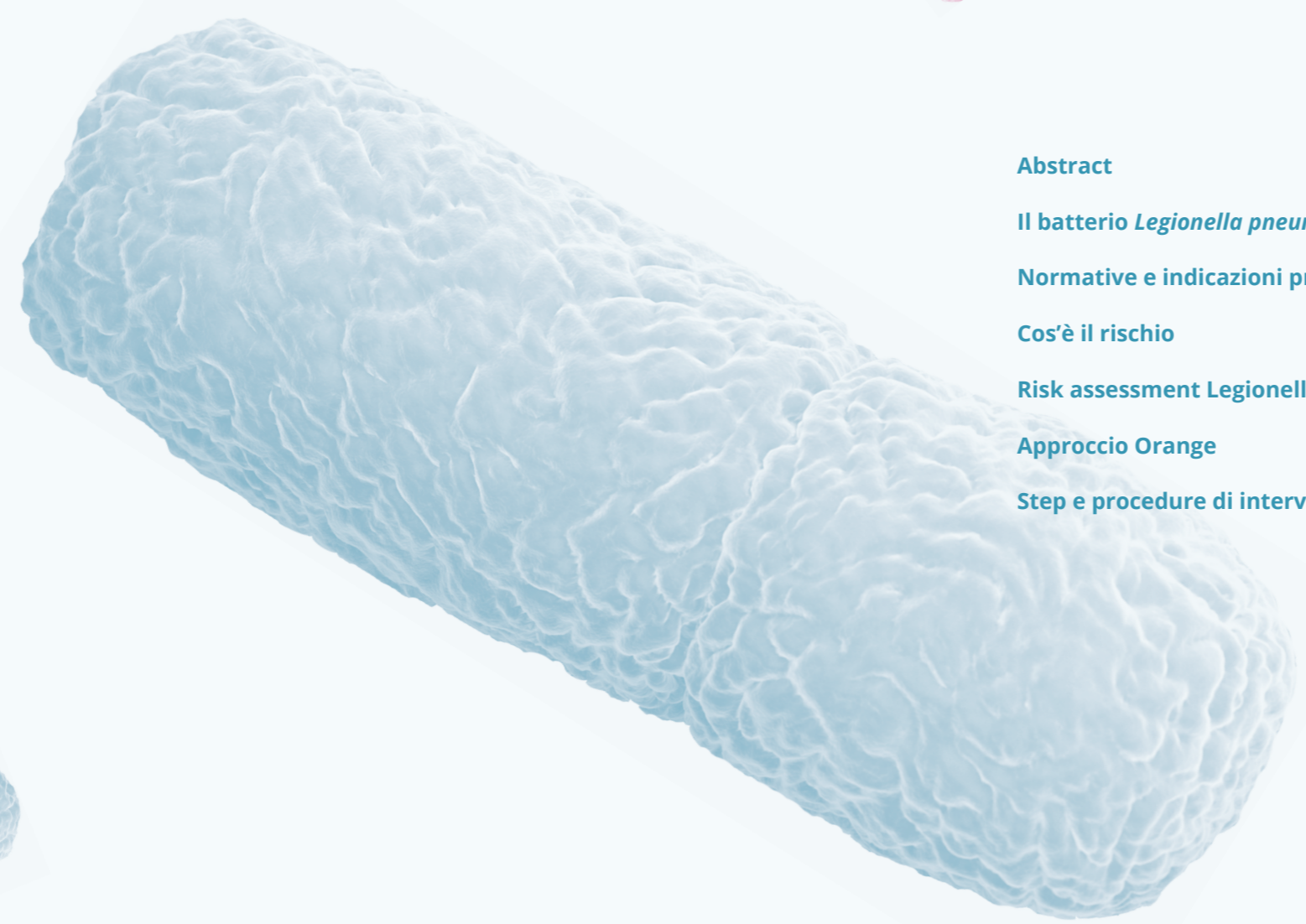
**Reprint**

*Legionella pneumophila*



## Indice dei contenuti

<b>Abstract</b>	<b>4</b>
<b>Il batterio <i>Legionella pneumophila</i></b>	<b>6</b>
<b>Normative e indicazioni preliminari</b>	<b>13</b>
<b>Cos'è il rischio</b>	<b>14</b>
<b>Risk assessment Legionellosi</b>	<b>16</b>
<b>Approccio Orange</b>	<b>20</b>
<b>Step e procedure di intervento</b>	<b>25</b>



## Abstract

Il fascicolo che vi presentiamo tratta di *Legionella pneumophila*. Non solo del batterio patogeno nei suoi sierotipi, nella sua pericolosità clinica, nelle sue modalità di proliferazione e contagio. Questo reprint prende in esame la relazione che esso presenta nelle attività che quotidianamente svolgiamo, siano esse private o lavorative.

Troverete quindi una descrizione e un'analisi delle situazioni di rischio, delle criticità impiantistiche e una presentazione accurata delle aree (con relative procedure) in cui sia possibile intervenire per la minimizzazione del rischio di contrarre la legionellosi.

Il tutto nasce dalle esperienze lavorative ospedaliere, civili e industriali che Orange ha maturato in diversi anni di attività e di approfondimenti in questo specifico campo. Rigorosamente in linea con le iniziali normative di riferimento, fino a giungere alle correnti Linee Guida per la prevenzione e controllo della legionellosi del 7 Maggio 2015.

Orange potrà essere il vostro partner per la complessa gestione normativa e operativa di questa interessante quanto delicata materia.

The file we present is about *Legionella pneumophila*.

Not just about the pathogenic bacterium in its serotypes, in its clinical hazard, in its modes of proliferation and contagion.

This reprint examines its relationships with our daily activities, whether private or work-connected.

You will find then a description and analysis of risk situations, plant criticalities and an accurate presentation of the areas (with related procedures) in which it is possible to focus in order to minimize the risk of contracting the Legionellosis.

All this comes from hospital, civil and industrial experiences Orange has matured in several years of activity and analysis in this specific field. All this strictly in line with original regulations first, up to current Italian Guidelines for The Prevention and Control of Legionellosis of May 7, 2015.

Orange can be your partner within the complex regulatory and operational management of this interesting and intricate matter.



## IL BATTERIO *Legionella pneumophila*

### STORIA

La Malattia dei Legionari, più comunemente definita legionellosi, è un'infezione polmonare causata dal batterio *Legionella pneumophila*, il cui nome significa appunto "legionella amante dei polmoni".

Questo termine fu coniato a seguito di un raduno tenutosi presso un hotel di Philadelphia nel luglio del 1976 da circa 4400 ex combattenti del Vietnam (Legionnaires).

Nel corso di questo evento circa 220 partecipanti si ammalarono di una grave forma di infezione polmonare ancora sconosciuta e 34 di questi morirono dopo pochi giorni. Gli accertamenti medici che ne seguirono, stabilirono che le infezioni polmonari erano imputabili alla proliferazione di batteri di origine sconosciuta.

Le caratteristiche epidemiologiche e cliniche della forma morbosa da subito hanno indirizzato gli studiosi nell'individuare, come causa infettiva, una sorgente comune rispetto ad una potenziale trasmissione da persona a persona. Nello stesso tempo fu individuato da 2 a 10 giorni il periodo di incubazione media.

Nel gennaio dell'anno successivo il dott. Joseph McDade, ricercatore del Center for Disease Control di Atlanta (CDC), isolò un batterio dal tessuto polmonare di uno dei pazienti deceduti, al quale fu dato il nome di *Legionella pneumophila*.

Tale scoperta fu l'inizio di un percorso "a ritroso" nel tempo alla ricerca di casi simili avvenuti a seguito di epidemie di origine sconosciuta. Il caso più datato risale al 1947 ed è riferito alla morte di un soldato avvenuta nello Stato della North Carolina per una polmonite non identificata.

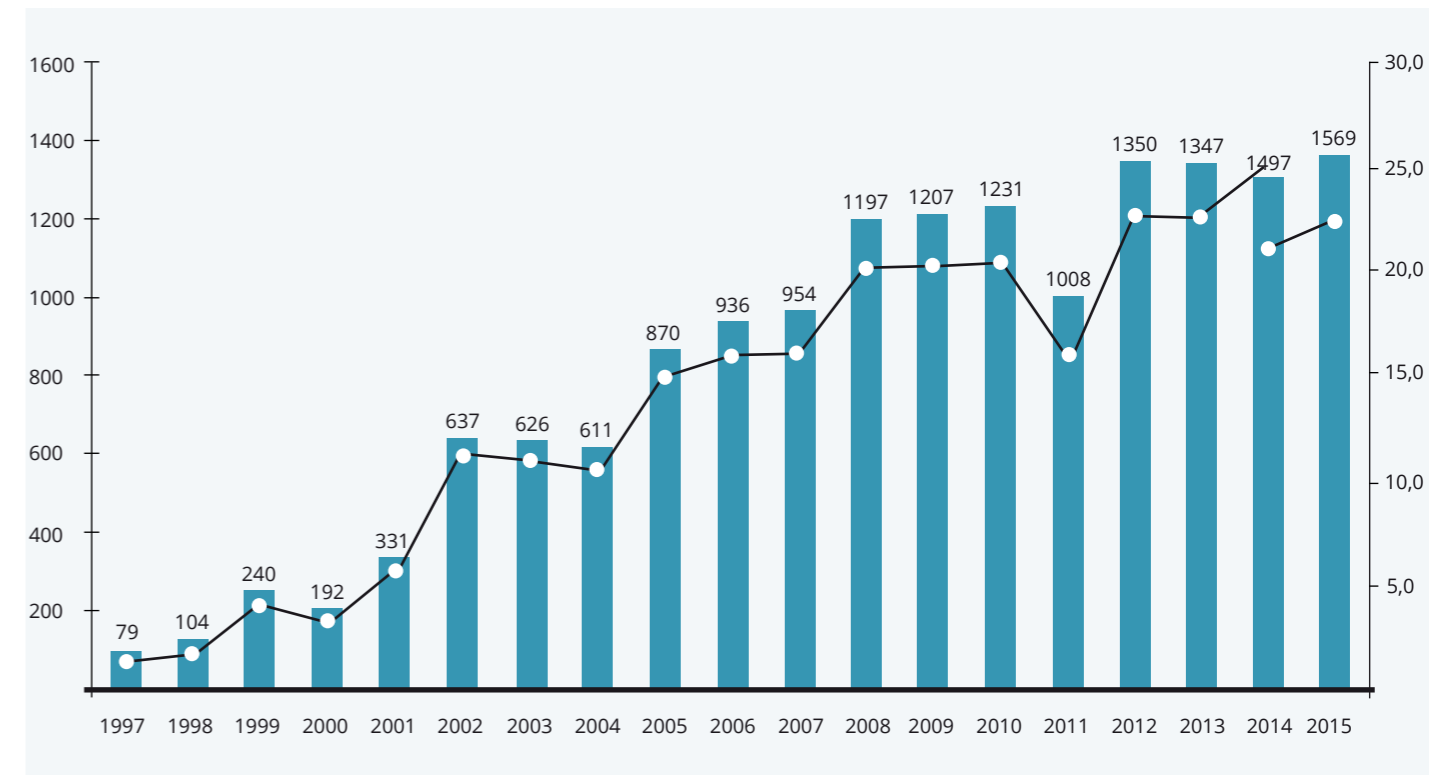
In Italia i primi casi, dei quali si hanno notizie, risalgono al luglio 1978 e riguardano un gruppo di turisti danesi ai quali era stata diagnosticata la "malattia dei legionari" al loro rientro nel paese di origine e che avevano soggiornato in una struttura alberghiera del Lago di Garda. Le infezioni da *Legionella* rappresentano oggi un problema serio e preoccupante per la frequente presenza del microrganismo nell'acqua calda sanitaria di case, alberghi, campeggi, piscine, ospedali, strutture termali, case di riposo e di ogni situazione in cui la temperatura dell'acqua sia di almeno 20°C (circuiti di raffreddamento ricircolati su torre).

Nonostante le conoscenze su questo batterio si siano ampiamente sviluppate dal 1976, anno della prima identificazione, ad oggi, i casi di Malattia dei Legionari rimangono comuni in Italia come nel resto del mondo e questo continua a suscitare un crescente interesse fra gli addetti ai lavori ma anche nella popolazione in generale.

La ricerca dell'antigene specifico, attraverso test urinari, ha reso possibile una diagnosi più rapida della malattia. Tuttavia, i casi di legionellosi sono in aumento: i mutati stili di vita della popolazione tendono ad aumentare le occasioni di esposizione al microrganismo responsabile.



Nel grafico che segue è possibile osservare l'andamento dei casi di legionellosi registrati in Italia e aggiornato all'anno 2015.



Dobbiamo partire dal presupposto che il batterio è ubiquitario e normalmente vive in natura in quanto il proprio habitat è rappresentato da ambienti umidi in genere (fiumi, laghi ecc.) e che proprio a seguito di questa peculiarità, ad oggi non esistono soluzioni definitive e uniformate per prevenire le contaminazioni ambientali di Legionella.

Per questo il problema richiede un lavoro coordinato d'equipe con il coinvolgimento di più professionalità; deve essere affrontato nell'aspetto impiantistico attraverso un'accurata progettazione, realizzazione e manutenzione dei relativi impianti.

Nel caso di contaminazione devono essere individuati i punti critici nell'impianto di distribuzione dell'acqua e adottati efficaci sistemi di bonifica ambientale.

## BIOLOGIA

La legionella è l'unico genere della famiglia delle Legionellaceae.

Si tratta di sottili bacilli procarioti Gram-negativi, aerobi, non sporigeni, non alcool - acido resistenti e generalmente mobili per la presenza di uno o due flagelli polari o subpolari.

Le legionelle appaiono di forma cocco - bacillare con dimensioni variabili da 0,3 a 0,9 µm di larghezza e 1,5 a 5µm di lunghezza. La parete cellulare di questi microrganismi è caratterizzata dalla presenza di acidi grassi a catena ramificata che di solito non è presente nei batteri Gram - negativi.

Il genere Legionella comprende 61 diverse specie (sottospecie incluse) e circa 70 sierogruppi, ma non tutte sono state associate a casi di malattia nell'uomo. Legionella pneumophila è la specie più frequentemente rilevata nei casi diagnosticati (Fields et al., 2002) ed è costituita da 16 sierogruppi di cui Legionella pneumophila sierogruppo 1, responsabile dell'epidemia di Philadelphia, è causa del 95% delle infezioni in Europa e dell'85% nel mondo.

Anche in Italia l'analisi della distribuzione di specie e sierogruppi isolati nel nostro territorio ha confermato la prevalenza di Legionella pneumophila ed in particolare del sierogruppo 1 nei casi di malattia (Fontana et al., 2014).

### Serbatoi naturali

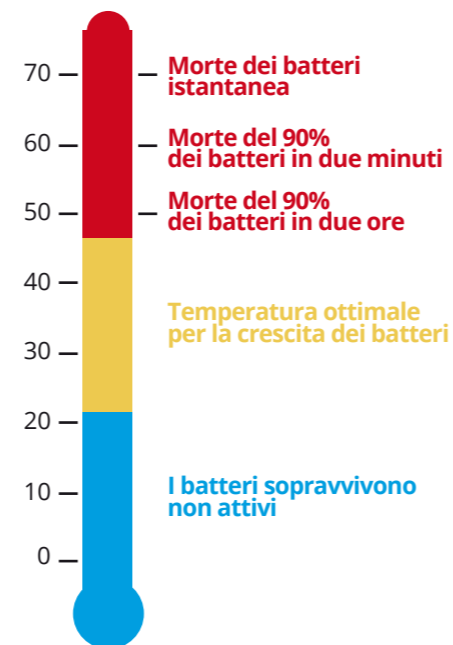
Le legionelle sono batteri ubiquitari che vivono in natura associate alla presenza di acqua (fiumi, laghi, sorgenti termali, falde idriche ed ambienti umidi in genere). Nell'habitat naturale queste possono sopravvivere in un ampio range di condizioni ambientali e, anche se prediligono gli habitat acquatici caldi riproducendosi tra 25 e 42°C, sono in grado di sopravvivere in un range di temperatura molto più ampio, tra 5,7 e 63°C; questi batteri presentano anche una buona sopravvivenza in ambienti acidi e alcalini (pH compresi tra 5,5 e 8,1). In natura si ritrovano concentrazioni molto basse di legionelle, sia per la competizione con altri batteri ambientali sia per la temperatura dell'acqua che non ne permettono la riproduzione.

### Serbatoi artificiali

Dalle sorgenti naturali il batterio, tollerando concentrazioni abbastanza elevate di cloro, sopravvive ai processi di trattamento dell'acqua e passa negli impianti di distribuzione dell'acqua potabile e da questi nelle condutture colonizzando gli ambienti idrici artificiali (impianti dell'acqua potabile, torri di raffreddamento, centrali di riscaldamento, piscine, fontane, terme ecc.) che si pensa agiscano come amplificatori e disseminatori del microrganismo.



Legionella pneumophila



La proliferazione di questo batterio all'interno degli impianti idrici è imputabile essenzialmente a temperature favorevoli, alla protezione fisica e al nutrimento dovuto all'accumulo di sedimenti, a biofilm ad altri microrganismi, alghe e sali naturali, che permettono di superare le difficoltà di crescita che normalmente esso ha nell'ambiente naturale.

### Comportamento in acqua e biofilm

L'optimum di temperatura per lo sviluppo è 32 - 35°C, tuttavia le legionelle possono crescere anche in un range di temperatura tra 25 - 45°C. Tuttavia, va notato come queste fasce di sopravvivenza, proliferazione ed eliminazione del batterio debbano essere riconsiderate nel caso in cui all'interno del circuito contaminato fosse accertata la presenza di biofilm. Il biofilm infatti è un'aggregazione complessa di microrganismi contraddistinta dalla secrezione di una matrice extracellulare adesiva e protettiva composta da sostanze polimeriche (spesso di carattere polisaccaridico) che aderisce ad una superficie sia di tipo biologico che inerte.

Si sviluppa sulle superfici dei circuiti acqua, può arrivare ad uno spessore anche di 1 mm e funge da cortecchia protettiva al riparo della quale i microrganismi proliferano protetti dall'azione di diversi agenti esterni presenti in acqua. La densa matrice extracellulare e lo strato esterno delle cellule proteggono infatti la parte interna della comunità che resiste agli attacchi di detergenti, sanificanti e antibiotici.

Il biofilm diventa così una fonte continua per la contaminazione del sistema e il suo contrasto deve essere una priorità così come quello verso il batterio stesso.



### CLINICA

L'introduzione del microrganismo legionella nell'apparato respiratorio dell'uomo avviene attraverso l'inalazione di aerosol contaminati. L'aerosol può essere definito come una sospensione di particelle costituite da minuscole goccioline di acqua, in genere con diametro < 5 µm, che possono contenere il batterio Legionella ed essere inalate in profondità nei polmoni.



Le goccioline si possono formare sia spruzzando l'acqua, che facendo gorgogliare aria in essa o per impatto su superfici solide o più raramente attraverso particelle di polvere da essi derivate per essiccamento o aspirazione di acqua contaminata.

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

L'infezione da *Legionella pneumophila* può manifestarsi sia in forma di polmonite, sia in forma extrapolmonare o in forma subclinica:

- La "*Malattia dei Legionari*" è la forma più severa dell'infezione, con una letalità media del 10%, che può arrivare fino al 30 - 50 % nel caso di infezioni ospedaliere e si presenta come una polmonite acuta difficilmente distinguibile da altre forme di infezioni respiratorie acute delle basse vie aeree. La malattia si manifesta dopo un'incubazione di 2 - 10 giorni con disturbi simili all'influenza, con malessere, mialgia e cefalea cui seguono febbre alta, tosse non produttiva, respiro affannoso e sintomi comuni ad altre forme di polmonite. Una volta penetrati nell'organismo, i batteri raggiungono i polmoni dove vengono fagocitati dai macrofagi alveolari, che però non sono in grado di ucciderli o di inibirne la crescita; le legionelle riescono, infatti, ad eludere i meccanismi microbicidi dei fagociti e si moltiplicano all'interno di questi fino a provocarne la lisi, con il conseguente rilascio di una progenie batterica che può infettare altre cellule.

- La "*Febbre di Pontiac*" è una forma simil - influenzale che deve il proprio nome ad un'epidemia acuta febbrile verificatasi nell'omonima località del Michigan (USA) nel 1968. Si presenta come una malattia acuta autolimitante senza polmonite che presenta un periodo di incubazione di 24 - 48 ore e un tasso di attacco dell'epidemie molto alto (superiore al 95%).

- L'infezione può manifestarsi anche in forma subclinica, cioè senza comparsa di sintomi clinici, in assenza di episodi di polmonite e/o forme simil - influenzali, e si evidenzia solo con il riscontro di anticorpi anti-legionella spp. Le infezioni (sia sporadiche che epidemiche) si possono distinguere in "comunitarie" se acquisite in ambienti collettivi e "ospedaliere o nosocomiali" se contratte durante il periodo di degenza in ospedale.

- Pur non essendoci riscontri scientifici precisi, la comunità tecnico-scientifica considera come soglia di attenzione una concentrazione di *Legionella* di 1.000 unità formanti colonia (U.F.C.) per litro. E' inoltre difficile stabilire il rischio d'infezione sulla base della concentrazione della legionella presente in un sistema acquoso, perché occorre considerare anche lo stato di immunocompetenza ed eventuali malattie di base del paziente.

Fattori predisponenti la malattia sono l'età avanzata, il fumo di sigaretta, la presenza di malattie croniche, l'immunodeficienza.

Il rischio di contrarre la malattia è principalmente correlato alla suscettibilità individuale del soggetto esposto e al grado d'intensità dell'esposizione, rappresentato dalla quantità di *Legionella* presente e dal tempo di esposizione. Sono importanti inoltre la virulenza e la carica infettante dei singoli ceppi di *Legionella* che, interagendo con la suscettibilità dell'ospite, determinano l'espressione clinica dell'infezione.

Malgrado il carattere ubiquitario di *Legionella*, la malattia umana rimane rara; i tassi d'attacco nel corso di focolai epidemici sono bassi, inferiori al 5% (Edelstein, 1993).

La tabella seguente riassume e completa quanto sopra riportato:

	Legionellosi comunitaria	Legionellosi associata ai viaggi	Legionellosi nosocomiale
<b>MODALITA' DI TRASMISSIONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inalazione di aerosol contaminato (sospensione di particelle solide o liquide in aria)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inalazione di aerosol contaminato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inalazione di aerosol contaminato</li> <li>• Aspirazione</li> <li>• Infezione di ferite</li> </ul>
<b>SORGENTE DI INFEZIONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Torri di raffreddamento</li> <li>• Unità Trattamento Aria</li> <li>• Impianti idrici</li> <li>• Vasche idromassaggio</li> <li>• Stazioni termali</li> <li>• Terriccio e composti per giardinaggio</li> <li>• Impianti idrici di riuniti Odontoiatrici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Torri di raffreddamento</li> <li>• Unità Trattamento Aria</li> <li>• Impianti idrici</li> <li>• Vasche idromassaggio</li> <li>• Stabilimenti termali</li> <li>• Umidificatori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Torri di raffreddamento</li> <li>• Unità Trattamento Aria</li> <li>• Impianti idrici</li> <li>• Piscine riabilitative</li> <li>• Dispositivi per la respirazione assistita</li> <li>• Vasche per il parto in acqua</li> <li>• Altri trattamenti medici</li> </ul>
<b>LUOGO E OCCASIONE DI INFEZIONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siti industriali</li> <li>• Centri commerciali</li> <li>• Ristoranti</li> <li>• Centri sportivi e centri benessere</li> <li>• Residenze private</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alberghi</li> <li>• Navi</li> <li>• Campeggi Ristoranti</li> <li>• Club</li> <li>• Centri sportivi e centri benessere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ospedali</li> <li>• Utilizzo di dispositivi medici</li> </ul>
<b>FATTORI DI RISCHIO (AMBIENTALI)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vicinanza a sorgenti di trasmissione quali: torri di raffreddamento/condensatori evaporativi non mantenuti adeguatamente</li> <li>• Ambienti umidificati da Unità Trattamento Aria</li> <li>• Impianti idrici complessi e presenza di rami morti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soggiorno in alberghi o in camere con occupazione discontinua; erogazione intermittente dell'acqua, difficile controllo della temperatura; impianti idrici complessi; personale non formato per la prevenzione della legionellosi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vapori in uscita da torri Evaporative</li> <li>• Ambienti umidificati da Unità Trattamento Aria</li> <li>• Impianti idrici complessi vetusti, con rami morti</li> <li>• Impossibilità di garantire le temperature raccomandate</li> <li>• Bassa pressione o flusso intermittente dell'acqua.</li> </ul>
<b>FATTORI DI RISCHIO PERSONALI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Età &gt; 40 anni</li> <li>• Sesso maschile</li> <li>• Tabagismo</li> <li>• Viaggi recenti</li> <li>• Malattie concomitanti (diabete, malattie cardiovascolari, immunosoppressione da corticosteroidi, malattie croniche debilitanti, insufficienza renale cronica, malattie ematologiche, tumori, ipersideremia).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Età &gt; 40 anni</li> <li>• Sesso maschile</li> <li>• Tabagismo</li> <li>• Abuso di alcool</li> <li>• Cambiamenti dello stile di vita</li> <li>• Malattie concomitanti (diabete, malattie cardiovascolari e immunodepressione).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Immunosoppressione dovuta a trapianti o ad altre cause</li> <li>• Interventi chirurgici a testa e collo, tumori, leucemie e linfomi, diabete, malattie croniche dell'apparato cardiaco e polmonare</li> <li>• Utilizzo di dispositivi per la respirazione assistita.</li> <li>• Tabagismo e alcolismo</li> </ul>

Fonte: *Legionella and the prevention of legionellosis WHO, 2007*

In Italia negli ultimi venti anni gli eventi epidemici più rilevanti sono stati causati da torri di raffreddamento (Castellani et al, 1997; Rota et al. 2005; Venezia, dati non pubblicati) o da impianti idrici di strutture turistico ricettive (Rota et al.2011) o probabilmente da più sorgenti (torri di raffreddamento e/o impianti idrici di abitazioni) Scaturro et al. 2014.

L'attenzione della comunità sanitaria internazionale verso il batterio, la sua diffusione e le patologie da esso innescate hanno dunque portato negli ultimi anni a inserire le azioni di prevenzione, monitoraggio e controllo verso *Legionella pneumophila* nelle procedure di corretta gestione della problematica laddove l'esposizione può portare al contagio.

*Legionella pneumophila* è oggi una fonte di rischio che deve essere quindi approcciata nella sua totalità al fine di contenerne al massimo i potenziali effetti.

Il Ministero della Salute traccia un sentiero il 07.05.2015 con l'emissione delle Linee Guida per la prevenzione e controllo della legionellosi, approvate in Conferenza Stato-Regioni.

Il documento è oggi riferimento nella gestione del rischio e delle attività richieste per minimizzarlo.

## Normative e indicazioni preliminari

Il 7 Maggio 2015, dopo precedenti stesure, emissioni e revisioni, la Conferenza Nazionale Stato-Regioni ha approvato un documento che oggi rimane il riferimento nazionale per l'approccio all'intera materia *Legionella pneumophila*: le "Linee Guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi". Con questo documento la Commissione ha così riunito, aggiornato e integrato in un unico testo tutte le indicazioni riportate nelle precedenti normative e linee guida regionali/nazionali che, pertanto, la versione stessa del 07.05.2015 sostituisce integralmente.

Il documento chiarisce come il rischio di esposizione a *Legionella pneumophila* in qualsiasi ambiente di lavoro richieda l'attuazione di tutte le misure di sicurezza appropriate per esercitare la più completa attività di prevenzione e protezione nei confronti di tutti i soggetti presenti, considerando che al Titolo X del suddetto D. Lgs 81/2008 la *Legionella* è classificata al gruppo 2 tra gli agenti patogeni.

Le azioni previste si articolano su diversi piani e tipologie. Da indicazioni per la progettazione, la realizzazione e la gestione degli impianti, ai metodi di prevenzione e controllo della contaminazione del sistema idrico, alle metodologie di campionamento e analisi, all'emissione del Documento di Valutazione del Rischio legionellosi (o Risk Assessment).

Proprio quest'ultimo punto viene ritenuto vincolante ed è il primo passo che le Linee Guida nazionali richiedono nell'approccio alla materia. Il sito di interesse deve essere ispezionato accuratamente al fine di definirne il livello di rischio legionellosi. In base a quanto emerso, una serie di attività vengono successivamente programmate e realizzate al fine ridurre al minimo i pericoli connessi.

L'obiettivo è dunque minimizzare il rischio di contagio.



## COS'È IL RISCHIO

### Premessa

Vari sono i metodi per analizzare un rischio e procedere alla valutazione di esso. Tutti i criteri hanno in ogni caso un comune obiettivo: fornire valori di riferimento per procedere con la stima del rischio e stabilire una priorità di intervento laddove la valutazione ne rilevi la necessità.

La legge non impone un metodo di calcolo o determinazione dei rischi: è un processo libero che ha come fine ultimo quello di conoscere, tenere sotto controllo e ridurre i rischi nell'ambiente di lavoro.

Il processo di valutazione dei rischi porterà alla stesura di un "Documento di Valutazione del Rischio".

### Valutazione del rischio - metodo

Il metodo più condiviso in grado di tradurre in maniera semplificativa la valutazione di una molteplicità di situazioni di potenziale pericolo è quello che fornisce il livello del rischio quale prodotto tra Probabilità che l'evento accada ed il Danno conseguente:

$$R = P \times D$$

La valutazione dei rischi individuerà un valore di rischio quale risultato di una moltiplicazione nella quale la consistenza dei fattori viene descritta e individuata nella Valutazione stessa secondo criteri che devono essere esplicitati in accordo con il D.lgs 81/2008.

Si noti che, in ogni caso, anche assegnando livelli di probabilità e danno minimi, si dovrà prevedere sempre un indice di rischio maggiore di "0"; a significare che esisterà sempre un rischio residuo legato ad una certa mansione o attività.

Pertanto, adoperarsi per l'adeguamento alle disposizioni vigenti o alle norme tecniche specifiche o per l'informazione, formazione, addestramento del personale o per la messa a disposizione di sistemi di trattamento e corretta gestione degli impianti contribuirà a diminuire i singoli livelli di rischio, ma non potrà eliminare del tutto il rischio stesso.

### Valutazione del rischio - probabilità e danno fisso

La formula  $R = P \times D$  esprime il valore di rischio come prodotto tra i due fattori P e D dove P è la probabilità che si verifichi l'evento dannoso preso in esame e D è il danno massimo ipotizzabile che lo stesso evento può causare. Stante la definizione appena espressa, è logico pensare che il valore attribuito al danno (D) rimanga fisso, qualunque sia la misura messa in atto, e che qualunque intervento volto a ridurre il rischio debba essere indirizzato proprio alla probabilità (P).

Si assume quindi che, per ridurre il rischio, occorra ridurre la probabilità P che l'evento si verifichi e produca il danno massimo ipotizzato. Così, riportando quanto esposto alla materia Legionella, nel caso in cui si assegni una procedura di trattamento e gestione, questa agirà sulla probabilità che avvengano proliferazione e contagio ma non sugli esiti potenzialmente mortali di Legionella pneumophila (danno massimo ipotizzabile).



Si tenderà quindi ad abbassare il valore della probabilità e non del danno.

Nel processo di valutazione dei rischi, occorre precisare che il rischio R, risultante in prima battuta, esprime il valore del rischio cosiddetto intrinseco al sito: cioè il rischio R come risultato del prodotto di P e D nello stato in cui viene ispezionato, senza le successive misure volte a ridurlo. Una volta determinato tale valore in ogni caso la valutazione del rischio non è ancora terminata: si studiano e si suggeriscono quelle misure ed azioni di prevenzione e protezione di tipo organizzativo, gestionali, tecnico che possono incidere e ridurre la probabilità di accadimento P.

In questo modo il prodotto dei due fattori restituirà in una futura revisione un valore più basso, determinato a seconda delle misure attuate (P1).

### La valutazione di rischio - gli esiti

Nello specifico, il processo di valutazione del rischio legionellosi contenuto nel DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO LEGIONELLOSI (o RISK ASSESSMENT) si può quindi riassumere nelle seguenti fasi:

- definizione del danno massimo causato da Legionella pneumophila (D) indagine e individuazione dei pericoli di proliferazione e contagio (P)
- la moltiplicazione di questi fattori fornisce R, ovvero il rischio esistente al momento
- dell'indagine, in assenza di misure correttive
- valutazione e presentazione di un piano di implementazione volto a ridurre la probabilità (P→P1) e di conseguenza il rischio (R→R1).

### La valutazione del rischio note finali

Nella logica del miglioramento continuo, il RISK ASSESSMENT LEGIONELLOSI che ne scaturisce è un punto di partenza per attuare un miglioramento costante nelle misure di sicurezza volte a accrescere le condizioni di sicurezza sul luogo di lavoro o di residenza.

## RISK ASSESSMENT LEGIONELLOSI

Come accennato, lo scopo della *Risk Assessment Legionellosi* è quello di prendere in esame nel sito ispezionato tutti i fattori che possano determinare i rischi legati alla salute associati a *Legionella pneumophila*.  
Le Linee Guida stesse (in Tabella 1 - pagina 12) ci presentano in modo chiaro quali siano le condizioni e i punti di criticità da prendere in esame e su cui intervenire.

### Fattori di rischio per infezione da *Legionella* per categoria di esposizione

	Legionellosi comunitaria	Legionellosi associata ai viaggi	Legionellosi nosocomiale
<b>MODALITA' DI TRASMISSIONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inalazione di aerosol contaminato (sospensione di particelle solide o liquide in aria)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inalazione di aerosol contaminato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inalazione di aerosol contaminato</li> <li>Aspirazione</li> <li>Infezione di ferite</li> </ul>
<b>SORGENTE DI INFEZIONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Torri di raffreddamento</li> <li>Impianti idrici</li> <li>Vasche idromassaggio</li> <li>Stazioni termali</li> <li>Terriccio e composti per giardinaggio</li> <li>Impianti idrici di riuniti Odontoiatrici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Torri di raffreddamento</li> <li>Impianti idrici</li> <li>Vasche idromassaggio</li> <li>Stabilimenti termali</li> <li>Umidificatori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Torri di raffreddamento</li> <li>Impianti idrici</li> <li>Piscine riabilitative</li> <li>Dispositivi per la respirazione assistita</li> <li>Vasche per il parto in acqua</li> <li>Altri trattamenti medici</li> </ul>
<b>LUOGO E OCCASIONE DI INFEZIONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siti industriali</li> <li>Centri commerciali</li> <li>Ristoranti</li> <li>Centri sportivi e centri benessere</li> <li>Residenze private</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alberghi</li> <li>Navi</li> <li>Campeggi Ristoranti</li> <li>Club</li> <li>Centri sportivi e centri benessere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ospedali</li> <li>Utilizzo di dispositivi medici</li> </ul>
<b>FATTORI DI RISCHIO (AMBIENTALI)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vicinanza a sorgenti di trasmissione quali: torri di raffreddamento/con densatori evaporativi non mantenuti adeguatamente</li> <li>Impianti idrici complessi e presenza di rami morti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soggiorno in alberghi o in camere con occupazione discontinua; erogazione intermittente dell'acqua, difficile controllo della temperatura; impianti idrici complessi; personale non formato per la prevenzione della legionellosi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vapori in uscita da torri Evaporative</li> <li>Impianti idrici complessi vetusti, con rami morti</li> <li>Impossibilità di garantire le temperature raccomandate</li> <li>Bassa pressione o flusso intermittente dell'acqua.</li> </ul>



	Legionellosi comunitaria	Legionellosi associata ai viaggi	Legionellosi nosocomiale
<b>FATTORI DI RISCHIO PERSONALI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Età &gt; 40 anni</li> <li>Sesso maschile</li> <li>Tabagismo</li> <li>Viaggi recenti</li> <li>Malattie concomitanti (diabete, malattie cardiovascolari, immunosoppressione da corticosteroidi, malattie croniche debilitanti, insufficienza renale cronica, malattie ematologiche, tumori, ipersideremia).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Età &gt; 40 anni</li> <li>Sesso maschile</li> <li>Tabagismo</li> <li>Abuso di alcool</li> <li>Cambiamenti dello stile di vita</li> <li>Malattie concomitanti (diabete, malattie cardiovascolari e immunodepressione).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Immunosoppressione dovuta a trapianti o ad altre cause</li> <li>Interventi chirurgici a testa e collo, tumori, leucemie e linfomi, diabete, malattie croniche dell'apparato cardiaco e polmonare</li> <li>Utilizzo di dispositivi per la respirazione assistita.</li> <li>Tabagismo e alcolismo</li> </ul>

Lo scopo di questa valutazione è dunque quella di fornire un resoconto dettagliato sulla tipologia e stato degli impianti, sulla popolazione che frequenta il sito, sulla presenza o meno di una gestione documentale/normativa in merito e sui rischi identificati. In essa verranno infine descritte le



raccomandazioni operative e gestionali emerse dall'analisi, evidenziando le pratiche corrette da seguire per la riduzione del rischio stesso.

Dopo la sua stesura, è dunque raccomandabile un'attenta presa visione di quanto contenuto nel Risk Assessment Legionellosi e un'implementazione del piano operativo di controllo, trattamento e manutenzione al fine di ridurre i pericoli legati alla salute dovuti a batteri patogeni caratteristici dell'acqua appartenenti alla famiglia delle Legionelle.

Il Documento di valutazione del rischio Legionellosi quindi intende essere non solo un documento nel quale si individuino e registrino le caratteristiche di tutta l'impiantistica di pertinenza ma anche un "manuale" in grado di facilitare successivamente l'attuazione delle raccomandazioni di programma.

È molto importante tuttavia che il lettore comprenda come non sia realistico o possibile, per nessun programma o piano d'azione, ottenere l'eliminazione di tutti i rischi correlati alla salute pubblica. Le raccomandazioni di programma contenute nel documento sono finalizzate infatti al controllo, alla gestione e alla minimizzazione dei rischi connessi alla salute pubblica stessa (associati agli impianti oggetto di Valutazione) ma mai potranno portare al loro azzeramento.

## STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Il *Risk Assessment Legionellosi* redatto da ORANGE viene suddiviso nella sua stesura nelle seguenti sezioni:

**1. Oggetto della Valutazione:** una descrizione degli edifici, degli impianti oggetto della Valutazione e dei dati di supporto ad essi associati. Ogni singola criticità viene catalogata e verrà accuratamente esaminata nella successiva fase di indagine.

**2. Indagine di Valutazione del Rischio:** contiene i dettagli dell'indagine impiantistica e ambientale e viene intesa come la sezione di riferimento per ricavare le informazioni specifiche relative a ciascuna criticità. Le verifiche si suddividono in tre aree di differente pertinenza:

- a. Indagine sul Management: domande relative alla presenza e/o gestione delle procedure e in merito alla parte documentale disponibile al momento dell'indagine
- b. Indagine sulla Popolazione Suscettibile: domande relative alle caratteristiche della popolazione che risiede o frequenta il sito
- c. Indagine Impiantistica: domande relative alle caratteristiche degli impianti presenti e alle procedure di gestione/manutenzione in essere al momento dell'indagine

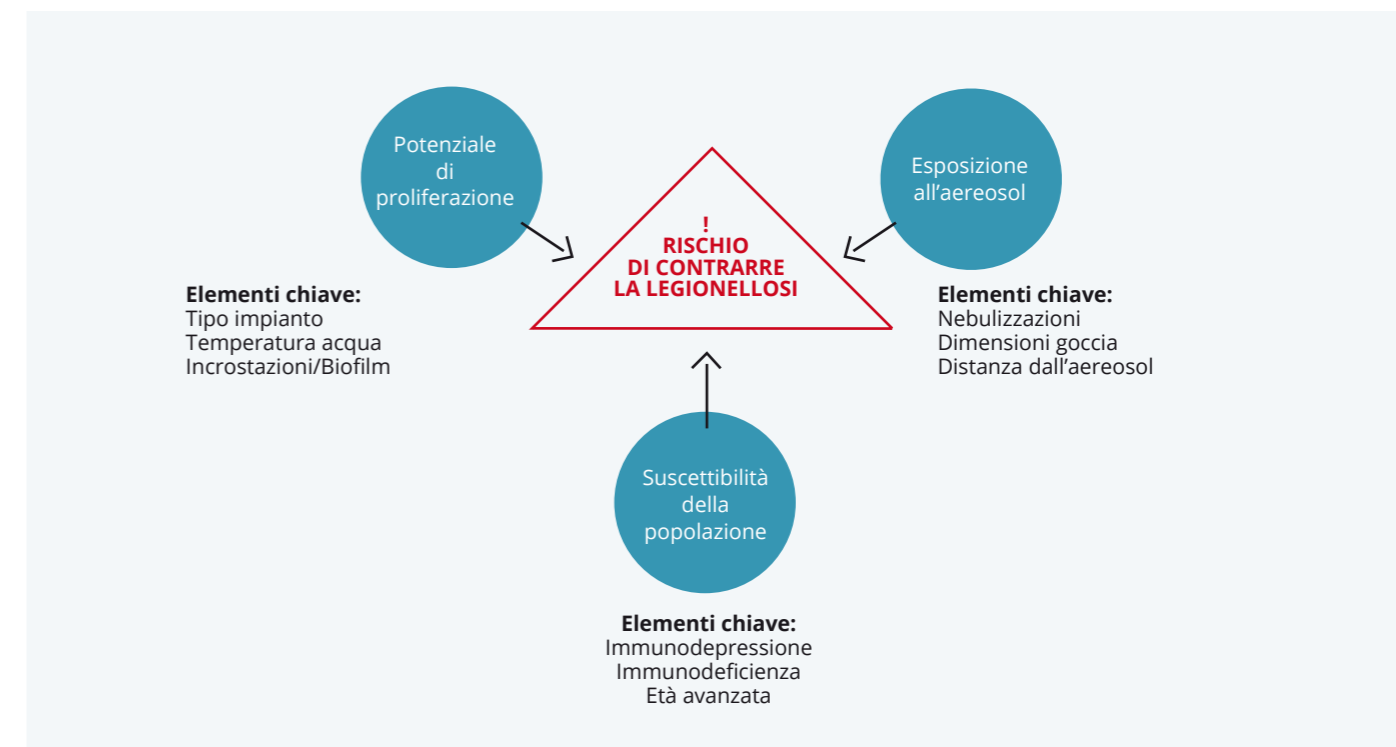
Gli esiti delle indagini vengono raccolti in una serie di tabelle nelle quali vengono forniti i dettagli sui rischi derivanti da ogni fattore considerato per ciascuna criticità.

A ciascun elemento esaminato viene associato un potenziale di rischio e, per ognuno, in una colonna dedicata, sono forniti commenti e indicazioni relativi al suo stato di efficienza/mantenimento e alle relative procedure di implementazione raccomandate.

**3. Determinazione del rischio di sito:** a seguito dei dati raccolti e delle indagini svolte nelle sezioni precedenti viene calcolato il PUNTEGGIO DI RISCHIO assegnato al sito.

Il rischio di contrarre la legionellosi è funzione di diversi fattori che sono raggruppati in tre categorie di cui il metodo di calcolo tiene conto:

- *Potenziale di Proliferazione:* la probabilità di sviluppo microbico nell'impianto idrico
- *Esposizione all'Aerosol:* la probabilità di esposizione ad aerosol contaminati
- *Suscettibilità della Popolazione:* la probabilità che un soggetto ha di contrarre la malattia.



IL LIVELLO (POTENZIALE) DI RISCHIO DI SITO è dunque il frutto di una valutazione generale che raggruppa tutto quanto descritto e raccolto e che viene classificato come segue in funzione di un calcolo algoritmico specifico:

**ALTO**

Sono presenti più fattori chiave tali da aumentare il rischio. E' necessario intervenire immediatamente secondo quanto suggerito nel *Risk Assessment Legionellosi*

**MEDIO**

Procedere con cautela. Le condizioni non sono ottimali. Verificare l'allineamento delle attività con quanto suggerito nel *Risk Assessment Legionellosi*

**BASSO**

Sono assenti pressochè tutti i fattori di rischio. Mantenere la condizione e i risultati raggiunti e ben orientare il programma d'azione per permettere un'ulteriore diminuzione del potenziale di rischio, qualora possibile.

Il *Risk Assessment* relativo alla Legionellosi va aggiornato ogni 2 anni (secondo quanto previsto dalle vigenti *Linee Guida per la prevenzione e controllo della legionellosi* del 07/05/2015) od ogni qual volta intervengano modifiche nella configurazione impiantistica o gestionale all'interno del sito appena rendicontato all'interno del Documento.

## APPROCCIO ORANGE

Come accennato, il primo passo che viene ritenuto fondamentale nell'affrontare la materia *Legionella pneumophila* è la stesura del Risk Assessment Legionellosi (D.V.R.):



Il Risk Assessment Legionellosi abbraccia quindi una serie di valutazioni generali e specifiche sul sito in esame dalle quali scaturiscono le procedure per la minimizzazione del rischio legionellosi. E' dunque il punto di partenza per lo sviluppo di una serie di attività concatenate che il cliente (attraverso il supporto di partner specializzati) dovrà realizzare per tutelare la salute dei propri lavoratori e per adeguarsi alle normative vigenti.

Orange è uno degli attori che intervengono in questo processo.

La direzione degli interventi necessari è descritta nel dettaglio all'interno della sezione precedente (4. RISK ASSESSMENT LEGIONELLOSI) e, come ne emerge, le attenzioni vengono focalizzate verso 3 macro-aree principali:

- la popolazione suscettibile che frequenta il sito in esame
- la tipologia di impianti installati
- il programma di minimizzazione della presenza e proliferazione batterica

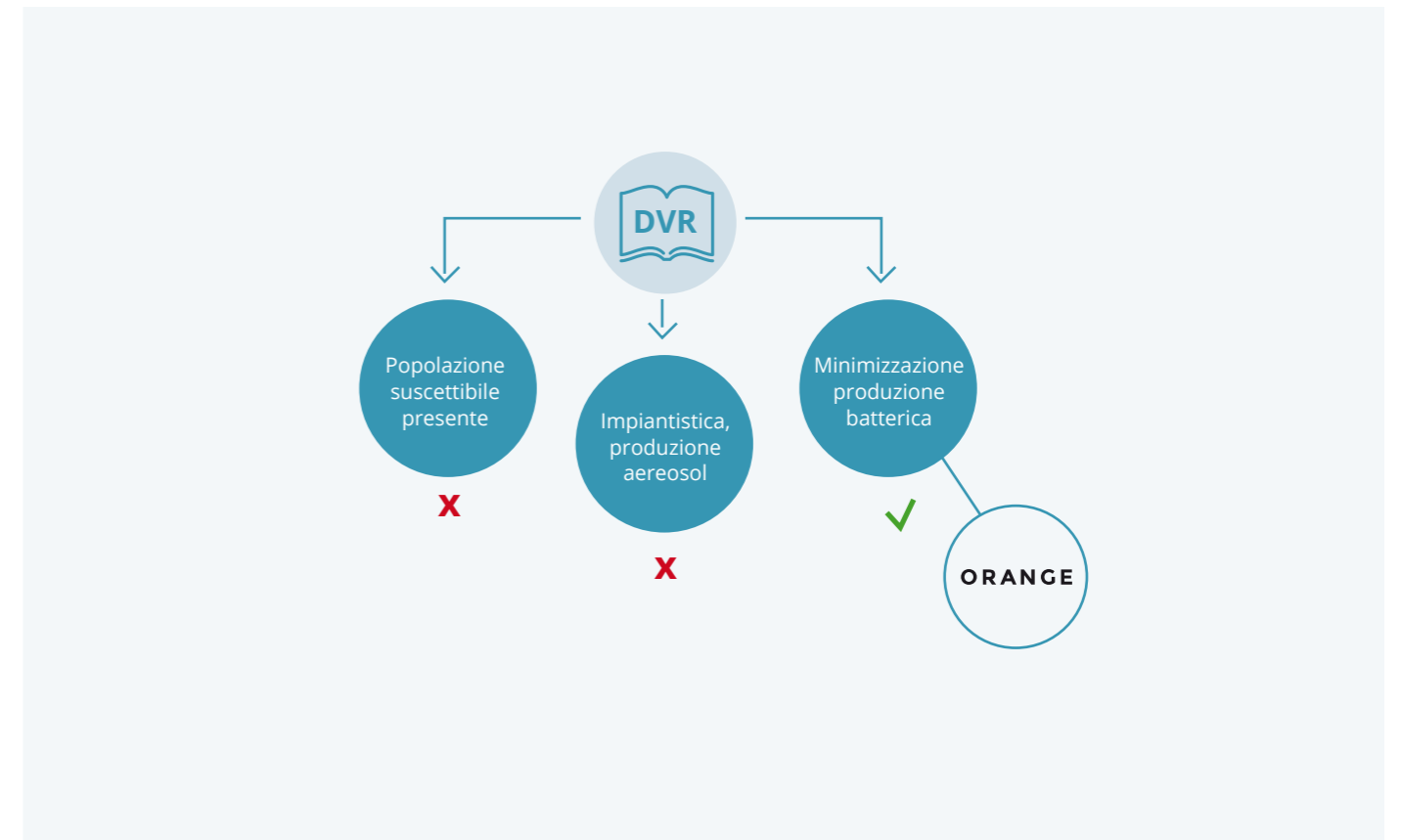
Orange, in questo contesto, si inserisce come fornitore di procedure e di trattamento chimico mirato.

In una prima fase infatti Orange è in grado di prendere in esame il sito e di raccogliere tutti i dati necessari alla stesura del Risk Assessment Legionellosi.

Viene quindi prodotto il fascicolo che sarà il riferimento per tutte le azioni di minimizzazione del rischio stesso.

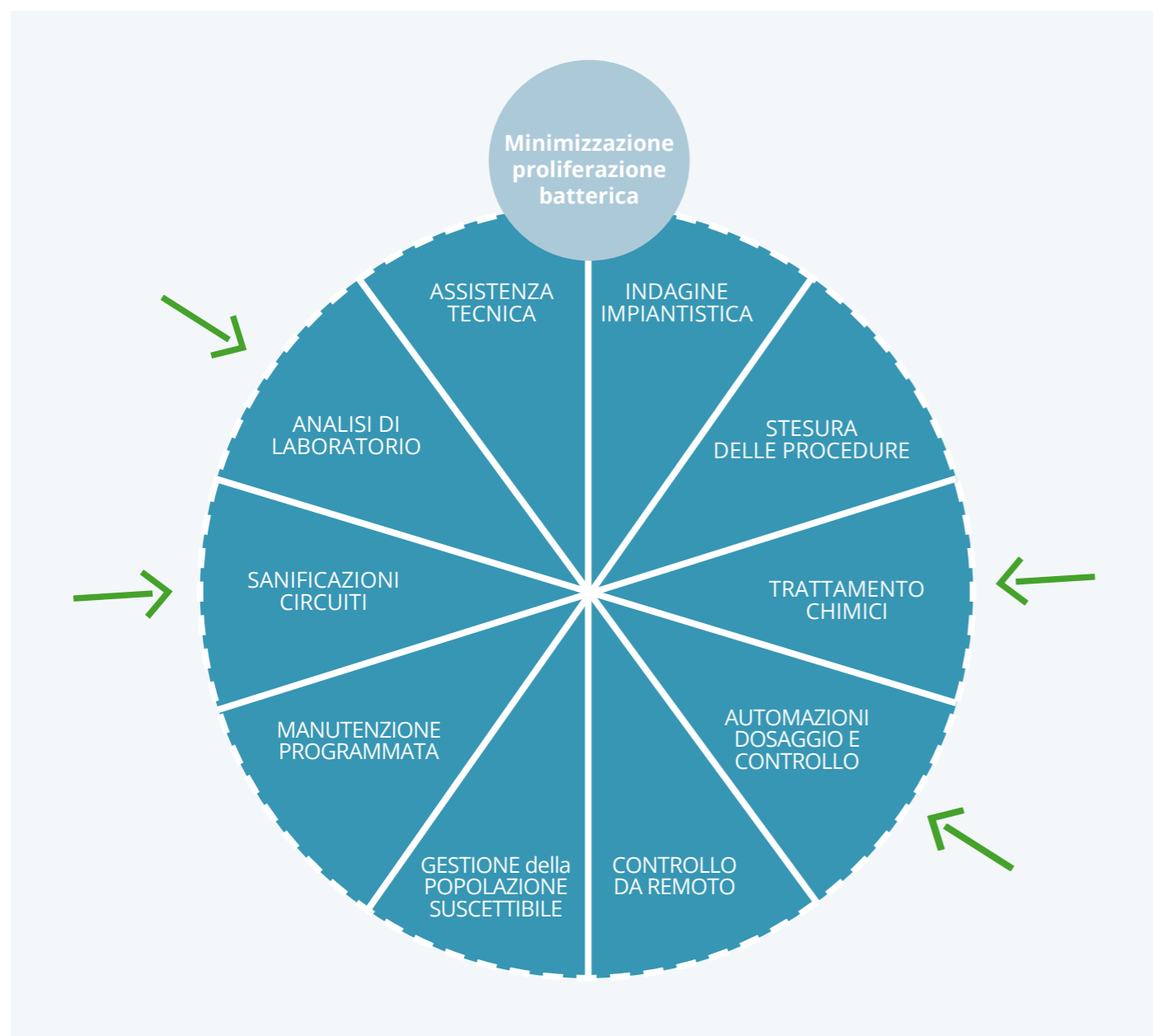
Il cliente potrà dunque commissionare successivamente a Orange tutti gli interventi previsti, in linea con le nostre competenze (installazione automazioni, trattamenti chimici, analisi di laboratorio...).

In quest'ottica, risulta chiaro come né sulla tipologia di frequentatori del sito in esame né sull'impiantistica esistente sia plausibile un nostro intervento. Si tratterebbe infatti di realizzare importanti modifiche strutturali, impiantistiche e organizzative:





In questo senso, nel grafico seguente viene esposta la serie completa di attività necessarie e concatenate tra loro che la nostra Società realizza quotidianamente per il raggiungimento dell'obiettivo:



Anche se, come ormai chiaro, le Linee Guida richiedono come primo passo la stesura del DVR, può tuttavia essere di frequente necessario intervenire prontamente in situazioni di immediata necessità (come nel caso in cui si abbiano evidenze analitiche di alte positività su alcuni campioni prelevati dai circuiti).

La versatilità del sistema e dell'approccio Orange permette comunque interventi repentini attraverso alcuni "accessi rapidi" (**freccia verde**) che consentono di entrare nella problematica specifica, arginare e porre in sicurezza l'emergenza e permettere, solo successivamente, l'esame completo del sito e la stesura accurata delle procedure come richiesto.

Nella Sezione seguente presenteremo dunque nel particolare le varie fasi di intervento, approfondendo modalità, tempistiche e tutti i dettagli tecnico/normativi. Il panorama sarà quindi completo.

## STEP E PROCEDURE DI INTERVENTO

### 1. RISK ASSESSMENT *Legionella pneumophila* (DVR)

Già ampiamente presentato, è dunque l'azione base da cui scaturiscono tutte le procedure di minimizzazione del rischio legionellosi. Va redatto quanto prima e le sue indicazioni attuate contestualmente.

ORANGE è in grado di eseguire tutte le fasi di accertamento e catalogazione fino alla sua stesura completa, aggiornandolo con cadenza biennale oppure ogni qual volta intervenga una modifica impiantistica.

Indipendentemente dal fatto che il Risk Assessment Legionellosi (DVR) sia stato realizzato o ci si trovi in attesa che questo avvenga, vengono di seguito esaminate le situazioni per le quali è necessario un intervento preventivo (messa in opera o attuazione di procedure e automazioni di controllo) o curativo (sanificazioni e bonifiche).

### 2. SCELTA DELLE MOLECOLE ATTIVE

L'approccio che Orange di consueto mantiene in questo tipo di attività rispecchia quanto previsto dalle vigenti Linee Guida per la prevenzione e controllo della Legionellosi (del 07.05.2015).

In particolare, il documento considera innanzi tutto una serie di agenti sanificanti (e relative procedure di applicazione) la cui efficacia viene ufficialmente riconosciuta.

Tutti i prodotti contemplati sono descritti a partire da pagina 136 (Allegato 13) del documento stesso dove vengono descritte le caratteristiche salienti, le metodologie di applicazione consigliate e gli eventuali svantaggi derivanti dall'applicazione di ciascuno.

Approfondendo ulteriormente quanto contenuto nelle Linee Guida, segnaliamo come l'impiego di ciascuno di essi comporti tuttavia una serie di sottoprodotti di disinfezione che devono essere presi in altrettanta considerazione in fase di scelta. Questo perché alcuni DBPs (Disinfection ByProducts) risultano pericolosi o tossici per l'uomo.

La panoramica seguente segnala le molecole che si sviluppano dall'attività dei vari sanificanti:

#### *Ipoclorito di sodio (NaClO) e acido ipocloroso (HOCl)*

- Sottoprodotti di disinfezione Organoalogenici: trialometani, acidi acetici alogenici, aloacetoni, cloro idrato, cloropicrina, clorofenoli, Nclorammine, alofuranoni, bromoidrine
- Sottoprodotti di disinfezione inorganici: clorati (soprattutto per applicazione di ipoclorito)
- Sottoprodotti di disinfezione non-alogenici: aldeidi, acidi alcanici, benzene, acidi carbossilici

#### *Biossido di cloro (ClO2)*

- Sottoprodotti di disinfezione Organoalogenici: nessuno
- Sottoprodotti di disinfezione inorganici: clorito, clorato
- Sottoprodotti di disinfezione non-alogenici: non noto



#### Clorammine (NH3Cl etc.)

- Sottoprodotti di disinfezione Organoalogenici: aloacetonitrili, ciano clorina, cloroammine organiche, cloramino acidi, cloroidrati, alochetoni,
- Sottoprodotti di disinfezione inorganici: nitrito, nitrato, clorato, idrazina
- Sottoprodotti di disinfezione non-alogenici: aldeidi, chetoni

#### Ozono (O3)

- Sottoprodotti di disinfezione Organoalogenici: bromoformio, monobromina, acido acetico, dibromina acido, acetico, dibromina acetone, ciano bromina
- Sottoprodotti di disinfezione inorganici: clorato, iodato, bromato, perossido di idrogeno, acido ipobromoso, epossidi, ozonati
- Sottoprodotti di disinfezione non-alogenici: aldeidi, chetoni, chetoacidi

La scelta operativa di ORANGE sia per i trattamenti continui che di sanificazione straordinaria sulle linee di acqua sanitaria ricade sul **Biossido di Cloro** (ClO2) per i seguenti motivi:

- azione corrosiva sulle metallurgie inferiore rispetto a ipoclorito di sodio, monocloroammina, perossido di idrogeno

Tattamento	3 mesi	6 mesi
Monocloramina		
Biossido di cloro		
Perossido di idrogeno		



- Monocloramina
- Acqua non trattata
- Perossido di idrogeno
- Biossido di cloro

Taglierini in acciaio zincato dopo 6 mesi di esposizione

- azione corrosiva sulle metallurgie inferiore rispetto a ipoclorito di sodio, monocloroammina, perossido di idrogeno
- alta penetrazione e disgregazione del biofilm batterico (contrariamente a ipoclorito e perossido di idrogeno)
- non comporta la formazione di DBPs di rilevanza.

### 3. CIRCUITI ACQUA

L'acqua presente nei circuiti oggetto di interesse della normativa si distingue in acqua fredda e acqua calda.

La differenziazione apparentemente banale è invece di notevole importanza poiché il comportamento di *Legionella pneumophila* varia sensibilmente nelle due differenti condizioni.

Il batterio infatti, che può essere presente già in acqua fredda ( $T < 20^{\circ}\text{C}$ ), al di sotto di  $22^{\circ}\text{C}$  non è in grado di proliferare. Esiste, sopravvive, ma le colonie non si moltiplicano, rimanendo pressochè inalterate nel numero. La proliferazione come sappiamo ha inizio a temperature superiori ai  $25^{\circ}\text{C}$  fino circa ai  $45^{\circ}\text{C}$ .

Ecco perché l'attenzione, che in ogni caso deve essere rivolta a tutta l'acqua coinvolta nei processi, deve ricadere in modo particolare sui circuiti caldi (ovvero dove l'acqua circola e crea aerosol nella forbice di temperatura a maggior rischio).

#### 3.1 Circuiti acqua calda sanitaria (ACS)

Per la realizzazione del programma di sanificazione in continuo dell'acqua calda sanitaria è necessario prevedere interventi dedicati a ciascuna linea attiva.

Nell'ottica di minimizzare il rischio di formazione e sviluppo di patogeni nelle zone di ristagno del circuito caldo (boiler, rami morti, utenze e diramazioni utilizzate di rado) risulta infatti importante la predisposizione di un sistema di sanificazione che mantenga il residuo attivo di sanificante al di sopra di una soglia di sicurezza (e chiaramente al di sotto di quanto previsto dalle normative per la potabilità del D. Lgs. 31/2001).

I trattamenti dovranno assicurare presenza costante di sanificante in acqua e, allo stesso tempo, efficienza nel monitoraggio automatico su tutti i tratti dove le automazioni stesse verranno installate.

In particolare, gli interventi che vengono previsti sono di due tipi:

#### Dosaggio e mantenimento di sanificante in acqua

ORANGE propone di norma l'installazione di un impianto in grado di gestire in automatico tutte le attività necessarie alla clorazione di rinforzo. La strada per disporre di ClO2 da dosare in linea prevede due alternative:

1. *Generatore di biossido di cloro in situ* (partendo dai due precursori Sodio Clorito 7,5% e Acido Cloridrico 9% prodotti da Società registrate in art. 95 della vigente Normativa Biocidi Reg. UE 528/2012): una macchina in grado di miscelare i reagenti e di veicolare il gas Biossido di Cloro direttamente in acqua.

2. *Sistema di dosaggio ClO2 stabilizzato e pronto all'utilizzo*: una dosatrice con componentistica di materiale idoneo capace di iniettare il prodotto direttamente in linea.



Entrambe le soluzioni prevedono un sistema di lettura continua del residuo attivo di cloro in acqua mediante una sonda di misurazione che controlla l'attività di produzione e dosaggio del biossido.

- La quantità di cloro immessa non viene quindi predeterminata con un dosaggio fisso ma, a seconda della clorodomania del circuito e della conseguente misurazione della sonda, il sanificante viene immesso proporzionalmente.

Non si incorrerà quindi nel rischio di avere sovraconcentrazioni o sottoconcentrazioni di alogeno attivo.

Di norma viene impostato il sistema in modo da mantenere, come accennato, un residuo di cloro libero tra 0,15 e 0,30 ppm (= 0,15/0,30 g per ogni 1000 litri di acqua).

Un servizio di assistenza programmata da parte del nostro personale specializzato (con frequenza periodica da concordare) potrà verificare funzionalità dell'equipment, impostazioni, tarature/calibrazioni, affidabilità dei dosaggi.

I controlli sui residui vengono eseguiti avvalendosi di fotometro Hach DR900.

- *Dosaggio anticorrosivo per acque potabili*

Il trattamento sanificante con biossido di cloro sposta inevitabilmente la tendenza dell'acqua in campo ossidante (corrosivo). Per contrastare questa condizione sarà necessario istituire un trattamento anticorrosivo a base di polifosfato alimentare. Il prodotto selezionato è AQUALEAD PO 705D.

Il dosaggio avverrà tramite dosatrice controllata da un contatore lancia-impulsi installato sulla linea di carico.

Il contatore invierà un numero definito di impulsi per litro che la pompa processerà regolando automaticamente il dosaggio proporzionale.

L'impostazione verrà regolata a circa 30-40 ppm (30-40 g di prodotto per ogni 1000 litri di acqua transitata) in linea con i limiti previsti dal D. Lgs. 31/2001.

Questo permette di sviluppare l'azione anticorrosiva mantenendo il residuo di fosforo totale al di sotto di 5 mg/l. La misurazione del residuo avverrà con kit colorimetrico IPT DROP "Phosphate low".

### 3.2 Acqua fredda sanitaria (AFS) – Boiler locali nei bagni

Come accennato, la proliferazione nelle linee AFS non avviene.

Tuttavia, per ingressi batterici provenienti direttamente dalla rete o per tubazioni calde/fredde a contatto, può verificarsi la presenza di colonie anche qui.

Solitamente non viene eseguito un trattamento sanificante in continuo, ma un monitoraggio periodico per aver certezza dell'assenza del batterio. Si interviene solo in caso di presenza elevata secondo le modalità descritte nel successivo paragrafo 5.

Va in ogni caso notato come, laddove non sia presente un bollitore centrale che riscalda l'intera acqua dell'edificio ma siano installati piccoli boiler in ciascun bagno, l'unica via per mantenere sanificati questi terminali che producono acqua calda "localmente", sarà invece quella di trattare proprio l'acqua fredda che li alimenta.

In questi casi quindi, l'istituzione di un condizionamento continuo come nel caso di ACS (vedi par. 2.1) diviene ovviamente necessario.

L'additivazione e il controllo di biossido di cloro e anticorrosivo PO 705D avrà dunque le medesime modalità e automazioni di quelle descritte nel paragrafo precedente.



### 3.3. Torri evaporative / Condensatori evaporativi

Le torri e i condensatori evaporativi producono, durante il processo di raffreddamento del fluido in ricircolo, una massiccia quota di aerosol che viene immesso nell'ambiente circostante.

Come risaputo, l'aerosol, per sua stessa composizione, è facilmente inalabile e costituisce un perfetto veicolo di contagio.

Le temperature delle acque coinvolte nel circuito, inoltre, si assestano di norma tra i 25°C ed i 35°C garantendo un perfetto habitat per la proliferazione batterica.

Nell'ottica della minimizzazione del rischio di proliferazione e contagio da Legionella pneumophila, come prescritto dalle Linee Guida del 07.05.2015, le torri evaporative rientrano quindi a pieno titolo negli impianti da porre sotto stretto controllo.

L'area di diffusione dell'aerosol possono estendersi, in caso di correnti e venti, anche per centinaia di metri arrivando facilmente alle zone e abitazioni circostanti. In particolar modo se gli impianti sono posizionati sui tetti degli edifici come frequentemente avviene.

In caso di contaminazione delle acque del circuito o dei pacchi alveolari dell'impianto quindi tutte le zone residenziali e lavorative circostanti sono a rischio.

Recentissimi episodi di contagio hanno infatti portato la Procura della Repubblica ad estendere le indagini per individuare l'epicentro della diffusione a impianti evaporativi nel raggio di 2 km dal cluster.

E' dunque necessario porre sotto grande attenzione il trattamento dedicato a questo tipo di circuito.

Le procedure di contenimento del rischio e di sanificazione sono ben descritte nelle Linee Guida per la prevenzione e controllo della legionellosi (07.05.2015).

Nella pratica quotidiana le azioni si risolvono nell'istituzione di un trattamento antincrostante e anticorrosivo che inibisca la formazione di deposizioni calcaree o di ossidi metallici che fungono da substrato ideale per la proliferazione (cfr. Linee Guida pag. 61 – "Il trattamento dell'acqua di raffreddamento deve essere anche finalizzato a ridurre il rischio incrostazioni e corrosioni nell'impianto, la cui influenza indiretta nei confronti del potenziale di proliferazione batterica è significativa. Tali trattamenti devono costituire parte integrante del processo di valutazione del rischio legionellosi").

Allo stesso tempo un programma di condizionamento biocida con molecole ossidanti e non ossidanti deve essere attivato quanto prima.

In particolare, la procedura vedrà in fase di avviamento e di chiusura di stagione una sanificazione del circuito con uno shock massiccio di biocida non ossidante in ciascun condensatore. Viene di norma utilizzato un formulato non ossidante che non aggredisce le metallurgie anche a concentrazioni elevate.

Questo vantaggio ne consente iniezioni importanti capaci di eliminare qualunque presenza organica in acqua (cfr. Linee Guida pag. 61 – Vanno inoltre attuati interventi, di pulizia e drenaggio del sistema, accompagnati dalla sua disinfezione:

- all'inizio della stagione di raffreddamento o dopo un lungo periodo di inattività (la cui durata, dipendendo dalla tipologia di struttura presso cui l'impianto è esercitato, deve essere definita dalla valutazione del rischio legionellosi).



- alla fine della stagione di raffreddamento o prima di un lungo periodo di inattività (la cui durata, dipendendo dalla tipologia di struttura presso cui l'impianto è esercitato, deve essere definita dalla valutazione del rischio legionellosi)

I nostri tecnici provvederanno al controllo periodico del residuo di alogeno attivo in acqua per accertarsi che costantemente questo sia presente in concentrazione sufficiente per sviluppare l'azione biocida (Cloro libero compreso tra 0,2 e 0,5 ppm). La misurazione avverrà in ciascuna torre mediante fotometro portatile Hach DR900 e/o Kit DROP Chlorine DPD.

#### 4. UNITA' TRATTAMENTO ARIA (U.T.A.)

Le U.T.A. in genere prevedono l'utilizzo di acqua che viene nebulizzata e veicolata ai piani tramite ventilazione per garantirne l'umidificazione. Il procedimento in particolare prevede, sul fondo, una vasca di raccolta dell'acqua di percolamento dei pannelli frangigocce (che hanno il compito di impedire che le particelle più grossolane di acqua vengano veicolate nelle condotte dell'impianto).

L'acqua raccolta viene alternativamente o scaricata o ripescata, ricircolata e nebulizzata nuovamente a seconda del principio di funzionamento dell'Unità.

Nonostante l'acqua utilizzata sia fredda, e quindi non favorevole alla proliferazione batterica, la capacità di creare aerosol e la stagnazione dell'acqua durante i momenti di fermo impianto determina un fattore di rischio da contrastare.

Al fine di abbattere l'eventuale carica batterica presente è possibile utilizzare pastiglie sanificanti a scioglimento controllato (a base di sali di ammonio quaternario, specifiche per Legionella pneumophila e Pseudomonas Aeruginosa) da collocare all'interno della vasca di raccolta condense. Le tavolette hanno una durata media di 2-3 mesi.

Parallelamente, questo tipo di impianto necessita di interventi di manutenzione e pulizia sanificazione programmati (cfr. Linee Guida a pag. 61 – "Sulla base della valutazione del rischio, le canalizzazioni devono essere preliminarmente pulite e successivamente disinfettate mediante nebulizzazione, con apparecchiature idonee, del prodotto disinfettante. Tale operazione deve essere eseguita in più punti della distribuzione aeraulica, per consentire il dispensamento del prodotto disinfettante su tutta la superficie delle canalizzazioni").

#### 5. FANCOIL

Anche in questo caso l'approccio vedrà l'impiego di tavolette sanificanti da inserire nelle vaschette di raccolta condense (qualora presenti) e la pulizia meccanica/disinfezione periodica con prodotti specifici.

#### 6. SANIFICAZIONI STRAORDINARIE

Nonostante l'adesione completa a quanto previsto dalle Linee Guida (stesura del Documento di Valutazione del Rischio Legionella e applicazione rigorosa delle procedure di manutenzione, pulizia e trattamento chimico ivi indicate), è possibile saltuariamente incorrere in alcune positività che confermino la presenza di Legionella pneumophila nei circuiti oggetto delle attività di prevenzione.

Quanto rilevato e indicato nel Risk Assessment Legionellosi è infatti volto alla minimizzazione del rischio di proliferazione e contagio. Il rischio infatti, per sua stessa natura intrinseca, non viene azzerato in nessuna occasione e, anche in questo caso, la pur minima probabilità residua può appunto



condurre occasionalmente a nuova presenza del batterio. Quando dovesse occorrere questa eventualità, le stesse Linee Guida indicano gli interventi da eseguire a seconda dell'entità della positività e al punto in cui questa viene confermata.

Le due tabelle seguenti sono estratti chiarificatori:

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

Legionellosi (UFC/L)	Intervento richiesto
<b>Sino a 100</b>	Verificare che le correnti pratiche di controllo del rischio siano correttamente applicate.
<b>Tra 101 e 1.000</b>	<p><b>In assenza di casi:</b> Verificare che la struttura abbia effettuato una valutazione del rischio e che le misure di controllo elencate nelle presenti linee guida siano correttamente applicate.</p> <p><b>In presenza di casi:</b> Verificare che siano in atto le misure di controllo elencate nelle presenti linee guida, sottoporre a revisione la specifica valutazione del rischio e effettuare una <b>disinfezione dell'impianto</b>.</p>
<b>Tra 1.001 e 10.000</b>	<p><b>In assenza di casi:</b> Verificare che la struttura abbia effettuato una valutazione del rischio e che le misure di controllo elencate nelle presenti linee guida siano correttamente applicate.</p> <p><b>In presenza di casi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se meno del 20% dei campioni prelevati risulta positivo, l'impianto idrico deve essere ricampionato, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi, dopo aver verificato che le correnti pratiche di controllo del rischio siano correttamente applicate. Se il risultato viene confermato, si deve effettuare una revisione della valutazione del rischio, per identificare le necessarie ulteriori misure correttive. L'impianto idrico deve essere ricampionato, dopo l'applicazione delle misure correttive.</li> <li>• Se oltre il 20% dei campioni prelevati risultano positivi è necessaria la <b>disinfezione dell'impianto</b> e deve essere effettuata una revisione della valutazione del rischio per identificare le necessarie ulteriori misure correttive. L'impianto idrico deve essere ricampionato, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi.</li> </ul> <p><b>In presenza di casi:</b> A prescindere dal numero di campioni positivi è necessario effettuare la <b>disinfezione dell'impianto</b> e una revisione della valutazione del rischio, per identificare le necessarie ulteriori misure correttive. L'impianto idrico deve essere ricampionato dopo la disinfezione, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi.</p>
<b>Superiore a 10.000</b>	Sia in presenza che in assenza di casi, l'impianto deve essere sottoposto a una disinfezione (sostituendo i terminali positivi) e a una revisione della valutazione del rischio. L'impianto idrico deve essere ricampionato, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi.



**Tipi di intervento indicati per concentrazione di *Legionella* (UFC/L) negli impianti di raffreddamento a torri evaporative o a condensatori evaporativi**

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

Gli interventi di sanificazione devono essere condotti da Società specializzate che seguano le complesse procedure previste e che impieghino i sanificanti indicati alle concentrazioni e nelle modalità opportune. Campionamenti successivi agli interventi verificheranno lo stato delle acque del circuito oggetto dell'operazione a distanza di 48 ore e nei mesi seguenti.

**7. ASSISTENZA TECNICA**

Tutti i trattamenti proposti verranno supportati da interventi di monitoraggio periodico da parte del nostro personale specializzato. In particolare, sulle torri evaporative / condensatori evaporativi i tecnici Orange verificheranno analiticamente con laboratorio da campo tutti i valori di riferimento inorganici delle acque dei circuiti. Il servizio prevede una visita mensile nei mesi in cui gli impianti risultano attivi.

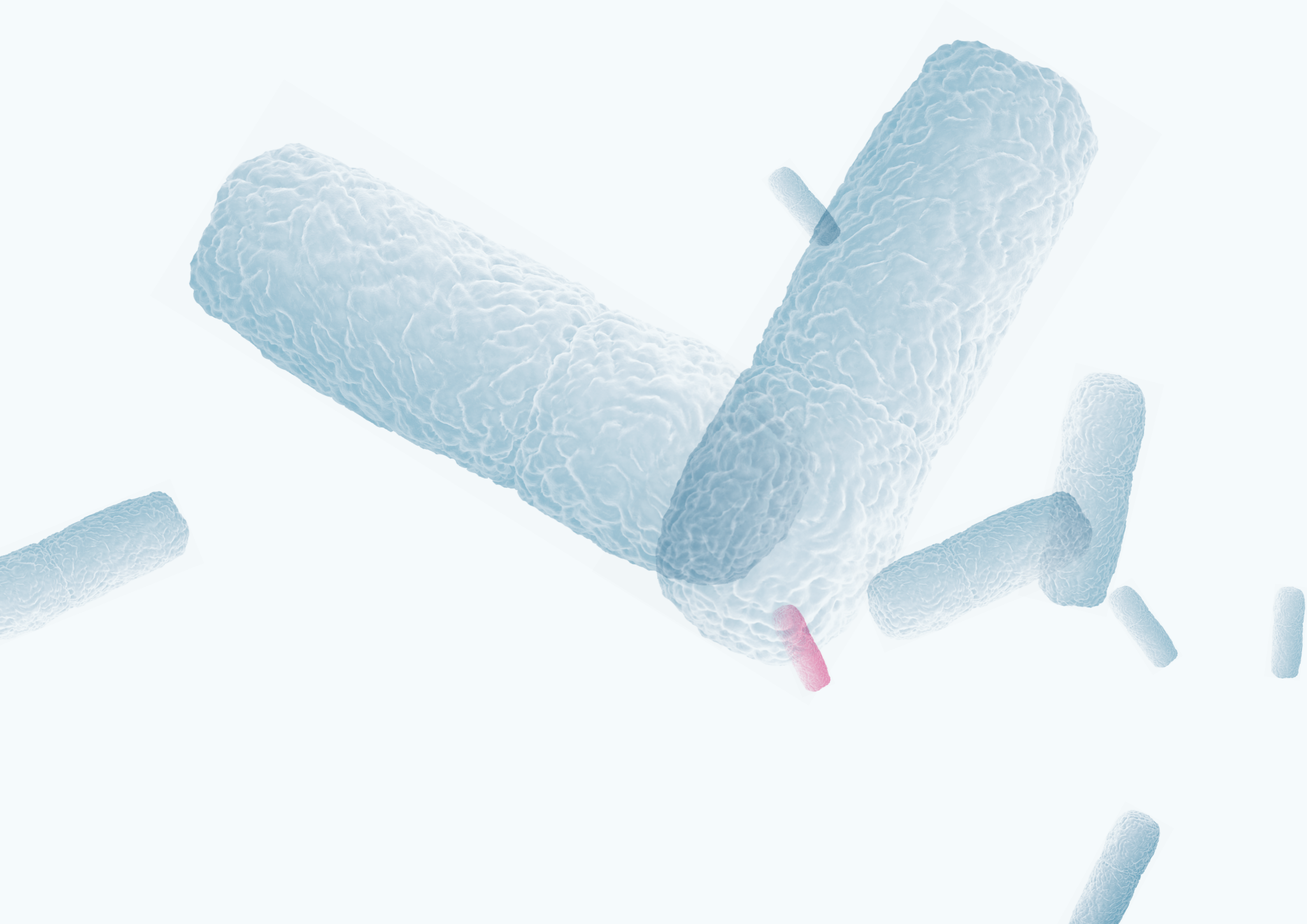
Il controllo dell'andamento del condizionamento biocida/antilegionella verrà verificato con campionamenti semestrali inviati ad un laboratorio esterno certificato ed accreditato per questo tipo di verifica analitica.

I trattamenti sanificanti e anticorrosivi relativi alle reti di Acqua Calda Sanitaria (ACS) e Acqua Fredda Sanitaria (AFS) potranno usufruire di un programma simile dove il nostro personale eseguirà controlli analitici sulle acque e interventi di manutenzione ordinaria sui sistemi di dosaggio e

controllo con frequenza trimestrale. Anche in questo caso verrà attivato un programma di campionamenti semestrali inviati ad un laboratorio esterno certificato ed accreditato per la ricerca di *Legionella pneumophila*.

Al termine di ciascun intervento verrà rilasciato un Rapporto Personale di Servizio (PSR) che riassumerà non solo i valori analitici rilevati ma anche i suggerimenti tecnici su interventi di ripristino o di correzione eventualmente necessari.





**ORANGE Srl**

Via dei Della Robbia, 23  
50129 Firenze

[orange@orangeitalia.it](mailto:orange@orangeitalia.it)  
[www.orangeitalia.it](http://www.orangeitalia.it)

**SEDI OPERATIVE:**

Via P. Muratori, 80  
21040 Uboldo (VA)  
tel. 02 87222569  
fax. 02 97387430

Via E. Gherardi 4/2  
59100 Prato  
tel. 0574 1662048  
fax. 0574 1662047