

PIANO AUTOCONTROLLO PER LA PREVENZIONE DELLA DIFFUSIONE DELLE MALATTIE INFETTIVE



Decreto Legislativo n. 81 del 09 Aprile 2008 e successive modifiche e integrazioni

ALLEGATO XLVI: Elenco degli agenti biologici classificati

LA **LEGIONELLOSI** è una malattia infettiva grave e a letalità elevata.

L'osservazione di recenti casi di legionellosi in nosocomi italiani e la notifica di polmoniti da *Legionella* in turisti che hanno soggiornato in alberghi e villaggi del nostro Paese pone la Sanità Pubblica di fronte al problema della prevenzione comunitaria e nosocomiale delle infezioni da batteri del genere *Legionella*.

La scuola è uno degli ambienti a maggior rischio di epidemie. In alcuni periodi dell'anno alcuni microrganismi sono più facilmente presenti nell'ambiente e possono essere trasmessi dalle persone per via aerogena (colpi di tosse, starnuti, ecc.) o da superfici contaminate.

Il sistema immunitario dei bambini spesso non è in grado di resistere agli attacchi di alcuni virus influenzali o infezioni batteriche; è quindi indispensabile tutelare la salute dei bambini attraverso un'accurata igiene dell'aria, degli ambienti e delle superfici con idonei prodotti disinfettanti ad alta efficacia e bassa tossicità.

Con il presente PIANO si intende fornire uno strumento operativo per facilitare l'accertamento dei casi e per individuare le scelte strategiche sulle misure preventive e di controllo.

Nelle linee guida viene anche ricompresa la revisione della Circolare 400.2/9/5708 del 29/12/93 "Sorveglianza delle Legionellosi" per l'aggiornamento della scheda di sorveglianza.

1.0 – EPIDEMIOLOGIA

“Legionellosi” è la definizione di tutte le forme morbose causate da batteri gram-negativi aerobi del genere *Legionella*. Essa si può manifestare sia in forma di polmonite, sia in forma febbrile extrapolmonare o in forma subclinica. La specie più frequentemente coinvolta in casi umani è *Legionella pneumophila* anche se altre specie sono state isolate da pazienti con polmonite.

1.1 - SITI EPIDEMICI E CONDIZIONI NATURALI FAVORENTI

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

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

1.2 - RISCHIO DI INFEZIONE

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

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

Per quanto siano state descritte 42 diverse specie di *Legionella*, non tutte sono state associate alla malattia nell'uomo.

La legionella pneumophila è la specie più frequentemente rilevata nei casi diagnosticati. Anche se è difficile stabilire quale sia la dose infettante per l'uomo, si ritiene comunemente che concentrazioni di legionelle comprese tra 10^2 e 10^4 /L siano idonee a provocare un caso di infezione l'anno, mentre cariche comprese tra 10^4 e 10^6 /L possono provocare casi sporadici (Tabella 1).

Tabella 1

Fattori di rischio e malattie di base che favoriscono l'acquisizione di una polmonite da Legionella	
FATTORI DI RISCHIO	MALATTIE DI BASE
età avanzata	broncopneumopatia cronica ostruttiva
presenza di Legionella in più del 30% dei campioni d'acqua analizzati o di concentrazioni di Legionella $> 10^3$ /L in una determinata struttura	immunosoppressione: <ul style="list-style-type: none">• trapianto d'organo• terapia corticosteroida
alcolismo	neoplasie e interventi chirurgici ORL
tabagismo	insufficienza renale terminale
sonda nasogastrica, alimentazione con sondino	insufficienza cardiaca
inalazione di acqua non sterile	diabete
sexso maschile	
presenza di torri di raffreddamento degli impianti di condizionamento nell'area circostante	

1.3 - MODALITÀ DI TRASMISSIONE

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

Le goccioline si possono formare sia spruzzando l'acqua che facendo gorgogliare aria in essa, o per impatto su superfici solide. Più piccole sono le dimensioni delle gocce più queste sono pericolose. Gocce di diametro inferiore a 5 μ arrivano più facilmente alle basse vie respiratorie. Mentre la maggior parte dei primi casi di legionellosi sono stati attribuiti a sostanze aerodisperse contenenti batteri provenienti da torri di raffreddamento o condensatori evaporativi o sezioni di umidificazione delle unità di trattamento dell'aria, le infezioni più recenti sono risultate causate anche dalla contaminazione di impianti di acqua potabile, apparecchi sanitari, fontane e umidificatori ultrasonici (Tabella 2).

Tabella 2

Principali modalità e sorgenti di trasmissione della Legionella sp.	
MODALITA'	FONTE
inalazione di aerosol	contaminazione dell'impianto idrico torri di raffreddamento degli impianti di condizionamento umidificazione centralizzata degli impianti apparecchi per aerosol e ossigenoterapia
aspirazione	sonda nasogastrica colonizzazione dell'orofaringe
respirazione assistita	contaminazione delle apparecchiature per la respirazione assistita

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

Sono stati inoltre segnalati in letteratura casi di legionellosi acquisiti mediante aspirazione o microaspirazione di acqua contaminata e casi di legionellosi acquisita attraverso ferita. Non è mai stata dimostrata la trasmissione interumana.

CONDIZIONI FAVOREVOLI ALLA PROLIFERAZIONE DELLA LEGIONELLA:

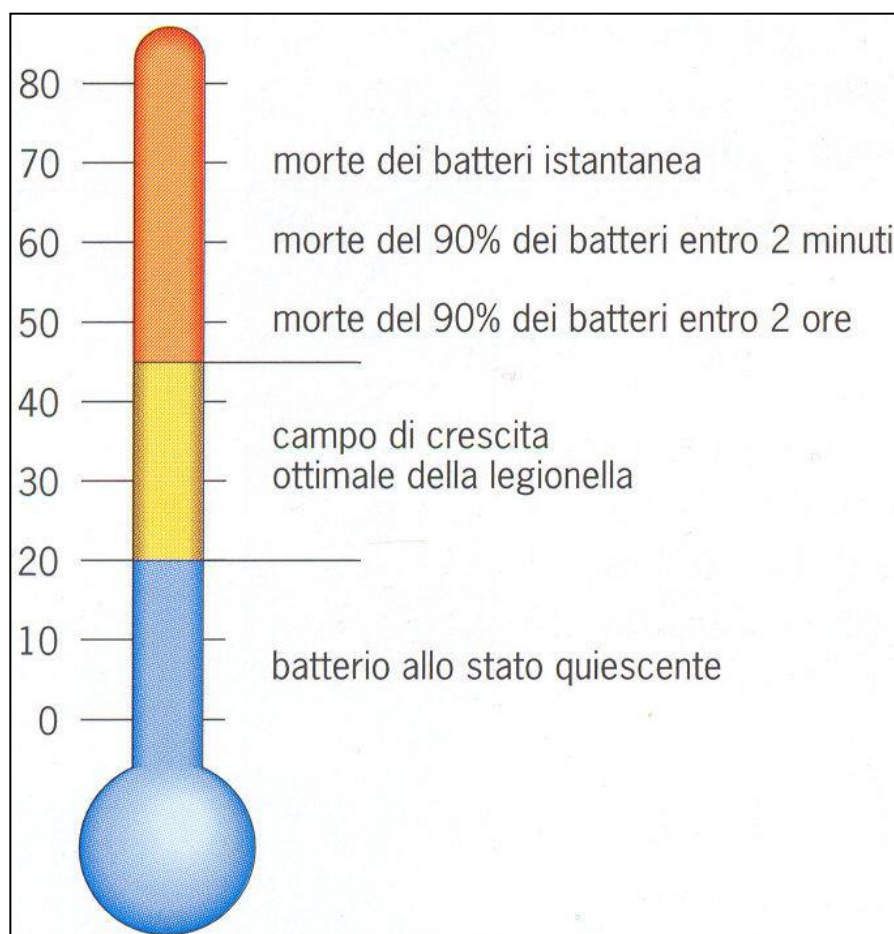
1. Temperatura dell'acqua compresa nell'intervallo 25 °C ÷ 45 °C;
2. Condizioni di stagnazione;

3. Presenza di incrostazioni e di sedimenti, patine di contaminanti biologici (biofilm), presenza di amebe;
4. Presenza di alcuni materiali plastici, di gomme naturali, di legno (alcuni materiali, specificatamente il rame, hanno invece un effetto inibente);
5. Presenza di comunità microbiche complesse (nutrienti e protezione dall'ambiente esterno).

Condizioni termiche:

La temperatura è fattore fisico con un ruolo fondamentale nella proliferazione e nella eliminazione della Legionella.

Diagramma di Hogdson - Casey



Fattori favorenti la proliferazione:

- Temperatura adeguata
- Acque poco pulite
- Depositi di polveri, scorie varie e sedimenti

- Superfici ruvide (arrugginite, corrose, incrostate, ecc)
- Nutrizione (presenza di altri microrganismi vivi o morti, Biofilm, scorie)

Fattori favorevoli alla trasmissione:

- Formazione di gocce e trasporto di un aerosol con diametri da 1 a 5 micron
- Moti dell'aria ed elevata umidità relativa

1.4 - FREQUENZA DELLA MALATTIA

L'adozione di misure preventive, anche se costose, appare giustificata poiché la malattia viene diagnosticata raramente. Ciò dipende probabilmente da un mancato accertamento di tutti i casi, per cui la frequenza della malattia può essere sottostimata.

Secondo alcuni autori le legionelle sono responsabili dell'1-5% dei casi totali di polmonite comunitaria e del 3-20% di tutte le polmoniti nosocomiali. Applicando queste percentuali al numero totale di polmoniti nosocomiali che si verificano ogni anno in Italia si otterrebbe un numero di casi di malattia almeno dieci volte superiore a quello attualmente notificato.

La letalità della legionellosi è maggiore per le infezioni nosocomiali che per quelle comunitarie. La letalità totale è del 5-15%, mentre nei casi nosocomiali è compresa tra il 30 e il 50%. In pazienti in condizioni cliniche scadute o trattati tardivamente può arrivare al 70-80%. Il tasso medio europeo di incidenza, nel 1998, delle polmoniti da *Legionella* è stato di 4,3 casi per milione di abitanti. L'Italia si colloca ben al di sotto della media con un tasso d'incidenza di 1,8 casi per milione d'abitanti.

Numerosi studi dimostrano che la legionellosi è stata sottostimata, di conseguenza il tasso d'incidenza potrebbe essere molto vicino al tasso di incidenza più alto dei paesi europei. **In Italia negli ultimi anni sono stati notificati mediamente un centinaio di casi di legionellosi ogni anno; la maggioranza di essi viene notificata da poche regioni del Nord e del Centro Italia, mentre solo un numero molto limitato di casi viene segnalato dalle regioni dell'Italia meridionale ed in particolare in Sicilia.**

I casi di infezione nosocomiale rappresentano mediamente il 20-30% del totale. Il 10-15% dei pazienti dichiara di aver pernottato almeno una notte in luoghi diversi dall'abitazione abituale (alberghi, campeggi, ecc.) nelle due settimane precedenti l'insorgenza dei sintomi, mentre il rimanente 50-60% dei casi non riferisce un fattore di rischio noto a cui far risalire la malattia.

Circa il 60% dei casi presenta altre patologie concomitanti, prevalentemente di tipo cronicodegenerativo e di tipo neoplastico.

La sierologia è il metodo diagnostico più utilizzato e *Legionella pneumophila* sierogruppo 1 è responsabile dell'85% circa dei casi.

2.0 - CLINICA

L'infezione da legionelle può dar luogo a due distinti quadri clinici: la **Febbre di Pontiac** e la **Malattia dei Legionari**.

La **Febbre di Pontiac**, dopo un periodo di incubazione di 24-48 ore, si manifesta in forma acuta senza interessamento polmonare, simil-influenzale, e si risolve in 2-5 giorni.

I prodromi sono: malessere generale, mialgie e cefalea, seguiti rapidamente da febbre, a volte con tosse e gola arrossata. Possono essere presenti diarrea, nausea e lievi sintomi neurologici quali vertigini o fotofobia.

La **Malattia dei Legionari**, dopo un periodo di incubazione variabile da 2 a 10 giorni (in media 5-6 giorni), si manifesta con interessamento polmonare a carattere lobare clinicamente di discreta o notevole gravità, con o senza manifestazioni extrapolmonari. Il quadro polmonare ha esordio brusco con malessere, cefalea, febbre e osteoartralgie, tosse lieve, non produttiva, che si accentua con il comparire dei sintomi respiratori. All'esame obiettivo del torace si apprezzano aree di addensamento parenchimale mono o bilaterali, con ipofonesi e presenza di rantoli crepitanti. Il reperto radiologico non è patognomonico.

A volte possono essere presenti sintomi gastrointestinali, neurologici e cardiaci; alterazioni dello stato mentale sono comuni ma non lo sono i segni di meningismo. Il paziente affetto da legionellosi, che manifesti confusione mentale, presenta in genere anche uno o più dei seguenti sintomi: bradicardia relativa, lieve aumento delle transaminasi, ipofosfatemia, diarrea e dolore addominale.

Tra le complicanze della legionellosi vi possono essere: ascesso polmonare, empiema, insufficienza respiratoria, shock, coagulazione intravasale disseminata, porpora trombocitopenica ed insufficienza renale.

Di seguito sono riportate le manifestazioni extrapolmonari classificate in base alla localizzazione e alla frequenza con cui si verificano.

Tabella 3

Manifestazioni extrapolmonari della Malattia dei Legionari	
Manifestazioni extrapolmonari comuni	Manifestazioni extrapolmonari rare
Neurologiche: <ul style="list-style-type: none"> • confusione • disorientamento • letargia 	<ul style="list-style-type: none"> • insonnia • allucinazioni • delirio • atassia • accesso cerebrale • deficit neurologici focali • amnesia retrograda • convulsioni • neuropatia periferica • corea • encefalomielite • vertigini
Gastrointestinali: <ul style="list-style-type: none"> • nausea • vomito • feci non formate/diarrea • dolore addominale 	<ul style="list-style-type: none"> • epatomegalia • peritonite • accesso perirettale • accesso appendicolare • pancreatite • colite
Renali: <ul style="list-style-type: none"> • proteinuria • ematuria 	<ul style="list-style-type: none"> • insufficienza renale • insufficienza renale mioglobinurica • nefrite acuta tubolointerstiziale • accesso renale • glomerulonefrite
Testa/occhi/orecchi: <ul style="list-style-type: none"> • nessuna 	<ul style="list-style-type: none"> • sinusite
Cardiache: <ul style="list-style-type: none"> • nessuna 	<ul style="list-style-type: none"> • miocardite • pericardite • effusione pericardica • torsione della punta
Tessuti molli/pelle: <ul style="list-style-type: none"> • nessuna 	<ul style="list-style-type: none"> • cellulite • accesso cutaneo • infezione di ferite

La polmonite da *Legionella* non ha caratteristiche cliniche che permettano di distinguerla da altre forme atipiche o batteriche di polmonite. Tuttavia, le modalità di coinvolgimento degli organi extrapolmonari è specifica per la legionellosi e una diagnosi clinica presuntiva può essere fatta sulla base di una corretta associazione di segni e sintomi chiave.

Per semplicità, nel testo che segue, sarà usato il termine “legionellosi” per indicare tutte le forme morbose causate da microrganismi del genere *Legionella*.

3.0 - DIAGNOSI DI LABORATORIO

La diagnosi di laboratorio della legionellosi deve essere considerata complemento indispensabile alle procedure diagnostiche cliniche. L'indagine laboratoristica deve essere attuata possibilmente prima che i risultati possano essere influenzati dalla terapia, e deve essere richiesta specificamente. Poiché la legionellosi è una malattia a bassa prevalenza, la specificità delle prove di laboratorio deve essere prossima al 99,9% per permettere una diagnosi attendibile dei casi sporadici. La complessità della diagnosi di laboratorio consiste inoltre nella difficoltà di isolare e identificare il germe in tempi relativamente brevi, e nella comparsa sovente molto tardiva degli anticorpi, per cui talvolta è possibile fare una diagnosi solo retrospettivamente.

L'uso di colorazioni batteriologiche può essere solo parzialmente utile. Tuttavia, è necessario prendere in considerazione una diagnosi di legionellosi se si osservano batteri Gram-negativi nelle secrezioni delle basse vie respiratorie di un paziente immuno compromesso, con una coltura negativa dopo 24 ore sui terreni di uso corrente.

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

L'isolamento da campioni clinici è estremamente importante, sia perché è il criterio diagnostico più specifico, sia perché permette lo studio comparativo con ceppi di *Legionella* isolati dall'ambiente presumibilmente associati all'infezione al fine di individuare la fonte dell'infezione stessa. La prova dell'antigenuria (presenza di antigene solubile nelle urine) ha il vantaggio che è più facile ottenere un campione di urine che un campione di espettorato adeguato (poiché i pazienti presentano una tosse non produttiva) o di broncoaspirato/lavaggio. Inoltre, si positivizza precocemente e, contrariamente alla coltura, può dare risultati positivi anche per 60 giorni, e talvolta oltre, in modo intermittente, anche in corso di terapia antibiotica. Tuttavia proprio per

questo motivo, può risultare difficile distinguere tra infezione acuta, fase di convalescenza, o infezione progressiva.

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

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

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

L'amplificazione del DNA mediante reazione polimerasica a catena (PCR) è stata applicata per ricercare le legionelle o parti di esse nel fluido del lavaggio bronco-alveolare, nel siero e nelle urine, ma negli ultimi casi la metodica è ancora allo stato sperimentale.

Poiché le varie prove di laboratorio sono complementari tra loro, in caso di sospetta legionellosi occorre eseguirne più di una. Inoltre, poiché nessuna delle prove ha una sensibilità del 100%, una diagnosi di legionellosi non può essere esclusa anche se una o più prove di laboratorio danno risultato negativo.

4.0 - TERAPIA

La terapia dei soggetti con legionellosi si basa essenzialmente sul trattamento con antibiotici attivi contro *Legionella*, oltre alle usuali misure di supporto respiratorio o sistemico. Poiché questo batterio ha un habitat intracellulare, nella scelta di un antibiotico attivo, particolare peso avrà la capacità del farmaco di penetrare nella cellula fagocitaria ed ivi raggiungere sufficiente

concentrazione. Pertanto, la scelta terapeutica dovrebbe basarsi sulla concentrazione e sulla persistenza dell'antibiotico nel parenchima polmonare. E' da rilevare che la Febbre di Pontiac ha una evoluzione benigna anche in assenza di specifico trattamento chemioterapico. Su queste basi, antibiotici delle classi dei macrolidi si sono rivelati i più efficaci e risolutivi nella pratica clinica. Storicamente, il capostipite di questa classe, l'eritromicina, è stato il farmaco più impiegato, in genere con somministrazione per due-tre settimane, ad una dose di attacco di 1 g endovena ogni 6 ore per 3-5 giorni, seguita da 500 mg/6h per os. Oggi si tende a preferire i nuovi macrolidi quali la claritromicina e l'azitromicina, a motivo di una più potente azione battericida intracellulare e minori effetti collaterali. Altri antibiotici molto attivi sono i nuovi fluorochinoloni, ad esempio la levofloxacina. In particolare, nei soggetti fortemente immunocompromessi, una associazione fra un fluorochinolone e l'azitromicina o la claritromicina, è preferibile per l'elevato sinergismo d'azione intra ed extracellulare di questi due chemioterapici.

Altri antibiotici attivi contro la legionella sono le tetracicline (in particolare la doxiciclina per via endovenosa), la rifampicina, l'associazione fra trimetoprim e sulfametossazolo, nonché l'imipenem. Tuttavia, tutti questi farmaci dovrebbero essere usati solo quando non sia possibile, per motivi di resistenza, di tossicità o di allergie individuali, l'uso dei macrolidi e/o dei fluorochinoloni. Come per tutte le altre terapie antiinfettive, la scelta della terapia più opportuna deve anche valutare la gravità dell'infezione, l'eventuale antibiotico-resistenza della legionella isolata, la presenza di disfunzioni organiche, in particolare epatogastriche, ed i costi.

5.0 - SISTEMA DI SORVEGLIANZA NAZIONALE

Il medico che pone la diagnosi deve compilare la scheda di sorveglianza (Circolare 400.2/9/5708 del 29/12/93) che deve essere tempestivamente inviata al SISP dell'Azienda USSSL - a cura della Direzione Sanitaria dell'Ospedale in cui è stata posta la diagnosi -, ed all'I.S.S. - a cura o della Direzione Sanitaria dell'Ospedale in cui è stata posta la diagnosi o del SISP dell'Azienda USSSL di competenza-. Devono essere inviati al Laboratorio di Batteriologia e Micologia Medica dell'ISS, che è il laboratorio nazionale di riferimento per la legionellosi, i ceppi clinici sospetti di Legionella eventualmente isolati, per la tipizzazione o la conferma. L'invio o meno dei ceppi di origine ambientale, in casi speciali, dovrà essere concordato con l'I.S.S.

Il SISP dell'Azienda USSSL di diagnosi provvede alla trasmissione mensile delle schede alla Regione, facendo riferimento all'indagine epidemiologica e dopo opportuna validazione dei casi secondo i criteri espressi nel paragrafo "Definizione di caso".

L'invio della scheda di sorveglianza non sostituisce l'ottemperanza dell'obbligo di notifica secondo quanto disposto dal succitato D.M. 15/12/90.

Poiché l'invio della scheda all'ISS deve essere tempestivo, al fine di poter attuare tutti gli interventi preventivi necessari, il successivo invio della scheda da parte della Regione all'ISS è previsto quale

completamento delle informazioni che non è stato possibile registrare all'inizio dell'evento.

Nel caso in cui l'Azienda USSL di diagnosi non coincida con quella di domicilio abituale del caso, il SISP dell'Azienda USSL di diagnosi segnala il caso, con tutte le informazioni necessarie all'eventuale sorveglianza dei co-esposti, al SISP dell'Azienda USSL di domicilio abituale. Il SISP dell'Azienda USSL di diagnosi provvede alla segnalazione del caso anche al SISP dell'Azienda USSL di residenza anagrafica, qualora diversa da quella di diagnosi e da quella di domicilio abituale. I dati contenuti nel questionario (anagrafici, statistico-epidemiologici, clinici) vengono elaborati periodicamente e annualmente viene redatto un rapporto informativo sui risultati della sorveglianza (Notiziario ISS).

Ai fini di una efficace sorveglianza sul territorio nazionale è prevista la costruzione di una rete di Laboratori di Riferimento individuati dalle Regioni, collegati organicamente al Laboratorio di Batteriologia e Micologia Medica dell'ISS, sulla base delle riconosciute competenze nel settore e dopo il completamento di un programma di controllo di qualità coordinato dall'ISS stesso.

6.0 - MISURE DI PREVENZIONE E CONTROLLO NEI SISTEMI IMPIANTISTICI

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; tra queste di particolare pericolosità risulta essere *Legionella sp.*

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.

Le procedure che contrastano la moltiplicazione e la diffusione di *Legionella* devono essere attentamente considerate e messe in atto durante le fasi di progettazione, di installazione, di funzionamento e di manutenzione.

Per quanto tali misure non garantiscano che un sistema o un componente siano privi di legionelle, esse contribuiscono a diminuire la possibilità di inquinamento batterico grave.

6.1 - STRATEGIE DI PREVENZIONE NEI SISTEMI IMPIANTISTICI

6.1.1 - Strategie per prevenire la colonizzazione degli impianti

- evitare di installare tubazioni con tratti terminali ciechi e senza circolazione dell'acqua;
- evitare la formazione di ristagni d'acqua;
- provvedere ad effettuare la pulizia periodica degli impianti.
- limitare la possibilità di nicchie biologiche per i microrganismi attraverso la pulizia degli impianti, la prevenzione e la rimozione dei sedimenti dai serbatoi d'acqua calda, bacini di raffreddamento e altre misure igieniche;
- mantenere efficienti i separatori di gocce montati a valle delle sezioni di umidificazione;
- controllare lo stato di efficienza dei filtri ed eliminare l'eventuale presenza di gocce d'acqua sulle loro superfici.

6.1.2 - Strategie per prevenire la moltiplicazione batterica

- controllare, ove possibile, la temperatura dell'acqua in modo da evitare l'intervallo critico per la proliferazione dei batteri (25-55°C);
- utilizzare trattamenti biocidi al fine di ostacolare la crescita di alghe, protozoi e altri batteri che possono costituire nutrimento per la legionella;
- provvedere ad un efficace programma di trattamento dell'acqua, capace di prevenire la corrosione e la formazione di film biologico, che potrebbe contenere anche legionelle.

6.2 - MISURE DI PREVENZIONE A LUNGO TERMINE

1. Ottenimento di informazioni preliminari circa il progetto, il funzionamento e la manutenzione dell'impianto idrico.
2. Progettare l'impianto in modo da avere ben separate le tubature dell'acqua calda da quelle dell'acqua fredda.
3. Programmazione di visite ispettive sull'impianto idrico al fine di: verificare possibili stagnazioni d'acqua, intersezioni tra sistemi di acqua potabile e industriale, effettuare misurazioni delle temperature di accumulo e di mandata dell'acqua calda ad uso sanitario.
4. Programmazione di visite ispettive sull'impianto di climatizzazione al fine di esaminare lo stato degli umidificatori, delle torri evaporative, l'ubicazione delle prese di aria esterna e lo stato delle canalizzazioni.
5. Controllo del programma di manutenzione.

Ai fini di una buona manutenzione delle condotte dell'aria occorre progettare, costruire ed installare i

sistemi aeraulici tenendo anche presente le seguenti esigenze manutentive:

- prendere in esame la possibilità di drenare efficacemente i fluidi usati per la pulizia;
- evitare di collocare l'isolamento termico all'interno delle condotte, considerata la difficoltà di pulire in modo efficace l'isolamento stesso;
- dotare (a monte e a valle) gli accessori posti sui condotti (serrande, scambiatori, ecc.) di apposite aperture, di dimensioni idonee a consentire la loro pulizia, e di raccordi tali da consentirne un rapido ed agevole smontaggio e rimontaggio, assicurandosi che siano fornite accurate istruzioni per il montaggio e lo smontaggio dei componenti;
- utilizzare materiali sufficientemente solidi per i condotti flessibili, tali da permetterne la pulizia meccanica;
- utilizzare terminali (bocchette, anemostati) smontabili.

Durante l'esercizio dell'impianto è importante eseguire controlli periodici per rilevare la presenza o meno di sporcizia. Nel caso, poi, di un intervento di pulizia, occorre assicurarsi successivamente che le sostanze usate siano rimosse completamente dal sistema.

6.2.1 - Silenziatori

I materiali fonoassorbenti impiegati di solito sono del tipo poroso e fibroso, e quindi particolarmente adatti a trattenere lo sporco e di difficile pulizia. Si raccomanda quindi l'impiego di finiture superficiali che limitino tali inconvenienti, anche se questo porta ad una maggiore estensione delle superfici e quindi a costi più elevati. Inoltre si raccomanda di osservare le distanze consigliate dai costruttori tra tali dispositivi e gli umidificatori.

6.2.2 - Prese d'aria esterna

Le prese d'aria esterna, se poste su pareti verticali non protette, devono essere dimensionate per velocità non superiori a 2 m/s e devono essere dotate di efficaci sistemi per evitare che l'acqua penetri al loro interno. Occorre inoltre verificare la distanza tra dette prese e possibili sorgenti di inquinanti (compresa l'espulsione dell'aria).

6.2.3 - Filtri

Il costo di una filtrazione più efficace è molto inferiore a quello della pulizia dei componenti delle reti di distribuzione. Si consiglia pertanto di installare filtri di classe Eurovent EU7 a monte delle unità di trattamento dell'aria e ulteriori filtri di classe EU8/9 a valle di dette unità e comunque a valle degli eventuali silenzianti. Sui sistemi di ripresa dell'aria dovrebbero essere installati filtri almeno di classe EU7. Si raccomanda, ovviamente, una regolare pulizia e ricambio dei filtri.

6.2.4 - Batterie di scambio termico

Le batterie possono dar luogo a emissione di odori a causa delle incrostazioni che si formano sulle superfici interne, soprattutto nel caso di batterie calde. Per minimizzare tali inconvenienti,

soprattutto nel caso di temperature elevate, occorre effettuare una pulizia frequente mediante spazzolatura o aspirazione. Nel caso di batterie di raffreddamento, le superfici alettate ed in particolare le bacinelle di raccolta della condensa costituiscono i luoghi dove maggiormente proliferano microrganismi e muffe. Risulta pertanto necessario installare bacinelle inclinate in modo da evitare ristagni, e realizzarle con materiali anticorrosivi per agevolarne la pulizia.

6.2.5 - Umidificatori dell'aria ambiente

Deve essere assicurato che non si verifichi formazione di acqua di condensa durante il funzionamento; tutte le parti a contatto con acqua in modo permanente devono essere pulite e se necessario periodicamente disinfettate.

6.2.6 - Umidificatori adiabatici

La qualità dell'acqua spruzzata nelle sezioni di umidificazione adiabatica deve essere periodicamente controllata; l'incremento della carica batterica deve essere prevenuta mediante sistemi di sterilizzazione oppure mediante periodica pulizia dei sistemi. La carica batterica totale dell'acqua circolante non deve eccedere il valore standard di 10^6 CFU/L con una temperatura di incubazione di $20^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ e $36^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$. La presenza di legionella negli umidificatori è sicuramente evitata se la carica batterica non eccede 10^3 CFU/L.

6.2.7 - Torri evaporative

La qualità dell'acqua spruzzata nelle torri evaporative deve essere periodicamente controllata; occorre inoltre pulire e drenare il sistema:

- prima del collaudo
- alla fine della stagione di raffreddamento o prima di un lungo periodo di inattività
- all'inizio della stagione di raffreddamento o dopo un lungo periodo di inattività
- almeno due volte l'anno.

Sono raccomandate analisi microbiologiche periodiche. La carica batterica totale massima ammissibile è di 10^7 CFU/L; l'uso di biocidi non deve essere comunque continuativo.

6.2.8 - Per quanto riguarda gli impianti di condizionamento dell'aria si indicano, di seguito, le misure più importanti ai fini della prevenzione.

1. Progettare le torri di raffreddamento e posizionare le prese d'aria degli impianti di condizionamento in modo tale da evitare che l'aria di scarico proveniente dalle torri e dai condensatori evaporativi entri negli edifici.

2. Mantenere efficienti i separatori di gocce sulle torri di raffreddamento e sui condensatori evaporativi.

Assicurarsi che i filtri per l'aria esterna siano asciutti. Gocce d'acqua e condensa sui filtri forniscono

un ambiente ideale per la diffusione dei batteri negli ambienti condizionati.

I filtri dovrebbero essere puliti o sostituiti secondo le indicazioni fornite dai costruttori.

7.0 METODI DI PREVENZIONE E CONTROLLO DELLA CONTAMINAZIONE DEL SISTEMA IDRICO

Si riporta di seguito una rassegna delle metodiche attualmente possibili che andranno adottate previa valutazione del singolo impianto, del sistema idrico e dell'ambiente nel quale si opera.

7.1 - TRATTAMENTO TERMICO

L'effetto inattivante dell'aumento della temperatura è stato dimostrato sia negli ospedali che in alberghi. Impianti dell'acqua calda mantenuti a temperature superiori ai 50°C sono meno frequentemente colonizzati da *Legionella*.

L'aumento della temperatura dell'acqua calda è uno dei metodi correntemente adoperato per il controllo della legionella nell'impianto di distribuzione dell'acqua. Una temperatura superiore a 60°C inattiva la legionella in modo proporzionale al tempo di esposizione.

(I limiti di temperatura di $48^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{C}$ previsti all' art. 5, comma 7 del D.P.R. n.412 del 26.8.1993 "si applicano agli impianti termici.....destinati alla produzione centralizzata di acqua calda.....per una pluralità di utenze di tipo abitativo.....").

7.1.1 - Shock termico

Il metodo

Elevare la temperatura dell'acqua a 70-80°C continuativamente per tre giorni e far scorrere l'acqua quotidianamente attraverso i rubinetti per un tempo di 30 minuti. Alcuni autori raccomandano di svuotare preventivamente i serbatoi dell'acqua calda, di pulirli ed effettuare una decontaminazione con cloro (100 mg/L per 12-14 ore).

E' fondamentale verificare che, durante la procedura, la temperatura dell'acqua nei punti distali raggiunga o ecceda i 60°C; se questa temperatura non viene raggiunta e mantenuta la procedura non fornisce garanzie.

Alla fine della procedura si devono effettuare dei prelievi d'acqua e dei sedimenti in punti distali dell'impianto e procedere ad un controllo batteriologico.

In caso di risultato sfavorevole, la procedura deve essere ripetuta fino al raggiungimento di una decontaminazione documentata.

Dopo la decontaminazione il controllo microbiologico deve essere ripetuto periodicamente.

Vantaggi:

Non richiede particolari attrezzature e quindi può essere messo in atto immediatamente, vantaggio

non trascurabile in presenza di un cluster epidemico.

Svantaggi:

Richiede tempo e personale, o l'installazione di sonde a distanza, per controllare la temperatura dell'acqua nei punti distali, nei serbatoi e il tempo di scorrimento dell'acqua. Inoltre è una modalità di disinfezione sistemica ma temporanea in quanto la ricolonizzazione dell'impianto idrico può verificarsi in un periodo di tempo variabile da alcune settimane ad alcuni mesi dopo lo shock termico se la temperatura dell'acqua circolante ritorna al di sotto dei 50°C.

7.1.2 - Mantenimento costante della temperatura tra 55-60°C all'interno della rete ed a monte della miscelazione con acqua fredda.

Questa tecnica pur garantendo una buona efficacia presenta l'inconveniente degli elevati consumi di energia e di conseguenza di costi elevati, a volte non compatibili con generali criteri di economia energetica. Inoltre, potrebbe presentare problemi di sicurezza per gli utenti della rete idrica.

In pratica:

nel caso di impianti a doppia regolazione, la prima (costituita da un termostato regolato a 55-60°C) serve a regolare la temperatura di accumulo, mentre la seconda (costituita da un miscelatore) serve a regolare la temperatura di distribuzione dell'acqua calda a 42-44°C.

In base alle temperature normalmente utilizzate, la legionella non può svilupparsi nei bollitori, ma soltanto nelle reti di distribuzione e di ricircolo.

Per ottenere la disinfezione termica di questi impianti si può:

1. by-passare il miscelatore con una valvola elettrica a due vie asservita ad un orologio programmatore,;
2. fissare (con l'aiuto di un termostato) a 60°C la temperatura di produzione dell'acqua calda;
3. mandare in temperatura la valvola di by-pass per mezz'ora nel periodo notturno considerato a minor consumo d'acqua, facendo circolare acqua a 60°C.

Nel caso di impianti in cui l'acqua calda è prodotta e distribuita a 45-48°C, ad una temperatura leggermente superiore a quella di utilizzo, la regolazione finale è lasciata ai singoli rubinetti. Date le temperature relativamente basse, la legionella può colonizzare sia i bollitori, sia le reti di distribuzione e di ricircolo. La disinfezione termica, in questi impianti non è agevole per almeno tre motivi:

1. possono essere utilizzati solo sistemi di regolazione a punto fisso con almeno due livelli: quello di esercizio (45-48°C) e quello di disinfezione (60°C);

2. è difficile tenere sotto controllo i tempi della disinfezione, perché bisogna elevare la temperatura non solo dei bollitori, ma anche delle reti di distribuzione;
3. anche dopo il periodo di disinfezione, si è costretti a distribuire acqua troppo calda, non essendoci regolazione a valle dei bollitori.

Normalmente, considerando tali difficoltà, conviene cambiare sistema di regolazione e adottare quello con termostato e miscelatore.

7.2 - CLORAZIONE

Il cloro è un agente ossidante che è stato usato con successo per il controllo igienico-sanitario delle acque potabili. L'inattivazione e la soppressione di *L. pneumophila* richiedono una concentrazione costante di cloro superiore a 3 mg/L.

Per la bonifica si utilizzano due approcci: l'iperclorazione shock e l'iperclorazione continua. Tali procedure implicano un conseguente aumento del cloro residuo nell'acqua e l'eventuale maggiore formazione di sottoprodotti (BPD). Per il monitoraggio e l'analisi sia batteriologica che del cloro residuo e dei depositi della rete idrica è necessario personale qualificato.

La concentrazione del cloro varia in base alle caratteristiche organolettiche dell'acqua e alle caratteristiche strutturali dell'impianto. L'attività biocida del cloro, inoltre, è sensibile al pH e decresce rapidamente sopra il valore 7. Occorre mantenere, quindi, il pH dell'acqua tra valori 6 e 7 per poter usare la concentrazione più bassa efficace di cloro.

7.2.1 - L'iperclorazione shock

Il metodo

Deve essere effettuata su acqua a temperatura inferiore a 30°, con una singola immissione di cloro in acqua fino ad ottenere concentrazioni di cloro residuo libero di 20-50 mg/L in tutto l'impianto, ivi compresi i punti distali. Dopo un periodo di contatto di 2h con 20 mg/L di cloro oppure di 1h con 50 mg/L di cloro, l'acqua viene drenata e nuova acqua viene fatta scorrere nell'impianto fino a che il livello di cloro ritorna alla concentrazione di 0,5-1 mg/L. A tali concentrazioni di cloro l'acqua può essere considerata potabile, anche se il DPR 236/88 prevede un limite consigliato di 0,2 mg/L, vista la particolare situazione contingente.

7.2.2 - L'iperclorazione continua

Il metodo

Si ottiene con l'aggiunta continua di cloro che può essere introdotto, di norma, sotto forma di ipoclorito di calcio o ipoclorito di sodio. I livelli residui di cloro in questo caso possono variare a seconda della qualità dell'acqua, del flusso e della decontaminazione dai biofilm, comunque il

disinfettante residuo deve essere compreso tra 1 e 3 mg/L. In presenza di aree di ristagno o problemi di ricircolazione nel sistema di distribuzione dell'acqua, il cloro in queste aree non inattiverà la legionella.

Vantaggi:

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

Svantaggi:

Lo svantaggio dell'iperclorazione continua è che il cloro è corrosivo e può provocare danni alle tubature. Inoltre, la quantità di cloro residuo prevista è difficilmente compatibile con gli standard attuali dell'acqua potabile sia come disinfettante residuo che come presenza di sottoprodotti (BPD).

7.3 - BIOSSIDO DI CLORO

L'impiego del biossido di cloro è in corso di sperimentazione in alcuni Paesi, ma ancora non vi sono elementi sufficientemente convalidati per un suo impiego sicuro ed efficace. Tale metodica, infatti, richiede la presenza di un generatore di cloro le cui condizioni di sicurezza vanno garantite. Le concentrazioni, proposte da alcuni Autori, sono variabili da 0,1 a 1,0 mg/L a seconda dei settori dell'impianto idrico in cui viene impiegato (serbatoi, tubazioni, ecc.). Inoltre ha efficacia diversa sui vari tipi di materiali (efficacia maggiore su gomma rispetto alla plastica; mentre non sembra impiegabile con tubazioni in rame).

7.4 - LAMPADE A RAGGI ULTRAVIOLETTI

L'irradiazione con luce ultravioletta è un metodo alternativo interessante per la disinfezione dell'acqua potabile. La luce ultravioletta (254 nm) inattiva i batteri producendo dei dimeri di timina nel DNA che ne ostacolano la replicazione. L'applicazione della luce ultravioletta è una modalità di disinfezione che risulta essere maggiormente efficace in vicinanza del punto di impiego. Tale tecnica di non è adeguata come unica modalità per un intero edificio poiché non possiede effetto residuo mentre la legionella persiste nei biofilm, nei punti morti e nelle sezioni stagnanti dell'impianto.

Il metodo

L'apparecchio dovrebbe essere vicino al punto di utilizzo. L'acqua scorre in una parte della camera idraulica e l'esposizione alla luce ultravioletta generata da lampade di mercurio a bassa pressione la disinfetta. I metodi dello shock termico o della clorazione possono essere utilizzati prima dell'applicazione della luce ultravioletta per controllare le legionelle presenti nell'impianto.

Vantaggi:

I vantaggi della luce ultravioletta sono la facilità d'installazione dell'apparecchio e l'assenza di

effetti avversi sull'acqua o sulle tubature. A differenza di quanto accade con le sostanze chimiche, il sapore dell'acqua non viene influenzato e non ci sono sottoprodotti.

Il trattamento può essere più efficace se il controllo della legionella è localizzato in aree piccole come ad esempio un reparto di terapia intensiva.

Svantaggi:

Lo svantaggio principale consiste nel fatto che il flusso dell'acqua sottoposta all'azione dei raggi deve avere uno spessore di pochi centimetri (in genere fino a 3 cm) e deve essere scarsamente torbida per non limitarne l'efficienza. Inoltre, la mancanza di protezione residua nei punti distali, ne limita le potenzialità.

7.5 - IONIZZAZIONE RAME/ARGENTO

Metalli come il rame e l'argento sono noti agenti battericidi e l'effetto è dovuto alla loro azione sulla parete cellulare del microorganismo, che comporta una distorsione della permeabilità cellulare che, unita alla denaturazione proteica, porta le cellule alla lisi e alla morte.

Il metodo

Gli ioni di rame ed argento sono generati elettroliticamente e la loro concentrazione nel mezzo acquoso dipende dalla potenza applicata agli elettrodi. La dose d'attacco proposta da alcuni autori per la prevenzione di legionellosi nosocomiale è di 0,02-0,08 mg/L di argento e 0,2-0,8 mg/L di rame.

Vantaggi:

Il metodo è di facile applicazione e non è influenzato dalla temperatura dell'acqua. Inoltre, a causa dell'accumulo del rame nel biofilm l'effetto battericida persiste per alcune settimane dopo la disattivazione del sistema e questo riduce la possibilità di una ricolonizzazione.

Svantaggi:

Poiché il sistema è soggetto a delle fluttuazioni di concentrazione è necessario controllare sistematicamente la concentrazione dei due metalli oltreché il pH dell'acqua (6-8). Tale tecnica non è adatta per reti idriche in zinco poiché questo metallo produce l'inattivazione degli ioni argento. Inoltre, in caso di trattamento continuo bisogna verificare il non superamento della concentrazione massima ammissibile (CMA) prevista dalla legislazione vigente per l'acqua potabile.

7.6 - PEROSSIDO DI IDROGENO E ARGENTO

Il trattamento viene effettuato tramite una soluzione stabile e concentrata di perossido di idrogeno (acqua ossigenata) e argento, sfruttando l'azione battericida di ciascuna delle due componenti e la

sinergia che tra di loro si sviluppa. La tecnica è relativamente recente come applicazione e necessita di ulteriori conferme sperimentali.

ANALISI DEL RISCHIO
E
MISURE DI PREVENZIONE
PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO

ANALISI DEL RISCHIO

Quando si effettua una valutazione del rischio, tra i fattori da considerare si ricordano:

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

1. Nomina di un responsabile.

Ogni struttura scolastica deve individuare una persona responsabile per l'identificazione e la valutazione del rischio potenziale di infezione, che sia esperto e che comprenda l'importanza della prevenzione e dell'applicazione delle misure di controllo.

2. Fattori di rischio.

Il rischio di acquisizione della legionellosi dipende da un certo numero di fattori. Tra questi ricordiamo quelli più importanti:

- 1) la presenza e la carica di Legionella;
- 2) le condizioni ideali per la moltiplicazione del microrganismo (ad esempio: temperatura compresa tra 20 e 50°C, presenza di una fonte di nutrimento come alghe, calcare, ruggine o altro materiale organico);
- 3) la presenza di tubature con flusso d'acqua minimo o assente;
- 4) l'utilizzo di gomma e fibre naturali per guarnizioni e dispositivi di tenuta;
- 5) 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.);
- 6) la presenza (e il numero) di soggetti sensibili per abitudini particolari (es. fumatori) o caratteristiche peculiari (età, patologie croniche, ecc.).

3. Ispezione della struttura

Una corretta valutazione del rischio correlato ad una struttura scolastica deve partire dall'analisi di uno schema aggiornato (se disponibile) dell'impianto, 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.

4. Periodicità.

L'analisi del rischio deve essere effettuata regolarmente (almeno ogni 2 anni) e ogni volta che ci sia motivo di pensare che la situazione si sia modificata. L'analisi deve, comunque, essere rifatta ad ogni segnalazione di un possibile caso di legionellosi.

5. Registro degli interventi

Ogni struttura scolastica deve istituire un registro per la documentazione degli interventi di valutazione del rischio e di manutenzione, ordinari e straordinari, sugli impianti idrici e di climatizzazione.

Tutti gli interventi devono essere approvati e firmati dal responsabile.

6. VALUTAZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO

Il “rischio” è la probabilità e la gravità del verificarsi dell’effetto nocivo alla salute conseguente alla presenza di un pericolo.

Il “pericolo Legionella” è estremamente diffuso e presente nelle più svariate tipologie di strutture e attività lavorative:

CLASSI DI RISCHIO	
Ospedali	ALTO
Strutture sanitarie	MEDIO ALTO
Strutture socio-assistenziali	
Strutture turistico-recettive	
Strutture termali	
Palestre	MEDIO
Piscine	
Scuole	
Caserme	
Immobili locativi	
Strutture produttive	BASSO
Edifici commerciali	
Edifici amministrativi	
Case individuali	

La **valutazione del rischio** consiste in un insieme di **OSSERVAZIONI CONOSCITIVE ED OPERATIVE** che parte dall’ identificazione delle **SORGENTI DI RISCHIO**.

Essa consente di individuare le **MISURE PREVENTIVE** da adottare e la loro pianificazione

7. VALUTAZIONE DEI PUNTI A RISCHIO

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

7.1 IMPIANTO IDRO-POTABILE

Possibili punti a rischio	Tipi di rischio	Azione preventiva prevista	Periodicità di controllo consigliata
Cisterna di accumulo	Ristagno-carica batterica elevata	Pulizia e disinfezione	Bimestrale
Cisterna di accumulo-antincendio	Ristagno-carica batterica elevata	Pulizia e disinfezione	Mensile
Autoclave	Ristagno-carica batterica elevata	Pulizia e disinfezione	Trimestrale
Deposito dell'acqua calda	a) Ristagno-incrostazioni--carica batterica 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--carica batterica elevata b) Temperatura tra 25 e 45 °C	a) Pulizia e disinfezione b) Temperatura tra 55 e 60°C	Mensile
Docce	a) Ristagno-incrostazioni--carica batterica 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--carica batterica 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
Punti terminali	a) Ristagno-incrostazioni--carica batterica 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--carica batterica 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-incrostazioni--carica batterica elevata	Pulizia e disinfezione	Trimestrale
Filtri per l'acqua	Ristagno-incrostazioni--carica batterica elevata	Pulizia e disinfezione	Mensile

7.2 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

Possibili punti a rischio	Tipi di rischio	Azione preventiva prevista	Periodicità di controllo consigliata
Umidificatori ad acqua	Aerosol inquinati	Pulizia e disinfezione	Mensile
Filtri per l'aria	Presenza di carica batterica elevata	Pulizia e disinfezione	Mensile

8. COSTITUZIONE DEL GRUPPO DI LAVORO

L'attuazione della valutazione del rischio e la prevenzione della contaminazione da “*Legionella*” esige il coinvolgimento di diverse figure:

1. **DIRIGENTE SCOLASTICO:** la presa coscienza e il mandato della Direzione è il primo passo per affrontare il problema.
2. **RESPONSABILE STRUTTURA:** specificatamente nominato per la prevenzione di Legionella.
3. **IGIENISTA AMBIENTALE (Responsabile per la valutazione del rischio):** medico, biologo, esperto conoscitore di Legionella, del suo habitat, dei fattori che influenzano la sua presenza, la sua sopravvivenza e la sua proliferazione.
4. **RSPP:** responsabile del SPP
5. **PERSONALE:** interno alla struttura che conosca in modo approfondito gli aspetti gestionali dell'attività e l'uso degli impianti.

IL GRUPPO DI STUDIO DOVRÀ INNANZITUTTO DEFINIRE E CONDIVIDERE:

- lo scopo e gli obiettivi da raggiungere;
- il campo di studio e di applicazione;
- i documenti di riferimento (disposizioni normative: D.Lgs. 81/08, D.Lgs. 31/01 e succ., eventuali disposizioni regionali; “Linee guida per la prevenzione e il controllo della Legionellosi”, Norme tecniche ...);
- documenti di carattere autorizzativo e tecnico propri dell'attività e della struttura (autorizzazioni sanitarie, schemi impianti, planimetria.....);

PROCEDERÀ POI AD ANALIZZARE:

- Le caratteristiche della struttura e dell'attività svolta;
- La tipologia e le caratteristiche dell'acqua utilizzata;
- La tipologia e le caratteristiche strutturali dell'edificio e degli impianti;
- La gestione degli impianti;
- I punti critici;
- La presenza di altre possibili fonti di rischio anche esterne alla struttura (fontane ornamentali, torri di raffreddamento nelle vicinanze..);
- La presenza, il numero e la virulenza dei germi contaminanti (di "Legionella");
- Il rischio per le persone esposte in rapporto alla tipologia, numerosità e condizioni di salute dei fruitori della struttura.