

## IA - STRUMENTI E METODI DI INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

### Criteria e metodi di individuazione dei rischi

I criteri adottati per l'individuazione dei rischi sono molteplici:

- **criteri tecnico-scientifici**, prendendo in considerazione i dati di letteratura disponibili sulla *Legionellae* sul controllo delle legionellosi;
- **criteri legislativi e normativi**, prendendo in considerazione le principali leggi e norme legislative vigenti in materia di controllo delle legionellosi;
- **criteri tecnici**, prendendo in considerazione le principali normative tecniche (CEI, UNI, ISO) esistenti in materia di impianti;
- **criteri statistici**, analizzando l'incidenza del fenomeno relativamente al settore di appartenenza;
- **criteri sistematici**, facendo uso di schematizzazioni e di liste di controllo.

### Strumenti per la individuazione e la valutazione dei rischi

Per l'individuazione dei rischi sono utilizzate delle *liste di controllo* (allegate al *Registro Autocontrollo Legionellosi*) riferite alle probabili fonti di rischio (attrezzature e impianti che possono essere contaminati da legionelle o rivelarsi causa di legionellosi), applicate per ciascuna area in cui è suddivisa la struttura. Fra i rischi individuati è stata effettuata una valutazione comparativa per individuare l'importanza relativa dei rischi stessi, le priorità e le modalità di intervento per la loro eliminazione, ove possibile, ovvero la riduzione della loro intensità, probabilità e dei possibili effetti.

### La legionellosi

La legionellosi (detta anche "malattia dei legionari")<sup>1</sup> è una grave forma di polmonite causata da batteri appartenenti al genere *Legionella*<sup>2</sup>. La *Legionella* è un microrganismo ubiquitario, ampiamente diffuso in natura, dove si trova principalmente associato alla presenza di acqua. La *Legionella* è stata isolata dall'acqua naturale di fiumi, laghi e serbatoi, a bassa concentrazione. Concentrazioni elevate possono essere rilevate in sistemi di acqua condottata, sottoposti ad inadeguata manutenzione, o in impianti di climatizzazione dell'aria costituiti da torri di raffreddamento, condensatori evaporativi o umidificatori dell'aria. Le *Legionelle* prediligono gli habitat acquatici caldi: si riproducono tra 25 e 42 °C, ma 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, sopportando valori di pH compresi tra 5,5 e 8,1.



### I sintomi della malattia

La legionellosi può presentarsi in tre distinte forme:

- **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 come malessere, mialgia e cefalea cui seguono febbre alta, tosse non produttiva, respiro affannoso e sintomi comuni ad altre forme di polmonite. A volte possono essere presenti complicanze come ascesso polmonare ed insufficienza respiratoria. Inoltre possono comparire sintomi extrapolmonari utili ad indirizzare la diagnosi, quali manifestazioni neurologiche, renali e gastrointestinali.
- **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 (LISA) nel 1968. Si presenta come una malattia acuta autolimitante che non interessa il polmone: dopo un periodo di incubazione di 24-48 ore compaiono febbre, malessere generale, mialgia, cefalea ed a volte tosse e gola arrossata. Possono essere presenti diarrea, nausea e lievi sintomi neurologici quali vertigini o fotofobia.
- **Forma subclinica** - cioè senza comparsa di sintomi clinici, e si evidenzia solo con il riscontro di anticorpi anti-

<sup>1</sup>La "malattia dei legionari" è stata identificata per la prima volta in seguito ad una grave epidemia avvenuta nel 1976 in un gruppo di ex combattenti dell'*American Legion* (chiamati appunto "Legionnaires", da qui il nome della malattia) che avevano partecipato ad una conferenza al *Westin Hotel* di Philadelphia, negli Stati Uniti. Tra gli oltre 4000 veterani del Vietnam partecipanti alla riunione 221 si ammalarono e 34 di essi morirono a causa di un batterio fino ad allora sconosciuto, denominato per l'occasione "Legionella", che fu isolato nell'impianto di condizionamento dell'hotel dove i partecipanti avevano soggiornato.

<sup>2</sup>*Legionella* spp è l'unico genere della famiglia delle *Legionellaceae*. Si tratta di sottili bacilli Gram-negativi, aerobi, asporigeni, generalmente mobili per la presenza di uno o più flagelli e di dimensioni variabili da 0,3 a 0,9 µm di larghezza e da 1,5 a 5 µm di lunghezza (mentre in coltura sono frequenti forme filamentose lunghe fino a 20 µm). Attualmente al genere *Legionella* appartengono 48 specie suddivise in 70 sierogruppi e circa la metà di queste risultano patogene opportuniste: *L. pneumophila* è la specie maggiormente implicata nella patologia umana (85% dei casi), seguita da *L. micdadei* (10% circa dei casi), poi *L. dumoffii*, *L. bozemanii*, *L. gormanii*, *L. anisa* e *L. longbeachae*.

Legionella spp in assenza di episodi di polmonite e/o forme simil-influenzali.

In vari Paesi è stato attivato un sistema di sorveglianza della malattia: in Italia, per i casi di legionellosi, con decreto del Ministro della Sanità del 15 dicembre 1990, è prevista la notifica obbligatoria in classe II. La malattia, inoltre, è sottoposta ad un programma di sorveglianza speciale, di cui all'accordo Stato-Regioni, atto rep. n. 936 del 4 aprile 2000, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 5 maggio 2000 - serie generale - n. 103 e rientra tra gli agenti classificati nell'Allegato XLVI del Decreto Legislativo 81/2008 e s.m.i. in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro, per il quale si devono attuare le necessarie misure igieniche, tecniche, organizzative e procedurali previste dal citato decreto, per evitare ogni esposizione dei lavoratori.

### Vie di trasmissione

La Legionellosi viene generalmente contratta per via respiratoria, mediante inalazione o microaspirazione di aerosol in cui è contenuto il batterio oppure di particelle derivate per essiccamento. L'aerosol si forma attraverso le minuscole gocce generate dallo spruzzo dell'acqua, o dall'impatto dell'acqua su superfici solide. Più le goccioline sono piccole, più sono pericolose, in quanto raggiungono più facilmente le basse vie respiratorie. I principali sistemi generanti aerosol che sono stati associati alla trasmissione della malattia, nelle strutture turistico ricettive, comprendono gli impianti idrici (sanitari, riscaldamento, irrigazione, ecc.) gli impianti di climatizzazione dell'aria (torri di raffreddamento, sistemi di ventilazione e condizionamento dell'aria, ecc.), vasche per gli idromassaggi, le piscine natatorie e termali, l'aerosol terapia, ecc. (Tabella 1).

A tutt'oggi non è dimostrato che la malattia si possa contrarre bevendo acqua contaminata e sembra esclusa la trasmissione diretta tra uomo e uomo.

Modalità	Fonte
Inalazione di aerosol	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impianto idrico: (apertura di un rubinetto o di una doccia; vasche per idromassaggio e piscine; bagni turchi e aree adibite a sauna)</li> <li>▪ Fontane ornamentali, specialmente se collocate in ambiente interno;</li> <li>▪ Impianti di irrigazione di giardini;</li> <li>▪ Acque di scarico di impianti igienici;</li> <li>▪ Torri di raffreddamento degli impianti di condizionamento;</li> <li>▪ Umidificazione/condizionamento centralizzati degli impianti;</li> <li>▪ Apparecchi per aerosol e ossigenoterapia.</li> </ul>

Tabella 1 - Principali modalità e sorgenti di trasmissione della Legionella nelle strutture turistico-ricettive (rielaborazione da fonte: ISS).

### Individuazione dei fattori di rischio

Il rischio di acquisizione della malattia dipende dalle caratteristiche del batterio, dalla suscettibilità individuale e dalle condizioni ambientali e strutturali (impianti).

<b>Microrganismo</b>	la patogenicità è legata alla concentrazione del batterio, anche se nel caso di <i>Legionella</i> non è nota la dose minima infettante, alla virulenza del ceppo e alla sua capacità di sopravvivenza e moltiplicazione all'interno dei macrofagi.
<b>Ospite</b>	sono considerati più a rischio i soggetti di sesso maschile, di età avanzata, fumatori, consumatori di alcool, affetti da malattie croniche e con immunodeficienza acquisita in seguito ad interventi terapeutici (trapianti d'organo, terapia con steroidi e antitumorali, ecc.) o infezione da HIV.
<b>Ambiente</b>	tra i fattori di rischio ambientali sono di particolare rilevanza la modalità, l'intensità ed il tempo di esposizione.
<b>Impianti</b>	le modalità realizzative, di gestione e di manutenzione influiscono sulla probabilità di proliferazione del batterio e di trasmissione della malattia.

Il rischio di acquisizione della legionellosi dipende innanzitutto (ovviamente) dalla presenza e dalla carica di *Legionella*.

I sistemi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria e i loro componenti, così come pure l'acqua potabile e le attrezzature sanitarie, possono favorire e amplificare la diffusione di sostanze aerodisperse contenenti il batterio *Legionella*. I più comuni impianti generatori di aerosol associati ad edifici comprendono torri di raffreddamento, condensatori evaporativi, diffusori di docce, aeratori di rubinetti, vasche per idromassaggio, nebulizzatori ed umidificatori.

I primi casi di legionellosi sono stati in prevalenza attribuiti a sostanze aerodisperse contenenti batteri provenienti da torri di raffreddamento o condensatori evaporativi o sezioni di umidificazione delle unità di trattamento dell'aria. Diversamente le infezioni sono risultate causate anche dalla contaminazione delle reti di distribuzione dell'acqua, apparecchi sanitari, attrezzature per l'ossigenoterapia, fontane e umidificatori ultrasonici. L'aumento moderato della temperatura dell'acqua, rispetto a quella naturale, rappresenta uno dei principali fattori che favoriscono la crescita del batterio e la contaminazione ambientale.

Altri fattori sono: il pH, la presenza di fonti di nutrimento, la presenza di altre forme di microrganismi. La

sopravvivenza della legionella è legata anche a fattori ambientali: l'aria sufficientemente umida (umidità relativa superiore al 65%), la temperatura non eccessivamente alta, e la radiazione solare non molto elevata. Ulteriori fattori che determinano la proliferazione della Legionella e la possibilità di contrarre la malattia:

ALCUNE CARATTERISTICHE DELL'ACQUA:	ALCUNE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO IDRICO:
<ul style="list-style-type: none"> <li>temperatura compresa tra +20 e +50 °C</li> <li>presenza di alghe, calcare, ruggine, amebe o altro materiale organico che forniscono nutrimento e protezione, anche in condizioni di temperatura elevata ed in presenza di biocidi</li> <li>presenza di sostanze biodegradabili che favoriscono la formazione del biofilm</li> <li>concentrazione di alcuni elementi in traccia (ferro, rame, zinco, ecc.);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>la presenza di tubature con flusso d'acqua minimo o assente</li> <li>fenomeni di ristagno/ostruzione che favoriscono la formazione del biofilm</li> <li>formazione di incrostazioni e depositi calcarei che offrono riparo dai disinfettanti</li> <li>impianto di riscaldamento di tipo centralizzato dotato di estese reti di condutture, punti di giunzione e rami morti</li> <li>presenza di un serbatoio di accumulo dell'acqua e di un sistema di ricircolo fenomeni di usura e corrosione</li> <li>vibrazioni o cambiamenti di pressione nel sistema idrico in seguito ad interventi di ristrutturazione interni e/o esterni all'edificio</li> <li>l'utilizzo di gomma e fibre naturali per guarnizioni e dispositivi di tenuta</li> <li>la presenza di impianti in grado di formare un aerosol capace di veicolare la legionella (un rubinetto, un nebulizzatore, una doccia, una torre di raffreddamento, ecc.).</li> </ul>

I fattori di rischi individuati sono riportati nelle *liste di controllo* usate e compilate durante l'ispezione della struttura.

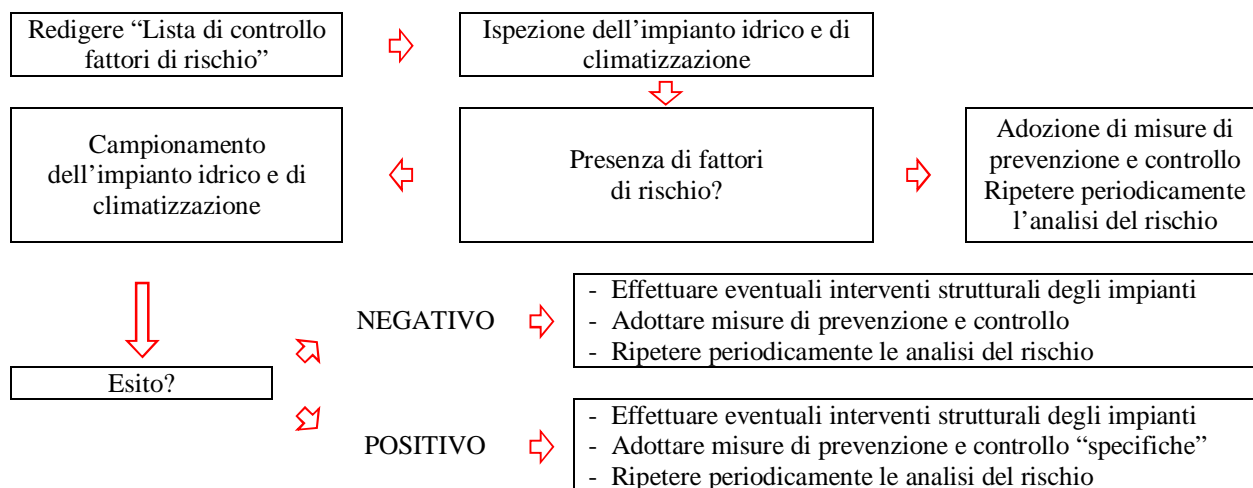
### Analisi del rischio

L'analisi del rischio di legionellosi è condotta secondo la metodologia prescritta dall'Accordo Stato-Regioni 13.01.2005 raffigurata nel diagramma di figura di pagina seguente. Tra i fattori da considerare nella valutazione del rischio di legionellosi si ricordano:

- la fonte di approvvigionamento dell'acqua dei diversi impianti;
- i possibili punti di contaminazione dell'acqua all'interno ed all'esterno dell'edificio;
- le caratteristiche di normale funzionamento degli impianti;
- le condizioni di funzionamento non usuali, ma ragionevolmente prevedibili (es.: rotture, fermo impianto);
- le prese d'aria per gli edifici (che non dovrebbero essere situate vicino agli scarichi delle torri di raffreddamento) e le canalizzazioni degli impianti di condizionamento centralizzato.

L'esito dell'analisi del rischio condotta è riportata nel *Registro Autocontrollo Legionellosi*.

Figura 2-Diagramma riassuntivo dell'analisi del rischio (rielaborazione da: Linee guida ISS, 2004).



In base ai risultati complessivi dell'analisi del rischio, è quindi opportuno preparare, con l'ausilio di personale tecnico qualificato, un protocollo scritto per il controllo e la manutenzione degli impianti che specifichi gli interventi (fisici o chimici) da mettere in atto, le procedure di pulizia e disinfezione e la loro periodicità. Per maggiori informazioni sui possibili trattamenti di disinfezione si rimanda al successivo Capitolo 6 del presente Manuale (tratti dall'Accordo Stato-Regioni del 4 aprile 2000, recante «Linee guida per la prevenzione e il controllo della Legionellosi») oppure alle «European Guidelines for control and prevention of travel-associated Legionnaires disease» (disponibili sul sito internet [www.ewgli.org](http://www.ewgli.org)). È opportuno che l'efficacia delle misure di controllo venga verificata periodicamente (almeno semestralmente).

### Ispezione della struttura

Una corretta valutazione del rischio correlato alla eventuale presenza della Legionella in una struttura turistico-

recettiva deve partire dall'analisi di uno schema aggiornato degli impianti idrici e di trattamento dell'aria, per individuarne i punti critici. In base alla mappa si può prevedere quali siano le sezioni dell'impianto che possono presentare un rischio per gli ospiti o per i dipendenti. L'ispezione della struttura deve essere accurata per poter evidenziare eventuali fonti di rischio e valutare l'intero impianto, non solamente i singoli componenti. A questo deve seguire la valutazione dell'uso delle varie sezioni o parti dell'impianto, alla ricerca di bracci morti o comunque soggetti a ristagno di acqua o a un suo defluire intermittente. Una particolare attenzione deve essere posta nel valutare l'utilizzo delle differenti aree o ali della struttura, in funzione di una loro possibile bassa occupazione, che potrebbe favorire la proliferazione del batterio.

### Periodicità dell'analisi del rischio

L'analisi del rischio è effettuata con **periodicità annuale** e comunque ogni volta che ci sia motivo di pensare che la situazione si sia modificata:

- in caso di ristrutturazioni edilizie o interventi di manutenzione sulla rete idrica;
- quando i dati microbiologici mettono in evidenza una ripetuta e anomala presenza di *Legionella* negli impianti idrici con carica > 1000 ufc/l;
- ogni qual volta sia segnalato un caso di legionellosi, circostanza in cui l'intervento ricopre carattere di urgenza.

### Registro degli interventi (Registro Autocontrollo Legionellosi)

La struttura turistico-recettiva ha istituito un registro per la documentazione degli interventi di valutazione del rischio e di manutenzione, ordinari e straordinari, sugli impianti idrici e di climatizzazione, denominato *Registro Autocontrollo Legionellosi*. Tutti gli interventi devono essere approvati e firmati dal Responsabile Autocontrollo Legionellosi della Struttura.

### Nomina del Responsabile

La struttura turistico-recettiva ha individuato una persona responsabile per l'identificazione e la valutazione del rischio potenziale di infezione da *Legionella*, che sia esperto e che comprenda l'importanza della prevenzione e dell'applicazione delle misure di controllo. Il nominativo del Responsabile è riportato nel *Registro Autocontrollo Legionellosi*.