

Il Rompicapo Legionella

L. Fabbri^a, M. Schinella^b

^aDirezione Medica di Presidio, Presidio Ospedaliero Ermanni, Arco (TN)

^bLaboratorio Chimica Clinica e Microbiologia, Ospedale "S. Maria del Carmine", Rovereto (TN)

Riassunto

Premesse. È noto e ampiamente riportato in letteratura, che quando attentamente ricercata la presenza della legionella è riscontrabile quasi sempre negli impianti idrici ed aeraulici degli ospedali e che tale contaminazione batterica non può essere completamente eliminata con i mezzi attualmente a disposizione.

Per contrastare e controllare questo complesso fenomeno, l'Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari di Trento (APSS) ha sviluppato nel tempo, una specifica organizzazione deputata ad elaborare le più idonee strategie di controllo e sorveglianza del fenomeno tra le quali la sperimentazione applicativa di metodiche di disinfezione degli impianti idrico-sanitari e delle torri evaporative di condizionamento/ventilazione.

Materiali e metodi. Il Gruppo Aziendale per la Sorveglianza della Legionellosi ha messo in atto nel tempo una strategia globale di intervento finalizzata al controllo della proliferazione del batterio in tutti gli ospedali aziendali, articolata su di un insieme di azioni e tecnologie tese ad assicurare la Massima Sicurezza Tecnicamente Praticabile (MSTP), condizione che se raggiunta può portare la minimizzazione del rischio di infezione da legionella. L'applicazione agli impianti idrici di sistemi di controllo della proliferazione batterica con immissione di sostanze ad azione disinfettante, è integrata con una serie di altri interventi, che nel loro insieme costituiscono la strategia aziendale di contrasto alla legionella delle "Barriere Multiple" descritte ed esplicitate nel Piano di Sicu-

rezza dell'Acqua (Water Safety Plan).

Risultati. I casi nosocomiali sono stati sempre e solo registrati presso l'Ospedale S. Chiara di Trento, nonostante che la contaminazione della rete idrica sia presente in tutti gli ospedali aziendali e che torri evaporative siano presenti anche presso gli ospedali di Rovereto e di Borgo Valsugana. Si evidenzia una mancata correlazione tra il manifestarsi dei casi ospedalieri e i livelli di contaminazione ambientale presso l'ospedale S. Chiara. Infatti si continuano a registrare nuovi casi di legionellosi nosocomiale certi o presunti (nel 2008 5 casi certi e 2 presunti) nonostante i livelli accettabili in termini di possibile rischio di malattia ($< =10^3$). Ciò avviene anche dopo aver raggiunto un maggior abbattimento dei livelli di carica contaminante a livelli più elevati (% di ufc $>$ di 10^3), rispetto alla diminuzione delle cariche con livelli più bassi (% di ufc $<$ di 10^3).

Discussione. Nella nostra esperienza, l'analisi incrociata relativa al numero dei casi registrati e ai livelli di contaminazione batterica dell'acqua calda sanitaria, ha evidenziato la mancata correlazione tra il manifestarsi dei casi e i livelli di presenza di legionelle. In questo contesto diventa estremamente importante oltre a mantenere una condizione di minimizzazione del rischio ambientale di base, attuare un programma di sorveglianza continuo dell'infezione (microorganismo alert) a partenza dal Laboratorio di Microbiologia e un'azione di massima sensibilizzazione dei clinici verso il sospetto diagnostico della particolare patologia polmonare.

Summary

The puzzle Legionella

Background. It is well known and widely reported in the literature that if you carefully examine the water and air systems of hospitals you can find, almost always, Legionella and that bacterial contamination can not be completely eliminated. The Provincial Health Services of Trento

(APSS) has developed a specific organization for combating and controlling this complex phenomenon. One of these organization is the experimental application of methods disinfection of water systems and health of the towers and evaporative air conditioning/ventilation.

Materials and methods. The Group for the Surveillance of Legionellosis has carried-on a comprehensive strategy of

intervention aimed at controlling the proliferation of bacteria in all the hospitals business.

This strategy is based on a series of measures and technologies designed to ensure maximum safety. Technically feasible (MSTP), a condition that, if reached, could lead to minimizing the risk of infection from legionella. The application of bacterial growth control systems to the plumbing, which release disinfectant substances, is integrated with a range of other interventions, which together constitute the "multiple barriers" strategy; described in detail in Water Safety Plan.

Results. Nosocomial cases have been recorded only in the Hospital S. Chiara di Trento, although the contamination of the water is present in all hospitals and cooling towers are also present at the Hospital of Rovereto and Borgo Valsugana. There is no correlation between the occurrence of Legionella cases and levels environmental contamination at the hospital S. Chiara. We continue to record new cases of definite or suspected nosocomial Legionnaires

disease (5 cases certain and 2 alleged in 2008) despite the acceptable levels of possible disease-risk (≤ 1000). This is true even achieving a greater reduction in the levels of contaminant loads to higher levels (% of ufc > 1000), compared to a decrease of contamination with lower levels (% of ufc < 1000).

Discussion. The cross-analysis on the number of cases of bacterial contamination in domestic hot water, highlighted the lack of correlation between the occurrence of cases and the levels of the presence of Legionella. In this context, it becomes extremely important to maintain a condition of minimization of environmental risk basis and implement a program of continuous surveillance of the infection (micro-organism alert) implemented by the Laboratory of Microbiology. It is also important to carry out an action for achieving the highest awareness of clinicians regarding the diagnosis of this particular pulmonary pathology.

Key-words: legionella, surveillance, contamination, risk.

Introduzione

L'associazione tra presenza della *Legionella pneumophila* nell'acqua degli ospedali e "malattia dei legionari" è un chiaro esempio del ruolo dell'Ambiente come causa di infezioni nosocomiali.

Di fatto l'ambiente rappresenta l'unica sorgente d'infezione di questa malattia e tale caratteristica rende più complesso rispetto ad altre patologie infettive l'approccio alle misure di sorveglianza e di prevenzione, che devono essere rivolte al controllo delle numerose fonti di contaminazione ambientale, in particolare nel settore dell'impiantistica dell'aria e dell'acqua^{1,2}.

Negli ultimi anni è stata estesamente documentata a livello mondiale, la relazione epidemiologica tra le reti d'acqua calda contaminate e la legionellosi nosocomiale, individuando come principale fonte d'infezione i circuiti di distribuzione dell'acqua sanitaria spostando così l'attenzione dagli impianti di condizionamento, chiamati in causa nei primi grandi episodi epidemici della malattia³.

Il punto di partenza per eliminare la legionellosi, malattia presente in ambienti artificiali creati dall'uomo, consiste nell'agire sulle nicchie dove le Legionelle si moltiplicano e dalle quali si diffondono al fine di evitare la loro presenza massiva nell'acqua.

È esperienza comune che, purtroppo, non esiste, nella lotta alla Legionella, un pacchetto di misure valide in tutte le circostanze ed è ormai consolidato il concetto che il "problema Legionella" non può essere eliminato ma solamente gestito in termini di contenimento del fenomeno e di controllo dello sviluppo di potenziali situazioni di pericolo, non essendo a tutt'oggi riportato in letteratura sistemi di disinfezione e bonifica che consentano di debellare completamente la contaminazione ambientale, relativamente ai numerosi fattori che la sostengono e non essendo ancora del tutto noti i meccanismi con i quali avviene la diffusione del germe e il relativo contagio^{4,6}.

La crescita e la diffusione dei microrganismi può pertanto essere minimizzata solo attraverso l'attuazione di un

concetto a "Barriere Multiple"⁷.

Questa strategia di contrasto basata sul principio delle "Barriere Multiple" è a sua volta inserita nel contesto più ampio del Water Safety Plan, inteso quale strategia aziendale globale per la gestione dell'aspetto acqua, in Ospedale. Infatti nella prospettiva del Health Promoting Hospitals (HPH), anche l'utilizzo dell'acqua diventa un obiettivo generale di Salute, salute migliore per i Pazienti, per il Personale, per la Comunità e salute migliore per l'Organizzazione che promuove anche in questo campo azioni di miglioramento continuo della qualità della propria performance⁸.

È quindi all'interno delle principali coordinate del Piano: Conoscenza, Sorveglianza, Gestione dinamica, che si colloca la problematica del controllo del rischio infettivo da legionella, come di altri possibili patogeni ambientali quali: pseudomonas aeruginosa, acinetobacter, aspergillo, micobatteri, ecc.

In altre parole è necessario adottare contemporaneamente un insieme di misure di controllo sia tecniche che sanitarie che tengano conto da una parte delle peculiari caratteristiche strutturali e ingegneristiche dell'edificio ospedaliero e dall'altra delle condizioni di ricettività e dei fattori di rischio del paziente potenzialmente infetto.

È pertanto prioritario che l'Ospedale si doti di professionalità e di strutture organizzative atte a fronteggiare i rischi di tipo infettivo derivanti dall'Ambiente che possono interessare tutta la popolazione residente all'interno degli edifici sanitari, pazienti, visitatori, operatori professionali.

Per contrastare e controllare questo complesso fenomeno, l'Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari di Trento (APSS) ha sviluppato nel tempo, una organizzazione specifica deputata ad elaborare le più idonee strategie di controllo e sorveglianza del fenomeno tra le quali la sperimentazione applicativa di metodiche di disinfezione degli impianti idrico-sanitari e delle torri evaporative di condizionamento/ventilazione.

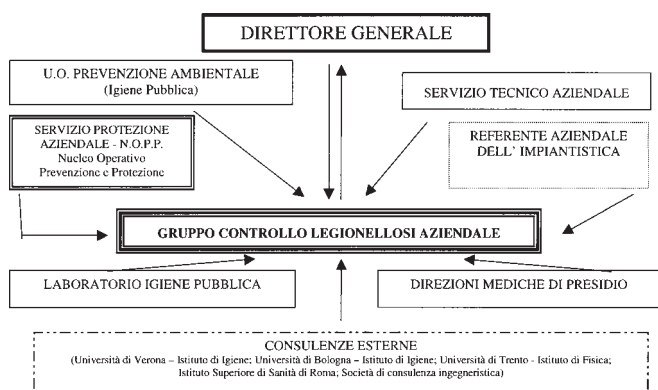


Figura 1. Rapporti organizzativi Gruppo di Controllo Legionellosi Aziendale.

Materiali e Metodi

La missione del Gruppo aziendale di controllo e sorveglianza della legionellosi nosocomiale (Fig. 1) è di contenere la contaminazione ambientale da legionella ai livelli più bassi accettabili, applicando il criterio della Massima Sicurezza Tecnicamente Praticabile (MSTP) per raggiungere l'obiettivo di assicurare il minimo livello il rischio per la salute di pazienti e operatori derivante dall'inhalazione d'aerosol contaminato dai batteri⁹.

Tutti gli ospedali della APSS (sette strutture), sono sottoposti ad un controllo continuo della proliferazione batterica, in particolare di legionella, mediante l'introduzione di sostanze sanizzanti (biossido di cloro e perossido d'idrogeno/ioni argento), nella rete idrica dell'acqua ad uso sanitario, tramite appositi apparecchi produttori. Tali produttori sono collegati ad un sistema di telecontrollo a distanza che permette di verificare i livelli di concentrazione del sanizzante immesso e circolante in rete, al fine di poter intervenire tempestivamente con idonei correttivi per mantenere costanti i parametri di concentrazione, ritenuti efficaci e sufficienti per il controllo della proliferazione di legionella.

L'applicazione agli impianti idrici di sistemi di controllo della proliferazione batterica con immissione di sostanze ad azione disinfettante, è integrata con una serie di altri interventi, che nel loro insieme costituiscono la strategia aziendale di contrasto alla legionella delle "Barriere Multiple":

- interventi di sanificazione e manutenzione delle torri evaporative e delle unità trattamento aria;
- in casi specifici, applicazione di membrane filtranti ai terminali d'uso di lavandini e docce;
- interventi di manutenzione specifica e periodica anti-legionella sui terminali e su tutti gli elementi dell'impiantistica aria/acqua;
- analisi delle strutture edilizie e verifica tecnica degli impianti per impostare interventi finalizzati (es. eliminazione rami morti, analisi dei fenomeni di corrosione delle tubature, ecc.);
- elaborazione, diffusione ed applicazione di specifici protocolli e procedure per il personale tecnico nella gestione dell'impiantistica ai fini antilegionella e del personale sanitario per la gestione dei pazienti a rischio e delle polmoniti nosocomiali;

- elaborazione di indicazioni tecniche ai progettisti al fine di operare scelte idonee sui materiali e sulle metodologie costruttive degli impianti, a partire già dalla fase progettuale di nuove strutture o di ristrutturazione di quelle esistenti;
- sviluppo delle conoscenze scientifiche sulle dinamiche di azione delle sostanze disinfettanti nell'acqua, del chimismo e proprietà fisiche dell'acqua circolante nelle reti, dell'habitat e delle modalità di diffusione delle legionelle negli ambienti ospedalieri.

Risultati

Le positività che si riscontrano in alcuni terminali, si ritiene siano la manifestazione di fenomeni localizzati, ai quali si cerca di porre rimedio con una azione immediata ed attenta di pulizia e disinfezione del corpo erogatore contaminato.

Infatti le puntiformi contaminazioni dei terminali, si caratterizzano dalla contemporanea assenza di crescita batterica nei punti prossimi di monitoraggio della rete e da concentrazioni di disinfettante circolante con livelli idonei ad assicurare la teorica copertura preventiva. Tutto ciò ci porta ad interpretare tali contaminazioni occasionali come fenomeni di tipo ambientale, non ben definibili nella loro genesi, allo stato attuale delle conoscenze dei complessi processi di diffusione e contagio della legionella.

La prima osservazione che merita di essere presa in considerazione nell'analisi del fenomeno nella nostra realtà aziendale, è che i casi nosocomiali sono stati sempre e solo registrati presso l'ospedale S. Chiara di Trento, nonostante che la contaminazione della rete idrica sia presente in tutti gli ospedali aziendali e che torri evaporative siano presenti anche presso gli ospedali di Rovereto e di Borgo Valsugana.

La seconda importante osservazione basata su dieci anni di monitoraggio (Fig. 2) è la mancata correlazione tra il manifestarsi dei casi ospedalieri e i livelli di contaminazione ambientale presso l'ospedale S. Chiara. Infatti se da un lato i sistemi di contrasto della proliferazione batterica nell'acqua (produttori di biossido di cloro e di perossido di idrogeno e argento) insieme ai programmi di manutenzione ordinaria degli impianti e dei terminali e dei programmi di sanificazione periodica delle torri evaporative, permettono di mantenere i valori di contaminazione ambien-

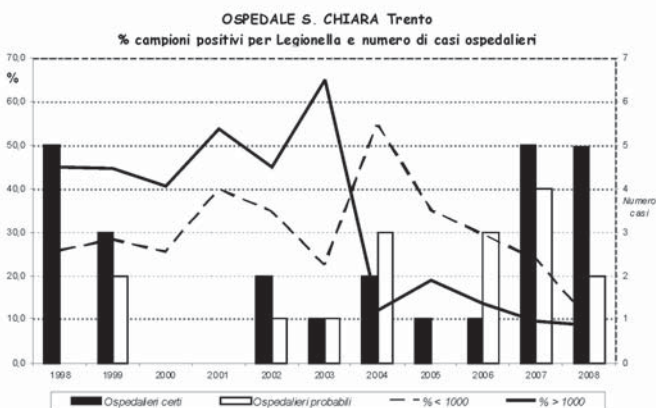


Figura 2. Numero casi di legionellosi nosocomiale certa e probabile Ospedale S. Chiara (1998 - 2008).

tale a livelli accettabili in termini di possibile rischio di malattia ($< =10^3$), dall'altro si continuano a registrare nuovi casi di legionellosi nosocomiale certi o presunti.

Ancor più interessante è l'evidenza che ciò avviene anche dopo aver raggiunto un maggior abbattimento dei livelli di carica contaminante a livelli più elevati (% di ufc $>$ di 10^3), rispetto alla diminuzione delle cariche con livelli più bassi (% di ufc $<$ di 10^3).

Discussione e conclusione

In base a questa evidenza, riteniamo che i casi di legionellosi del S. Chiara siano da interpretare nell'ambito del complesso quadro epidemiologico proprio dell'Ospedale, dove sono presenti e si incrociano, in rapporti difficilmente spiegabili, varie caratteristiche quali:

- la particolare "storia" della contaminazione batterica dei sistemi idrici e di condizionamento/ventilazione;
- la specifica situazione strutturale dell'edificio ospedaliero e dei vari reparti (l'ospedale è soggetto ad ampi lavori di ristrutturazione dal 2004);
- il case-mix dei pazienti ricoverati con i loro diversi fattori di rischio nei confronti dello sviluppo della malattia; tutto ciò ad ulteriore dimostrazione di quanto poco ancora si conosca della catena di trasmissione del germe e della miriade di fattori che possono influenzare il realizzarsi del contagio nel paziente ospedalizzato.

In questo contesto diventa estremamente importante oltre a mantenere una condizione di minimizzazione del rischio ambientale di base, con gli interventi sui sistemi impiantistici in precedenza sinteticamente elencati, attuare contemporaneamente:

- un programma di sorveglianza continuo dell'infezione (microorganismo alert) a partenza dal Laboratorio di Microbiologia;
- un'azione di massima sensibilizzazione dei clinici verso il sospetto diagnostico della particolare patologia polmonare, al fine di ottenere la precoce individuazione di tutti i casi di possibile infezione e quindi instaurare immediatamente la specifica terapia antibiotica per avere le massime probabilità di arrivare alla guarigione del paziente¹⁰.

Il Gruppo Legionellosi aziendale per verificare l'efficacia degli interventi di contrasto della proliferazione batterica nella rete idrica applicati presso le proprie strutture, ha instaurato un progetto biennale di collaborazione e ricerca con l'Istituto Superiore di Sanità (ISS)¹¹.

Le ricerche che l'APSS e l'ISS stanno portando avanti, sotto il profilo tecnico e tecnologico per cercare di ridurre quanto più possibile la presenza di patogeni idrofili, ci consente di guardare con fiducia sempre maggiore al contenimento e controllo di questa forma di infezione ospedaliera.

Bibliografia

1. Legionnaires' disease: the control of legionella bacteria in water systems. Revised Approved Code of Practice. Health & Safety Executive January 2001.
2. Leoni E, De Luca G, Legnani PP, Sacchetti R, Stampi S, Zanetti F, Legionella waterline colonization: detection of Legionella species in domestic, hotel and hospital hot water systems. *J Appl Microbiol* 2005; 98:373-9.
3. Visca P, Goldoni P, Lück PC, Helbig JH, Cattani L, Giltri G, et al. Multiple types of Legionella pneumophila serogroup 6 in a hospital heated-water system associated with sporadic infections. *J Clin Microbiol* 1999; 37: 2189-96.
4. Conferenza permanente per i rapporti tra lo stato, le regioni e le provincie autonome di Trento e Bolzano. Linee - guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi del 4 aprile 2000 pubblicata nella G.U. n. 103 del 5 maggio 2000.
5. Ditommaso S, Biasin C, Giacomuzzi M, Zotti CM, Ruggenini Moiraghi A. Prevenzione delle Legionellosi: confronto tra linee guida europee ed extraeuropee. *Giornale Italiano delle Infezioni Ospedaliere* 2003; 10:7-24.
6. European Surveillance Scheme for Travel Associated Legionnaires' Disease and the European Working Group for Legionella Infections: produced by members of the European Surveillance Scheme for Travel Associated Legionnaires' Disease - EWGLINET - and the European Working Group for Legionella Infections - EWGLI - prodotte nel giugno 2003 e revisionate nel gennaio 2005 - UK.
7. Reason J. Human error: models and management. *BMJ* 2000; 320:768-70.
8. World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality. Incorporating first addendum. Geneva: WHO ed. 2006; Vol. 1, 3rd ed.
9. Dallapè P, Fabbri L, Monterosso M, Eccel C, Buriani C. Controllo della legionellosi nosocomiale: l'esperienza dell'Ospedale di Trento - Orientamenti ANIPIO n. 4 dicembre 2002.
10. Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities Recommendations of CDC and Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) June 6, 2003, Vol 52, n. RR-10 - USA.
11. Ricci ML, Dell'Eva I, Scaturro M, Baruchelli P, Fabbri L, Ottaviani M, Guizzardi F. A Four-year experience of a chlorine dioxide treatment for the control of legionella in a Hospital water system - 20th annual meeting EWGLI, Istituto Superiore Sanità, Roma maggio 2005.