

# Linee guida per la prevenzione delle Legionellosi

**dott. Fulvio ZORZUT**

S.S. Tutela Salute Ambienti di Vita  
Dipartimento di Prevenzione di Trieste



La Legionellosi è una malattia batterica, associata a due entità cliniche ed epidemiologiche distinte: la malattia dei legionari, grave ed a letalità elevata, e la febbre di Pontiac, molto più lieve.

La maggioranza delle infezioni da Legionella è causata da *L. Pneumophila* che è inalata con acqua aerosolizzata contaminata.

## ***Legionella pneumophila*, l'agente batterico**

La legionellosi è causata nel 90% dei casi dal batterio *Legionella*, del quale sono state identificate più di 50 specie diverse suddivise in 71 sierotipi. Le legionelle sono presenti negli ambienti acquatici naturali e artificiali: acque sorgive, comprese quelle termali, fiumi, laghi, fanghi, ecc. Da questi ambienti raggiungono quelli artificiali, come condotte cittadine e impianti idrici degli edifici, quali serbatoi, tubature, fontane e piscine, che possono agire come amplificatori e disseminatori del microrganismo, creando una potenziale situazione di rischio per la salute umana.

La legionellosi viene normalmente acquisita per via respiratoria mediante inalazione, aspirazione o microaspirazione di aerosol contenente *Legionella*, 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. La pericolosità di queste particelle di acqua è inversamente proporzionale alla loro dimensione. Gocce di diametro inferiore a 5 $\mu$  arrivano più facilmente alle basse vie respiratorie. Sono stati inoltre segnalati in letteratura casi di legionellosi acquisita attraverso ferita. Non è mai stata dimostrata la trasmissione interumana della malattia.

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 d'intensità dell'esposizione, rappresentato dalla quantità di *Legionella* presente e dal tempo di esposizione. È inoltre importante 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%.



Il tasso di mortalità correlata all'infezione da *Legionella* dipende da alcuni fattori specifici (come la gravità della malattia, l'appropriatezza del trattamento antibiotico iniziale, il luogo in cui è stata contratta l'infezione, le condizioni pregresse del paziente) e può variare dal 40-80% nei pazienti immunodepressi non trattati, al 5-30% in caso di un appropriato trattamento della patologia. Complessivamente la letalità della legionellosi si aggira tra il 5% e il 10%. 2

L'infezione da *Legionella* non si trasmette da persona a persona, ma piuttosto viene trasmessa da flussi di aerosol e di acqua contaminata, come nel caso di ambienti condizionati o con l'uso di umidificatori. Il batterio, infatti, si riproduce soprattutto in ambienti umidi e tiepidi o riscaldati, come i sistemi di tubature, i condensatori, le colonne di raffreddamento dell'acqua, sui quali forma un film batterico.

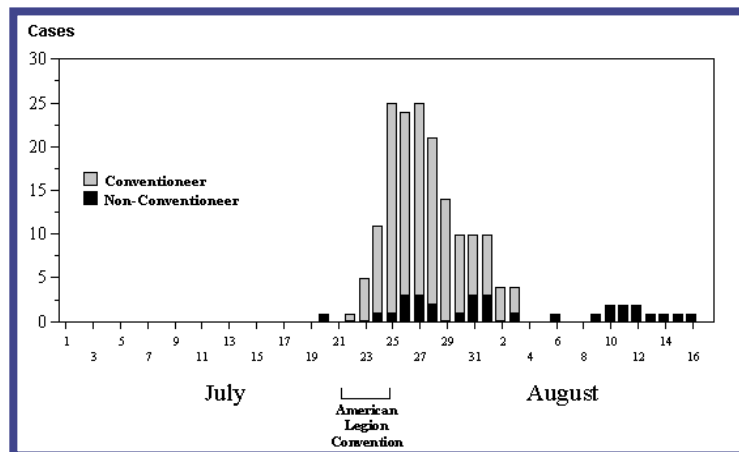
Sedimenti organici, ruggini, depositi di materiali sulle superfici dei sistemi di stoccaggio e distribuzione delle acque facilitano l'insediamento della *Legionella*.

Per questo, la legionellosi pone un serio problema di salute pubblica, perché costituisce un elemento di rischio in tutte le situazioni in cui le persone sono riunite in uno stesso ambiente, come avviene in case di cura, residenze per anziani, ospedali, piscine e terme e altri luoghi pubblici, nei quali è in funzione un sistema di condizionamento, di umidificazione o di trattamento dell'aria o di ricircolarizzazione delle acque. In particolare, negli ultimi anni, il problema si è manifestato in seguito all'intensificarsi dei viaggi in zone del mondo dove la gestione degli impianti idrici può essere poco accurata.

## Un po' di storia

Nel 1976 si verificò un'epidemia di polmonite in un albergo di Philadelphia che era sede del congresso dell'American Legion; contrassero la malattia 221 individui e 34 morirono dopo molti mesi fu isolato un batterio da un campione autoptico polmonare

## Andamento dell'outbreak di legionellosi (American Legion)



La prima epidemia conosciuta della malattia dei legionari avvenne nel 1965, in un ospedale psichiatrico di Washington., 81 pazienti contrassero la malattia e ci furono 15 decessi.

Esami sierologici retrospettivi sui sieri conservati per 12 anni rivelarono la siero conversione di anticorpi per *L. Pneumophila* nel 85% dei pazienti.

### Clinica

3

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 (USA) 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.

La prima epidemia di Febbre di Pontiac è stata causata da *L.pneumophila* di sierogruppo 1 mentre epidemie successive sono state attribuite a *L. feeleii*, *L.anisa* e *L.micdadei*.

- L'infezione può manifestarsi anche in **forma subclinica**, cioè senza comparsa di sintomi clinici, e si evidenzia solo con il riscontro di anticorpi anti-*Legionella* spp in assenza di episodi di polmonite e/o forme simil-influenzali.

## Epidemiologia

La segnalazione di casi di malattia in alcuni nosocomi italiani ed in turisti che hanno soggiornato in alberghi nazionali ed esteri, richiede di elevare il livello di sorveglianza sanitaria

Il CDC di Atlanta stima che ogni anno negli USA avvengono 8.000-18.000 casi di legionellosi, di cui il 23% di origine nosocomiale, con una mortalità del 10-15%.

La relazione del Ministero della Salute sui casi di legionellosi notificati nel nostro paese nell'anno 2007 indica che sono pervenute all'ISS 862 schede di sorveglianza relative ad altrettanti casi di legionellosi.

E' però difficile dire se tale incremento sia legato ad un reale aumento delle infezioni o al miglioramento delle possibilità diagnostiche e ad una maggiore attenzione alla diagnosi e notifica da parte degli operatori sanitari.

La malattia resta comunque ampiamente sottostimata, soprattutto nelle regioni del Centro-Sud: il 53,2% dei casi è stato infatti notificato da due sole regioni, Piemonte e Lombardia, il rimanente 46,8% da 14 regioni e dalle Province autonome di Trento e Bolzano, mentre 3 regioni (Abruzzo, Molise e Sicilia) non hanno notificato alcun caso di legionellosi.

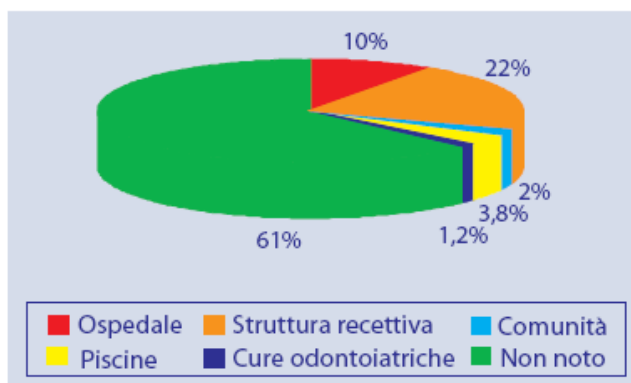
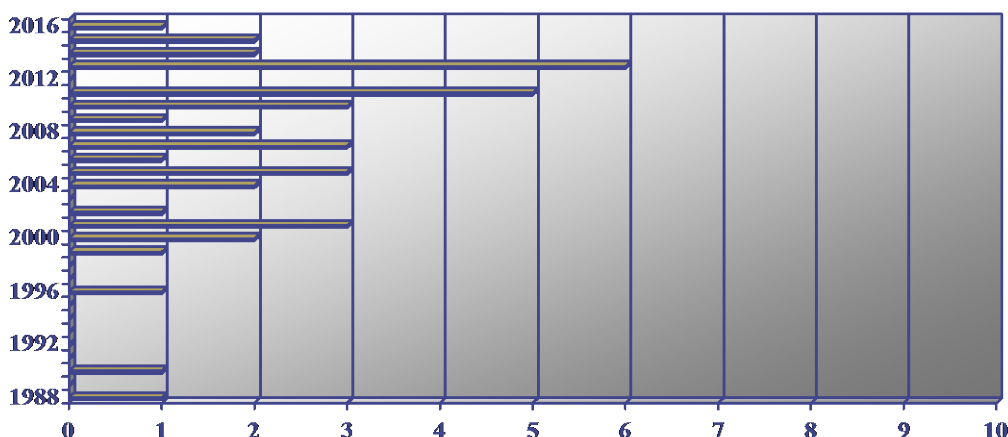


Figura 2 - Distribuzione percentuale dei casi per potenziale esposizione all'infezione

4

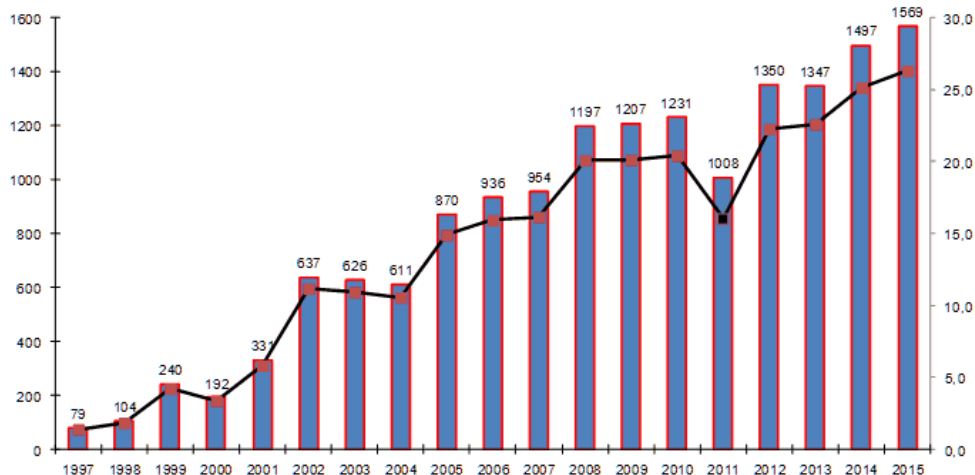
Nella nostra realtà locale, i casi sono sporadici (vedi istogramma allegato), e riconducibili ad esposizioni accidentali durante viaggi e spesso presentano la concomitan-

## Notifiche dei casi di legionellosi a Trieste



za di condizioni predisponenti (età avanzata, malattie cronico-degenerative, immunodepressione, etc.) e presentano una stagionalità di tipo estivo-autunnale.

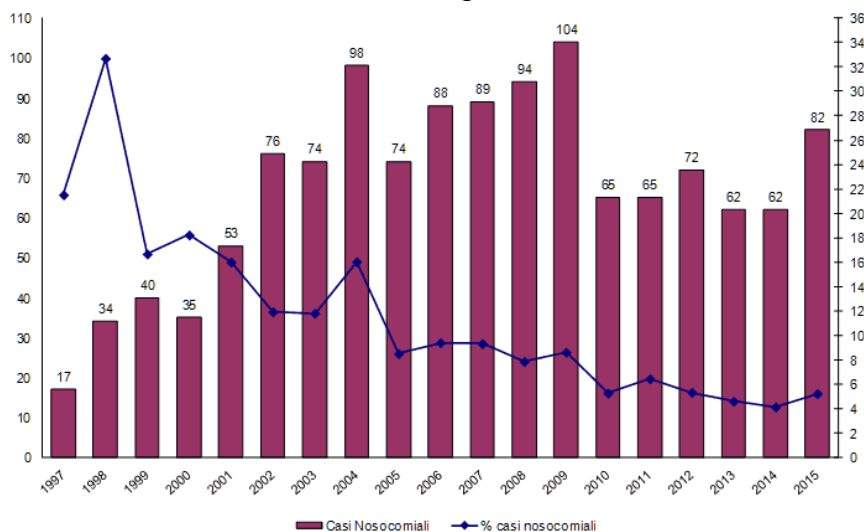
I principali sistemi generanti aerosol, potenziali veicoli, comprendono gli impianti idrici, gli impianti di climatizzazione dell'aria (torri di raffreddamento, sistemi di ventilazione e condizionamento dell'aria, etc.), gli strumenti per la ventilazione respiratoria assistita e gli idromassaggi.



**Tabella 2 - Distribuzione percentuale dei casi per occupazione**

Tipo di occupazione	%
Pensionati	55
Operai	14
Impiegati	7
Casalinghe	5
Professionisti	3
Altre categorie di lavoratori	16

### Distribuzione dei casi di origine nosocomiale

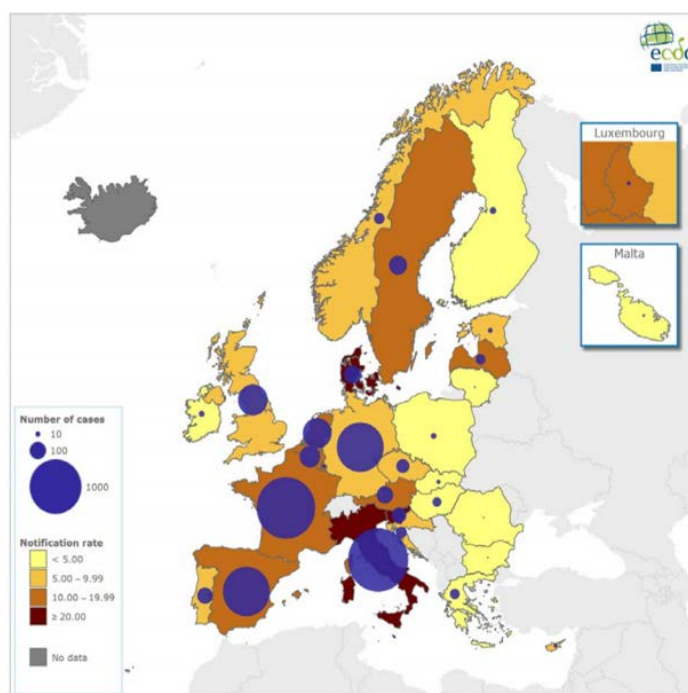
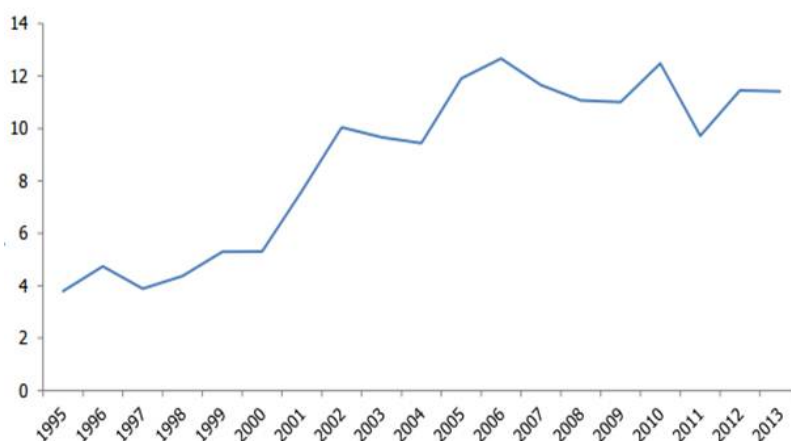


## Sorveglianza della legionellosi nei viaggiatori

Per quanto riguarda inoltre la sorveglianza della legionellosi nei viaggiatori, l'Italia aderisce ad un programma internazionale che ha come riferimento internazionale l'European Working Group on Legionella Infections (EWGLI). EWGLINET segnala all'ISS i casi di legionellosi che si sono verificati nei viaggiatori stranieri che hanno trascorso un periodo in Italia, riportando informazioni sulle strutture recettive in cui hanno soggiornato e potrebbero rappresentare le fonti dell'infezione. In caso di cluster l'OMS viene immediatamente informata.

### Legionellosi in Europa: l'Ecdc pubblica i dati 2015

Secondo gli ultimi dati riportati dal Centro europeo per la prevenzione e il controllo delle malattie (Ecdc), nel 2015 sono stati 7034 i casi di legionellosi registrati nei 28 Paesi Ue, più Islanda e Norvegia, e di questi, il 69% è stato riportato da quattro Paesi: Francia, Germania, Italia e Spagna. Nel 2015, il tasso di notifica nei Paesi Ue, pari a 1,37 casi per 100 mila abitanti, è stato il più alto mai osservato. La maggior parte dei casi (69%) è di origine comunitaria, il 22% è associato a viaggi e l'8% è correlata a strutture sanitarie. L'81% di tutti i casi riguarda persone ultra 50enni.



Secondo l'Organizzazione mondiale della sanità (Oms), l'incidenza della legionellosi di origine comunitaria varia molto a seconda dei livelli della sorveglianza e della reportistica. Dal momento che molti Paesi non utilizzano metodi appropriati per diagnosticare l'infezione o non possiedono sistemi di sorveglianza in grado di monitorare la situazione, la reale incidenza della malattia non è nota.

In Europa, Australia e Stati Uniti si registrano ogni anno circa 10-15 casi per milione di abitanti. Dei casi riportati, il 75-80% sono ultra 50enni e il 60-70% è di sesso maschile.

Il tasso di mortalità correlata all'infezione da Legionella dipende da alcuni fattori specifici (come la gravità della malattia, l'appropriatezza del trattamento antibiotico iniziale, il luogo in cui è stata contratta l'infezione, le condizioni pregresse del paziente) e può variare dal 40-80% nei pazienti immunocompromessi non trattati al 5-30% in caso di un appropriato trattamento della patologia. Complessivamente la letalità della legionellosi si aggira tra il 5% e il 10%.

## Fattori favorevoli la polmonite da Legionella

- ◆ I fattori predisponenti sono l'età avanzata, il fumo di sigaretta, la presenza di malattie croniche, l'immunodeficienza
- ◆ Il rischio d'infezione è correlato alla suscettibilità individuale, alla concentrazione di legionelle presenti ed al tempo di esposizione, oltre alla virulenza dei singoli ceppi del batterio
- ◆ La replicazione delle legionelle nelle amebe presenti nell'ambiente acquoso potrebbe aumentare la virulenza
- ◆ Le concentrazioni di legionelle comprese tra  $10^2$  e  $10^3$  UFC/L sono idonee a causare un caso di legionellosi l'anno, mentre cariche comprese tra  $10^3$  e  $10^4$  UFC/L possono provocare casi sporadici

## Prevenzione

Ai fini di un'efficace sorveglianza della malattia, si raccomanda l'adozione delle misure di prevenzione e controllo dei sistemi impiantistici, prevista dal documento del 4 aprile 2000 "Linee-guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi" della Conferenza Permanente per i Rapporti tra lo Stato e le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano, come normale prassi di manutenzione, con particolare riguardo alle procedure di seguito elencate:

### STRATEGIE DI PREVENZIONE NEI SISTEMI IMPIANTISTICI

- 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 e dei bacini di raffreddamento



- La qualità dell'acqua spruzzata nelle torri evaporative deve essere periodicamente controllata; 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; in ogni caso almeno due volte l'anno
- Sono raccomandate analisi microbiologiche periodiche (almeno ogni sei mesi)
- 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
- Controllare la temperatura dell'acqua in modo da evitare l'intervallo critico per la proliferazione dei batteri (25 - 55 °C.)
- Utilizzare i trattamenti biocidi al fine di ostacolare la crescita di alghe, protozoi ed 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
- Istituzione del registro per la documentazione degli interventi di manutenzione, ordinari e straordinari, sugli impianti idrici e di climatizzazione

### Modalità di prelievo dei campioni d'acqua

- ◆ **ACQUA:** il volume consigliabile e' di almeno 1 litro, sarà raccolto in contenitori sterili. se c'è cloro bisogna aggiungere sodio tiosolfato. In condizioni di utilizzo comune non flambare il punto di sbocco.
- ◆ **DEPOSITI:** prelevarli dallo scarico, oppure dal fondo della raccolta di acqua
- ◆ **INCROSTAZIONI:** prelevare da tubature e serbatoi staccando meccanicamente il materiale depositatosi all'interno

- 3. **TAMPONI:** con un tampone sterile raccogliere il materiale depositato sulle superfici interne. Conservare il tampone in una provetta con tappo a vite
- 4. **FILTRI:** il controllo deve essere effettuato su filtri utilizzati da diverso tempo, e non su quelli lavati o sostituiti di recente. Prelevare il filtro e conservarlo in un sacchetto di plastica

8

Se, invece dovessero verificarsi uno o più casi di infezione nosocomiale si dovranno adottare i seguenti provvedimenti:

### PROCEDURE IN UN CASO ACCERTATO DI LEGIONELLOSI IN COMUNITA'

- 1) l'informazione dell'evento deve essere diffusa rapidamente al personale sanitario
- 2) la sorveglianza attiva dei possibili ulteriori casi deve essere avviata immediatamente
- 3) dovrà essere attivata la sorveglianza ambientale con ricerca della legionella nelle possibili fonti di contagio. La valutazione delle cariche batteriche deve essere effettuata utilizzando modalità corrette di campionamento (vedi allegato 2 delle linee guida)

Le misure da applicare sono di seguito elencate:



- in caso di presenza di concentrazioni di legionella compresa tra  $10^3$  -  $10^4$  UFC/L o superiore a  $10^4$  UFC/L **bonifica immediata** con shock termico o iperclorazione con successiva verifica dei risultati che andrà effettuata con la seguente cadenza:
  - immediatamente dopo la bonifica;
  - se il risultato è negativo dopo 15 – 30 giorni;
  - se negativo dopo 3 mesi;
  - se negativo periodicamente ogni 6 mesi

Si dovranno adottare inoltre le seguenti misure a breve ed a lungo termine:

**Misure di prevenzione e controllo a breve termine:**

- sostituzione dei giunti, filtri dei rubinetti e cippole delle docce, tubi flessibili delle docce usurati ed ogni altro elemento di discontinuità
- decalcificazione degli elementi meno usurati in una soluzione acida (per es. aceto bianco) e disinfezione in una soluzione contenente almeno 50 mg di cloro libero per litro di acqua fredda per almeno 30 minuti.

**Misure di prevenzione e controllo a lungo termine:**

A) Serbatoi, scaldabagni e tubature

- Almeno una volta l'anno svuotare, pulire e disinfettare i serbatoi, gli scaldabagni e le tubature. I prodotti chimici utilizzati devono essere puri; gli operatori devono indossare idonei dispositivi di protezione individuale e dopo la pulizia ed il risciacquo va effettuata la disinfezione. Un risciacquo prolungato, seguito eventualmente da una disinfezione è necessario dopo l'installazione di nuove tubature e dopo lavori di manutenzione dell'impianto;
- il controllo della formazione di depositi di calcare può essere realizzato, se necessario, sui circuiti dell'acqua calda con l'aiuto degli usuali sistemi in commercio (resine a scambio ionico, ecc.)
- la decalcificazione periferica delle docce deve essere effettuata regolarmente, al minimo una volta l'anno;
- in occasione di lavori sulla rete idrica:
  - 1) approfittare per eliminare bracci morti e tubi ostruiti ed aggiornare la pianta della rete;
  - 2) effettuare un risciacquo prolungato che può essere seguito da una disinfezione e da un altro risciacquo.

9

B) Apparecchiature Biomedicali

Per le attrezzature che generano aerosol (umidificatori, attrezzature per l'assistenza respiratoria, sonde nasogastriche, drenaggi, ecc) è opportuno utilizzare sempre acqua sterile, sostituita giornalmente e mai rabboccata. I componenti delle attrezzature per l'assistenza respiratoria devono essere monouso sterili o, comunque, decontaminati dopo l'uso.

C) Impianti di condizionamento

Infine, se i casi sono associati ad impianti di condizionamento dell'aria, occorre bloccarli, procedere alla loro pulizia e disinfezione, alla loro modifica (se necessaria), ed

alla loro regolare manutenzione con particolare riferimento alla sostituzione dei filtri; vanno inoltre modificati i sistemi di umidificazione dell'ambiente

Si ricorda che la diagnosi di malattia deve essere accompagnata dalla notifica obbligatoria di classe II (D.M. 15.12.1990) entro 48 ore dall'osservazione, a cui si aggiunge la scheda di sorveglianza (Circolare 400.2/199/5708 del 29.12.93) che deve essere tempestivamente inviata all'S.C.I.S.P.P.A. di questa A.S.S. ed all'I.S.S. mentre i ceppi sospetti dovranno essere inviati al laboratorio di Batteriologia e Micologia medica dell'I.S.S. per la tipizzazione e la conferma.

## **Metodi di bonifica: i pro ed i contro delle varie procedure**

Eradicare la Legionella dalla rete idrica delle strutture di volta in volta coinvolte non è facile, per i numerosi fattori in gioco, e richiede particolare attenzione ed esperienza, non tanto perchè non si conoscano disinfettanti attivi sul germe (e sui protozoi, dato che questi ne accrescono numero e virulenza ) ma per la obiettiva differenza delle varie situazioni di rischio.

Premesso che nessuno dei metodi di disinfezione sottoesaminati garantisce il successo nel 100 % dei casi, per la diversità delle condizioni in cui debbono operare, le tabelle riassuntive elencano vantaggi e svantaggi dei più noti trattamenti dell'acqua fredda e calda per prevenire le infezioni nosocomiali da Legionella

### **A) Cloroderivati**

10

#### **1) Ipoclorito di sodio**

##### Vantaggi

- agisce tramite l'acido ipocloroso indissociato (HClO), se in acqua a pH relativamente vicino alla neutralità. Ai pH alcalini marcati, l'ipoclorito libera ione cloroso, ClO<sup>-</sup>, antibatterico molto meno efficace;
- in alta percentuale è sempre efficace "in vitro" contro tutti i microbi (batteri, funghi, virus, protozoi, prioni);
- più attivo sui germi Gram-negativi (Pseudomonas, Proteus, ecc.) che sullo Staphylococcus aureus <sup>(10)</sup>;
- facilmente ottenibile nella concentrazione necessaria per la "iperclorazione acuta" (50 ppm) e per quella "blanda" (1-2 ppm), che deve seguire a lungo termine;
- poco costoso;
- molto solubile e di facile impiego;
- non è nota la possibilità dell'instaurarsi di una resistenza acquisita nei germi da eliminare.

##### Svantaggi

- può portare alla formazione di alometani, ritenuti in parte cancerogeni;
- è dotato di scarsa penetrazione nei biofilm (è infatti molto più attivo sui germi sessili planctonici) <sup>(10)</sup>;
- per agire sulla Legionella, deve essere usato per ore in concentrazioni efficaci, che possono ledere le tubazioni;
- altera anche il gusto ed il sapore dell'acqua;

- sciolto in acqua, vede la sua molecola attiva, l'HOCl, demolita ed inattivata in tempi relativamente brevi, per cui nelle condotte idriche periferiche spesso non si riscontra cloro attivo;
- anche per l'esistenza di zone morte o strozzature nelle tubature ospedaliere, può non arrivare nei "santuari" delle Legionelle.

## 2) NaDCC ("Dichlor", sodio-dicloroisocianurato)

### Vantaggi

- facilmente solubile in acqua;
- molto più efficace, per la disinfezione "acuta", dell'ipoclorito e della monocloramina, perchè, nell'acqua, assicura pH vicini alla neutralità, per cui libera acido ipocloroso indissociato, la molecola attiva, in elevate quantità (e non ione cloroso);
- disponibile in compresse, per una più facile trasportabilità;
- stabile per anni allo stato solido, se protetto dall'umidità;
- particolarmente indicato per la disinfezione "acuta" estemporanea dell'acqua in situazioni di emergenza;
- ha un effetto un poco più prolungato, nel tempo ed alla distanza dall'origine, di quello dell'ipoclorito;
- non è nota la possibilità dell'instaurarsi di una resistenza acquisita nei germi da eliminare;
- può non arrivare, per le ragioni citate, in concentrazioni efficaci nei siti contaminati delle Legionelle.

### Svantaggi

- può portare alla formazione di alometani;
- per la disinfezione a lungo termine, va sostituito dal "Trichlor", acido tricloroisocianurico, meno solubile e più duraturo;
- pur essendo di tossicità minima (dimostrata dall'uso multidecennale per la disinfezione dell'acqua delle piscine, e dei biberon in neonatologia) mancano studi sulla tolleranza a lungo termine dello ione isocianurico;
- da rispettare comunque il limite italiano di 75 mg/l (ed, automaticamente, quello americano di 200 mg/l) <sup>(10)</sup>.

11

## 3) Monocloramina, NH<sub>2</sub>Cl (da non confondere con la "cloramina T")

### Vantaggi

- porta ad una minore formazione di alometani;
- serve ottimamente per la disinfezione "secondaria" delle linee idriche di distribuzione;
- ha una attività antibatterica non elevata (tramite l'acido ipocloroso indissociato, HOCl), ma sufficiente e a lungo termine;
- penetra elettivamente nei biofilm;
- sempre "a lungo termine", ha una dimostrata attività di prevenzione nei riguardi delle legionellosi;
- lede meno le tubature;
- non è nota la possibilità dell'instaurarsi di una resistenza acquisita nei germi da eliminare.

### Svantaggi

- richiede una produzione estemporanea, anche se questa risulta di media difficoltà operativa (11);
- non serve per la "disinfezione primaria" e per quella "acuta" dell'acqua a causa della ridotta e tardiva efficacia antibatterica;

- può avere un effetto lesivo sugli elastomeri sintetici;
- va eliminata dall'acqua da usare in emodialisi;
- può non arrivare efficacemente dove è necessario

#### **4) Biossido di cloro**

##### Vantaggi

- ha una attività ossidante non dovuta all'acido ipocloroso indissociato, ma al biossido di cloro, di per se stesso, ed ai suoi derivati;
- possiede un'attività antimicrobica molto forte, inferiore soltanto a quella dell'ozono;
- non produce alometani;
- permane relativamente a lungo nelle condotte idriche.

##### Svantaggi

- deve essere prodotto estemporaneamente, con un grado di difficoltà operativa piuttosto elevato
- può ledere le tubazioni;
- in acqua produce clorati e cloriti, per cui la produzione deve essere ben controllata;
- anch'esso può non arrivare dove necessario

#### **B) Surriscaldamento**

##### Vantaggi

- efficace se raggiunge i 75°-80°C in sede centrale ed i 60°C alla periferia;
- è sicuramente in grado di eliminare la Legionella nell'acqua trattata;
- non dà prodotti secondari.

##### Svantaggi

- può ledere le tubazioni;
- è costoso ;
- può riscaldare l'acqua fredda di tubazioni parallele;
- va associato a deflusso prolungato dell'acqua calda dai rubinetti, dalle docce, ecc.;
- va sempre associato a correzioni delle linee di distribuzione

12

#### **C) Ionizzazione rame/argento**

##### Vantaggi

- è sicuramente efficace se gli ioni arrivano ai livelli stabiliti;
- garantisce una buona attività a discreta distanza di tempo e spazio;
- non dà prodotti secondari.

##### Svantaggi

- è costosa;
- esige discrete conoscenze tecniche per le difficoltà operative
- nei trattamenti prolungati si è constatato l'instaurarsi di una resistenza "acquisita", su base plasmidica, della Legionella allo ione argento.

#### **D) Filtrazione**

##### Vantaggi

- può servire sia per la disinfezione "primaria", che, se si usano filtri da 0,22 micron, anche per quella "secondaria"
- non dà origine a prodotti tossici di alcun tipo;

- il controllo di integrità, di regola, non richiede più di 5 minuti.

#### Svantaggi

- è costosa;
- presenta rischio di rottura dei filtri;
- può essere impegnativa, poichè può richiedere anche la filtrazione aggiuntiva, non sempre facile, a livello di rubinetti, docce periferici;
- perde efficacia nel tempo a causa della progressiva occlusione;
- può non corrispondere come efficacia a quanto dichiarato.

### **E) Raggi ultravioletti (UV)**

#### Vantaggi

- facili da usare;
- efficaci in pochi secondi nella gamma che va da 245 a 284 nm <sup>(11)</sup>;
- di costo ridotto di installazione e funzionamento;
- pur avendo effetti fotochimici, non producono sostanze secondarie dannose;
- privi di effetti sulle linee di distribuzione;
- senza odori e sapori;
- oggi anche di facile manutenzione <sup>(11)</sup>;
- utilizzabili anche per quantità elevate di acqua;
- non accrescono il potenziale di riinfezione;
- non richiedono manipolazioni di prodotti corrosivi e non provocano danni da iperdosaggi.

#### Svantaggi

- agiscono sui germi in superficie od, in acqua, a pochi cm di profondità;
- le lampade orizzontali, se la pulizia è scarsa, possono venire inattivate da eventuali<sup>13</sup> precipitati di ferro e manganese presenti nell'acqua;
- almeno 10 volte meno efficaci sui protozoi e quindi sulla Legionella, specie nelle acque calde;
- efficaci su acque torbide solo con moduli con lampade verticali, a flusso sinusoidale dei liquidi e pulizia automatica delle lampade al quarzo;
- privi di qualsiasi effetto antimicrobico sulle linee di distribuzione anche in condizioni ottimali.

### **F) Ozono**

#### Vantaggi

- di elevata e completa attività biocida, che si manifesta meglio nelle acque tiepide ed a pH non troppo alcalini;
- privo di odori e sapori;
- non dà prodotti collaterali su acqua "potabile" di discreta qualità;
- resta efficace a media distanza;
- attivo su eventuali contaminanti chimici;
- di facile impiego : "le attrezzature che lo producono sono altamente automatizzate ed affidabili"
- di costo "medio" di installazione.

#### Svantaggi

- per una disinfezione di ampiezza spaziale e temporale limitate;
- inefficace nelle linee morte;
- poco efficace sulle cisti di certi protozoi;

- non penetra nei biofilm;
- lesivo, se concentrato, per le tubature;
- richiede conoscenze tecniche approfondite per la manutenzione;
- questa viene spesso affidata ai fornitori delle attrezzature <sup>(11)</sup>;
- in certe situazioni può accrescere il potenziale di reinfezione.

## Alcune valutazioni

Criticità sulle disposizioni previste dalle " Indicazioni tecniche per i gestori di strutture turistico-recettive e termali" G.U. N.28 2/2/2005

## Conclusioni e Proposte

- Le disposizioni sono ovviamente tutte condivisibili e scientificamente ineccepibili, ma possono apparire di difficile realizzazione pratica in relazione alla grandezza delle strutture recettive, alle tipologie turistiche-stagionali ed alle caratteristiche loco-regionali. Per tale ragione il timore è che la non realizzabilità di molte delle misure proposte possa spingere una parte dei titolari ad astenersi dall'adozione anche di quelle applicabili da subito. Il suggerimento è quindi quello di, selezionare quelle facilmente attuabili, da subito, e che in ogni modo rappresentano un grosso progresso.
- E' opportuno, inoltre, che le segnalazioni ministeriali o internazionali di legionellosi, giungano corredate, tramite il flusso EWGLI, dei dati epidemiologici che descrivono il caso fornendo almeno gli elementi fondamentali come data di nascita, clinica, ricovero, evoluzione prognostica ed esito: guarigione decesso ecc. In modo che gli interventi non avvengano alla cieca.
- Ultima considerazione in merito alle ditte/società in grado di attuare gli interventi di bonifica della rete idrica delle strutture. Sono pochissime quelle con sufficiente esperienza sul campo, almeno nella realtà locale. Sarebbe opportuno realizzare un albo nazionale o regionale con le Ditte specializzate in grado di intervenire in modo efficiente e de efficace.
- Riflessione finale, la Legionellosi essendo ubiquitarie è caratterizzata da un fatto epidemiologico fondamentale e cioè : "se si cerca si trova". Il risvolto pratico è che bisogna essere pronti ad intervenire se si fanno delle ricerche random perché le probabilità di riscontri positivi anche in situazioni insospettabili sono elevate



## **Bibliografia**

1. Best M, Stout J, Muder RR, Yu V, Goetz A, Taylor F *Legionellaceae in the hospital water-supply* Lancet 1983; august 6: 307-10
2. Freije MR *Sample water for Legionella? Weighing the benefit against the cost* HC Information Resources Inc. HC Special Report 305; 1998
3. Broadbent CR *Practical measures to control legionnaires' disease hazards* Australian Refrigeration, Air Conditioning and Heating, July 1987; 22-30
4. Jemigan DB, Hofman J, Cetron MS *et al. Outbreak of legionnaires' disease among cruise ship passengers exposed to a contaminated whirlpool spa* Lancet 1996; 347:494-499
5. Thomas D, Mundy L, Turker P *Hot tub legionellosis: Legionnaires' disease and Pontiac fever after a point-source exposure to Legionella pneumophila* Arch. int med 1993; 153:2597-2599

- [1] F. Benvenuti, A. Di Mambro, R. Lombardi, S. Giambattistelli, "ISPEL - Linee Guida per la Valutazione del rischio, D.Lgs. 626/94: applicazione alle strutture del Servizio Sanitario Nazionale"; Allegato al n° 1 dei Fogli di Informazione ISPEL, 1996.
- [2] ISPEL, Gruppo di Lavoro Tecnico dell'Osservatorio della Sicurezza (D.Lgs. 626/94), "Linee Guida per la Valutazione del rischio, D.Lgs. 626/94 nella P.M.I.; Fogli di Informazione ISPEL, numero monografico 1995.
- [3] F. Benvenuti, A. Di Mambro, R. Lombardi, S. Giambattistelli, "ISPEL - Linee Guida per la Valutazione del rischio, D.Lgs. 626/94: applicazione agli Uffici Amministrativi ed ai Laboratori di ricerca, controllo e didattica"; Allegato al n° 4 dei Fogli di Informazione ISPEL, 1995.

15

Yu,P.Y., Lin,Y.E., Lin,W.R., Shih,H.Y., Chuang,Y.C., Ben,R.J., Huang,W.K., Chen,Y.S., Liu,Y.C., Chang,F.Y., Yen,M.Y., Liu,C.C., Ko,W.C., Lin,H.H. and Shi,Z.Y.: 2008, 'The high prevalence of Legionella pneumophila contamination in hospital potable water systems in Taiwan: implications for hospital infection control in Asia', *Int. J. Infect. Dis.***12**, 416-420.

Yu,V.L.: 1998, 'Resolving the controversy on environmental cultures for Legionella: a modest proposal', *Infect. Control Hosp. Epidemiol.***19**, 893-897.

Yu,V.L., Greenberg,R.N., Zadekis,N., Stout,J.E., Khashab,M.M., Olson,W.H. and Tennenberg,A.M.: 2004, 'Levofloxacin efficacy in the treatment of community-acquired legionellosis', *Chest***125**, 2135-2139.

Yzerman,E.P., Den Boer,J.W., Lettinga,K.D., Schellekens,J., Dankert,J. and Peeters,M.: 2002, 'Sensitivity of three urinary antigen tests associated with clinical severity in a large outbreak of Legionnaires' disease in The Netherlands', *J. Clin. Microbiol.***40**, 3232-3236

**Maria Cristina Rota<sup>1</sup>, Maria Grazia Caporali<sup>1</sup>, Grazia Marta Caleo<sup>2</sup>,  
Giuseppina Mandarino<sup>3</sup>, Maria Scaturro<sup>3</sup> e Maria Luisa Ricci<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute, ISS*

<sup>2</sup>*Scuola di Specializzazione in Igiene e Medicina Preventiva, Università "Tor Vergata", Roma*

<sup>3</sup>*Dipartimento di Malattie Infettive, Parassitarie ed Immunomediate, ISS*

Trieste, 5/12/2017

