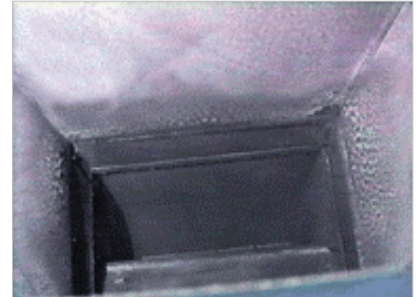




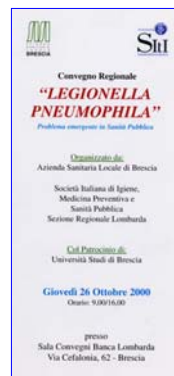
**LA BONIFICA
ANTIBATTERICA
DI LUNGA DURATA
DELLE
CONDOTTE
AEREAULICHE**



Prima della bonifica



Dopo la bonifica



CONVEGNI

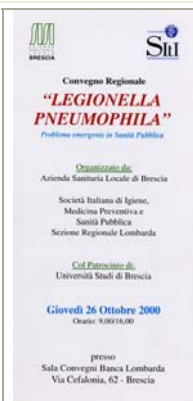


Presentazione del sistema IN•TEC al convegno Nazionale

**“Le infezioni da Legionella:
aspetti microbiologici ed epidemiologici”**

Istituto Superiore di Sanità

Roma 1-2 giugno 2000



Partecipazione IN•TEC al Convegno Regionale

**“LEGIONELLA PNEUMOPHILA”
Problema emergente in Sanità Pubblica**

Azienda Sanitaria Locale di Brescia

Brescia – 26 ottobre 2000



Partecipazione IN•TEC al Convegno Regionale

**“LEGIONELLA PNEUMOPHILA”
La bonifica degli impianti idraulici - aeraulici
delle Strutture Sanitarie
Attualità – Responsabilità - Esperienze**

Azienda Ospedaliera di Melegnano

Milano - 28 giugno 2002



Partecipazione IN•TEC al Convegno Regionale

**“LEGIONELLA PNEUMOPHILA”
La prevenzione ed il controllo della legionellosi:
Attualità, Responsabilità, Esperienze**

Azienda Sanitaria Locale provincia di Sondrio

Sondrio - 22 novembre 2002

VALUTAZIONE PRELIMINARE SULLA CONTAMINAZIONE DA LEGIONELLA PNEUMOPHILA NELLE CONDOTTE DI ARIA CLIMATIZZATA IN UNA STRUTTURA OSPEDALIERA

Fabrizia Martinelli, Fabrizio Speziali, Francesco Paolo Criffò
U.O. Medico-Micrografica e Tossicologica, ASL di Brescia
IN.TEC S.r.l., Segrate, Milano

I batteri della famiglia *Legionellaceae* possono essere trovati sia in ambienti naturali che artificiali. Questi ultimi agiscono come amplificatori e diffusori di questo batterio: lo studio della sorgente di contaminazione è di estrema importanza per comprendere l'epidemiologia della Legionellosi (Fraser D.W. 1984).

Le torri di raffreddamento degli impianti di climatizzazione sono stati i primi ambienti artificiali da cui sono state isolate le *Legionellaceae*. E' stata infatti dimostrata la diretta correlazione tra la presenza di *Legionella pneumophila* in questi impianti e i casi epidemici di Legionellosi (Dondero T.J. et al. 1980; Joly J.R. et al. 1984).

Nell'ambito di un programma di sorveglianza e prevenzione attivato dall'ASL di Brescia, è stata monitorata la presenza di *Legionella pneumophila* in strutture comunitarie ritenute più a rischio. Si sono quindi analizzati sia campioni di acqua calda ad uso sanitario che campioni provenienti da sistemi di condizionamento dell'aria presenti in strutture comunitarie.

Nel presente studio si è valutata la frequenza di contaminazione di *Legionella pneumophila* in un impianto di climatizzazione di una struttura sanitaria della città bonificato con il prodotto IN.TEC circa tre anni prima.

MATERIALI E METODI

In questo studio sono stati valutati 10 campioni provenienti da condotte di aerazione di un sistema di climatizzazione mediante prelievi per tamponamento.

Il tampone sterile veniva sfregato accuratamente su tutta la superficie interna della bocchetta di condizionamento e successivamente immerso in una provetta contenente 5 ml di acqua sterile. La provetta contenente il tampone veniva agitata energicamente per risospendere quanto adeso. Si procedeva alla semina su terreno differenziale (BCYE) (Hecton Dickinson, Italia, S.p.a) e su agar sangue (Sanofi Diagnostics Pasteur, S.r.l., Milano).

La sterilità e la capacità di supportare la crescita del terreno colturale utilizzato per la semina, erano preventivamente valutate mediante la coltivazione di un ceppo di *L. pneumophila* ottenuto da American Type Culture Collection (ATCC 33152, Rockville, Md). Le colonie con una morfologia simile a quella delle *Legionellaceae* venivano subcolturate su BCYE, su agar sangue e su agar Mac Conkey (Sanofi Diagnostics Pasteur S.r.l., Milano).

La struttura ospedaliera in osservazione aveva effettuato nel settembre 1997, un trattamento di bonifica ad azione antibatterica delle condotte di aerazione attraverso l'impiego di un prodotto a base polimerica che rivestiva con un film continuo l'interno della condotta, impregnava ed ancorava al fondo il materiale esistente in superficie al fine di impedire la proliferazione di *Legionella pneumophila* (IN.TEC. S.r.l., Segrate, Milano).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Le sezioni caldo-umide dei sistemi di raffreddamento per il condizionamento dell'aria e gli umidificatori dell'aria stessa nei sistemi di ventilazione, costituiscono una nicchia ecologica rilevante quali veicoli di diffusione di *Legionella pneumophila*. Il problema della possibile insorgenza di Legionellosi in ambienti comunitari o sanitari rimane una minaccia per la Sanità Pubblica. L'entità del fenomeno non è a tutt'oggi ben definita a causa della discrepanza esistente tra casi di contaminazione ambientale e casi di malattia osservati e notificati.

In questo lavoro sono stati valutati 10 campioni provenienti da un sistema di climatizzazione utilizzato in una struttura ospedaliera dove era stato eseguito un trattamento di bonifica delle condotte di aerazione.

In questo studio preliminare, tutti i campioni da noi esaminati non presentavano crescita di *Legionella pneumophila*, al momento del campionamento eseguito. Nell'ambito del programma di prevenzione della Legionellosi promosso dall'ASL di Brescia, nostro obiettivo sarà monitorare la presenza del microrganismo all'interno di questo sistema di climatizzazione, valutando di conseguenza l'efficacia del trattamento IN.TEC nel tempo.

Roma, 1 giugno 2000

I N • T E C

INSIDE TECHNOLOGIES

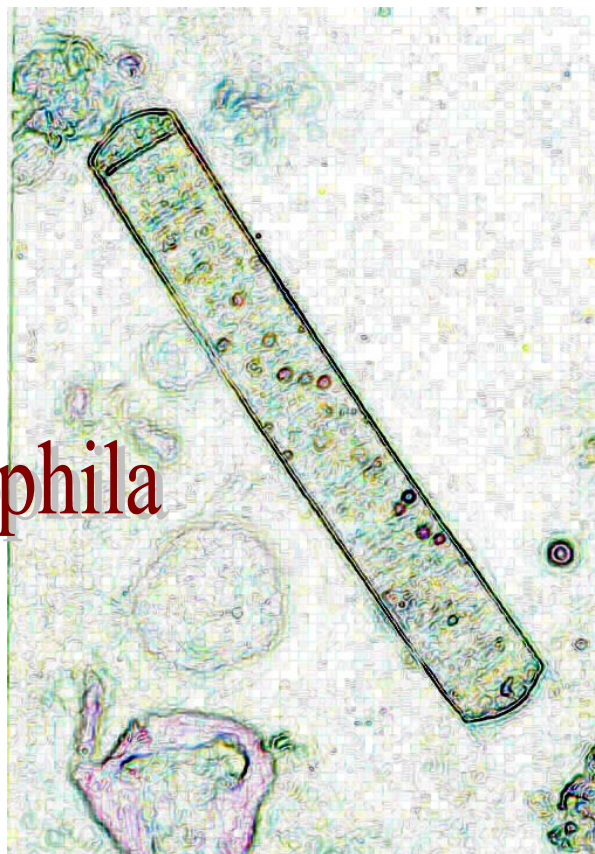
Ezio Businaro

Franco Criffò

Ottobre 2000

Convegno Regionale
Legionella Pneumophila

**Azienda
Sanitaria
Locale
di Brescia**



Esperienze IN•TEC

Argomenti:

- 1 Un'esperienza significativa: bonifica della condotta aeraulica presso l'Ospedale Sant'Orsola di Brescia.**
- 2 I rischi di contagio derivati da condutture, da serbatoi e vasche di accumulo dell'acqua.**
- 3 La progettazione estesa anche ai materiali impiegati nella bonifica.**
- 4 Criteri di intervento e collocazione della "azienda IN•TEC"**

1. Un'esperienza significativa: bonifica della condotta aerea dell'Ospedale Sant'Orsola di Brescia.

Nell'anno 1997 siamo stati chiamati a progettare un intervento di bonifica presso il reparto di radiologia dell'Ospedale Sant'Orsola di Brescia.

L'intervento aveva come obiettivi l'abbattimento della presenza di microrganismi patogeni nelle condotte (interno delle condotte) e la validità di lunga durata dell'efficacia antibatterica del prodotto impiegato nel coating.

L'esecuzione dell'intervento doveva ovviamente avere criteri operativi industriali e la verifica dell'esito dell'intervento era di tipo rigorosamente scientifico.

Il progetto d'intervento presso l'Ospedale Sant'Orsola si è basato sui seguenti presupposti:

1. l'indagine conoscitiva con collocazione dell'impianto aeraulico, dati di esercizio, esplorazione visiva interna mediante videoispezione);
2. bonifica in sito senza rimozione;
3. adattamento delle attrezzature per l'esecuzione della bonifica;
4. specificità del materiale bonificante;
5. sicurezza ed igiene durante e post intervento.

Dopo tre anni di monitoraggio post intervento, secondo modalità scientifiche, i riscontri di inquinamento dell'ambiente interno della condotta, per i vari microrganismi sono stati estremamente positivi, in quanto non si è trovata più traccia di tali agenti di inquinamento ivi compreso di Legionella Pneumophila, come evidenziato dai test effettuati dalla ASL di Brescia.

Tre anni sono ancora un termine di tempo relativamente breve per la "vita" di un impianto aeraulico, ma chi conosce i meccanismi di insediamento e di sviluppo dei microrganismi afferma che il risultato ottenuto è decisamente incoraggiante.

Prima dell'intervento effettuato all'Ospedale Sant'Orsola di Brescia, abbiamo realizzato la bonifica antibatterica delle condotte aerauliche di un noto palazzo ad uso uffici, di Milano, dove era stata isolata la Legionella Pneumophila. Per ragioni di privacy non possiamo citarne il nome, ma i risultati del monitoraggio semestrale, che viene effettuato a cura della società proprietaria dell'immobile, ci hanno dato la certezza di essere sulla strada giusta.

Solo dopo tali riscontri sperimentali abbiamo dato il via ad altri progetti ed interventi.

Ospedale Sant'Orsola.

Intervento di bonifica in sito condotta di aerazione

Criteri dell'intervento:

- indagine conoscitiva
- bonifica con tecnica di relining
- senza rimozione – asportazione
- progetto
- studio del materiale per il coating
- inserimento del presidio permanente
- ottimizzazione delle attrezzature
- particolare attenzione alle condizioni di igiene in fase di intervento e post intervento

Nessuna traccia
della
Legionella Pneumophila

2. I rischi di contagio derivanti dalle condutture e dai serbatoi di accumulo dell'acqua calda.

I depositi, la corrosione, la decoesione e le porosità presenti nelle condutture, nei serbatoi e nelle vasche di accumulo delle acque sono tra le fonti di rischio di inquinamento batteriologico.

Tali siti, sino ad oggi sottovalutati, hanno spesso i requisiti ideali per l'insediamento e lo sviluppo di microrganismi.

Con "siti" indichiamo gli aggregati che si formano nel tempo, durante l'esercizio dell'impianto, con o senza il flusso dell'acqua.

Aggregati che sono più o meno aderenti alle pareti, alle superfici immerse ma anche in quelle non immerse.

Aggregati che si formano come depositi minerali derivanti dall'acqua od originati dal degrado della conduttura, del serbatoio metallico (corrosione) o della vasca in cemento - cemento fibrato (aggressione chimica).

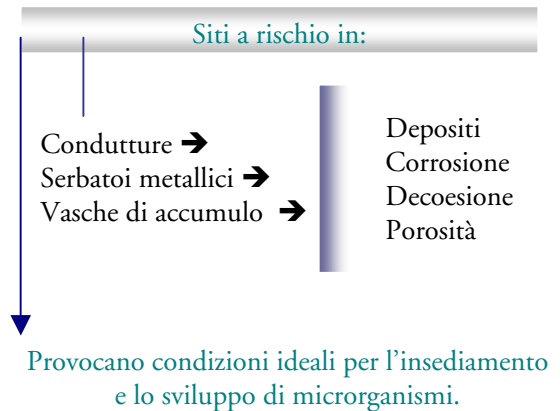
Questi siti si presentano molto porosi, con una superficie relativa elevata, rispetto alla propria massa; in grado di ospitare le colonie batteriche in condizioni ideali quali ristagno dell'acqua e grado termico differenziato.

Di fatto questi siti costituiscono dei distributori "a tempo", nel momento del distacco dal deposito, allorquando si riavvia il flusso od il prelievo dell'acqua.

E' quindi opportuno, per la riduzione o la eliminazione dei rischi di inquinamento e di contagio derivanti dalle situazioni sopradescritte, eseguire interventi che introducano "presidi" permanenti sulle pareti delle condutture, dei serbatoi e delle vasche.

Realizzare non tanto o non solo la pulizia delle pareti, ma piuttosto eseguire interventi di relining delle condotte, di coating dei serbatoi e delle vasche, opportunamente progettati con proprietà anticorrosive, di non proliferazione batterica (battericida e germicida), con caratteristiche di non nocività o tossicità, di miglioramento del flusso meccanico, con miglioramento del modulo termico complessivo.

Con riferimento alla Legionella Pneumophila, quanto sopra affermato ci sembra ancor più necessario. Un progetto di prevenzione deve introdurre il sistema per ostacolare l'insediamento del batterio nel contenitore ove permane o fluisce l'acqua, tramite la modifica delle caratteristiche morfologiche delle pareti interne.



Interventi di relining o di coating

Requisiti dell'intervento:

- ⇒ Asportazione dei depositi o dei disegati.
- ⇒ Ciclo di coating interno di adeguato spessore ed inerte chimicamente.
- ⇒ Presidio permanente, per il non sviluppo di microrganismi.

3. La progettazione estesa anche ai materiali impiegati nella bonifica.

Ci riferiamo agli interventi di manutenzione straordinaria degli impianti di ventilazione e di condizionamento, con intento di bonifica permanente.

Bonifica realizzata con la tecnica del coating interno o, in altri termini e più generalmente, realizzata con la tecnica del trattamento delle pareti interne con materiali che permettono di recuperare per intero l’igienicità dell’ambiente di flusso dell’aria, introducendo anche un presidio permanente antigene allo sviluppo dei microrganismi.

Con tale soluzione o strategia di intervento, occorre ottimizzare non solo le modalità di intervento, le fasi e le attrezzature ma devono essere progettati in modo specifico anche i materiali da impiegare per il ciclo di relining.

In questa occasione ci preme indicare alcuni criteri base di progettazione relativi al materiale ed esemplificare in estrema sintesi quale attività di studio e di ricerca c’è a monte per la identificazione di materiali idonei ai nostri scopi.

I criteri base sono: (con riferimento alle pareti interne)

- la riduzione della porosità o dello sviluppo della superficie specifica,
- il rivestimento e l’inertizzazione di fibre,
- l’impregnazione ed il consolidamento di solidi organici ed inorganici decoesi, il loro fissaggio alla parete od al supporto sottostante tenace,
- l’insediamento in sito di un elemento con funzione germicida e battericida e di presidio permanente contro lo sviluppo di nuove colonie di microrganismi.

L’intervento sarà eseguito quindi dopo una progettazione, che sceglierà anche il ciclo ed il materiale più idoneo alla bonifica.

Le fibre di varia natura (con riferimento alle condotte coibentate) disperdibili nell’ambiente, sono un’aggravante delle condizioni di rischio prodotte da impianti aeraulici, specie se l’impianto non è dotato di filtri adeguati.

In funzione delle loro dimensioni e della morfologia, le fibre minerali e le fibre organiche possono produrre patologie. Abbiamo pertanto ricercato un materiale che, inserito nel ciclo-intervento di bonifica, potesse annullare tale rischio.

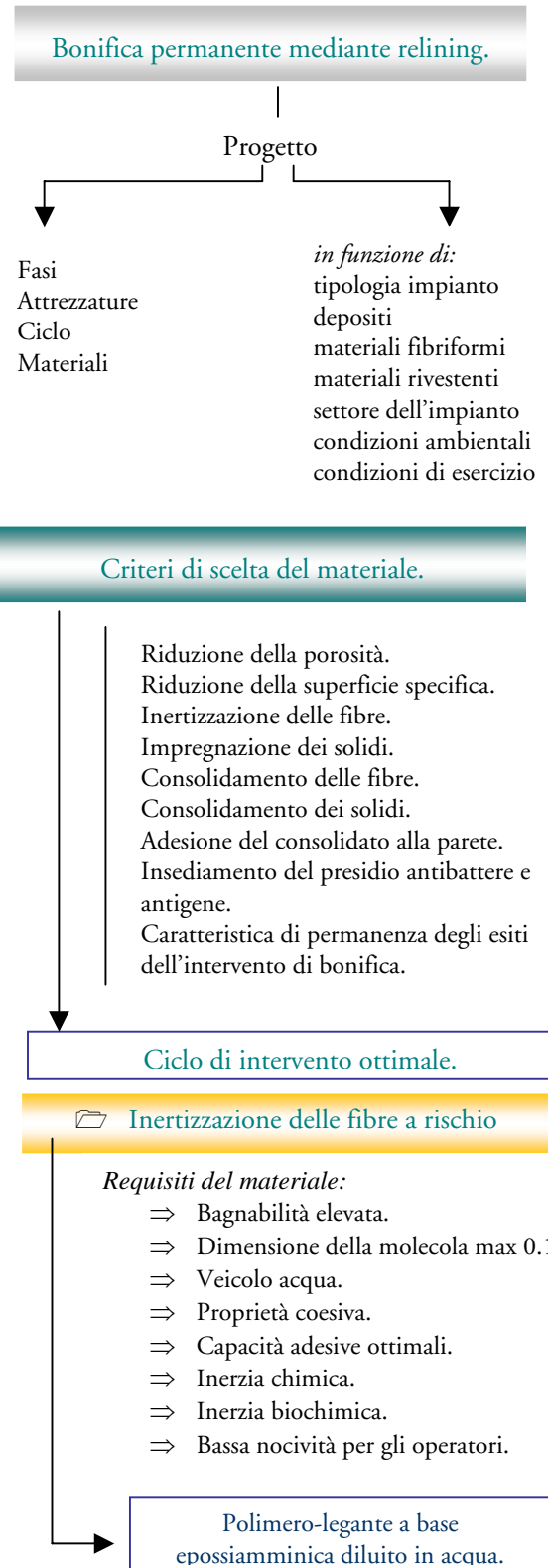
Il materiale doveva avere i seguenti requisiti:

- elevata bagnabilità nei confronti delle diverse fibre,
- capacità di impregnazione,
- proprietà coesive,
- inerzia chimica e biochimica,
- non tossicità e nocività per gli operatori.

Abbiamo ricercato un polimero-legante, la cui dimensione molecolare fosse dell’ordine di 1/1000 di micron, con il curing a temperatura ambiente, veicolato in acqua, in grado di modificare quindi la morfologia e la reologia delle fibre.

Abbiamo quindi individuato e formulato un prodotto a base epossiamminico, diluibile in acqua, di elevate capacità adesive e coesive, chimicamente resistente, inerte anche al metabolismo di microrganismi e non interattivo con il metabolismo umano (privo di radicali liberi), applicabile con le nostre attrezzature per gli interventi di bonifica in sito, ove ci siano le condizioni che lo richiedano.

Questo è solo un esempio per riaffermare che la nostra società è in grado di ottimizzare l’intervento anche con la scelta opportuna dei prodotti di relining.



4. Criteri di intervento e collocazione della “azienda InTec”

Nei precedenti capitoli abbiamo già segnalato quali sono i criteri di intervento alla base della nostra strategia societaria che qui riassumiamo, motivandoli.

📁 Interventi con caratteristiche permanenti.

Ovvero tipologia di intervento il cui esito sia perdurante nel tempo (quindi esclusione di interventi di sola pulizia, asporto, coating senza alcun presidio antibatterico e antigermo, etc).

In tale direzione, la nostra società ha investito risorse per la ricerca e sperimentazione di prodotti da impiegare nel relining o nel coating, con additivi attivi nel tempo, non tossici, con funzione di presidio permanente.

📁 Caratteristiche permanenti.

📁 L'intervento deve essere progettato sulla specificità dell'impianto o più in generale dell'opera sulla quale si esegue l'intervento.

Secondo la nostra esperienza, le variabili relative alla tipologia dell'impianto, alle condizioni dell'esercizio, alla collocazione ambientale in cui esso è in esercizio, sono tali da imporre non uno standard operativo ma un progetto con le varie fasi (eseguite anche in collaborazione tra più enti e professionalità diverse):

1. ispezione ed analisi ambientale,
2. valutazione dei dati,
3. individuazione della tecnica e dei materiali (ciclo) operativo,
4. preparazione dell'intervento e messa in sicurezza degli spazi operativi,
5. monitoraggio durante e post intervento.

📁 Progetto adeguato allo specifico.

📁 Competenza sulla scelta dei materiali (prodotti) per i cicli di bonifica in sito.

Una delle risorse professionali della nostra società è la capacità di individuare, formulare, modificare e testare materiali a base di polimeri o di resine per il consolidamento, l'impregnazione, il rivestimento, il trattamento in generale di materiali e superfici di natura diversa e diversi come morfologia.

Ciò, unitamente alla nostra esperienza pluriennale nei settori di engineering delle attrezzature per l'applicazione e delle strumentazioni per l'ispezione, ci permette una adeguata progettazione ed ottimizzazione dell'intervento.

📁 Competenza sui materiali di bonifica.

📁 Assenza di inquinamento ambientale durante la fase di intervento.

Le tecniche di intervento che proponiamo sono quasi sempre limitate alla bonifica in sito: senza alcuna asportazione o rimozione o dispersione dei materiali depositatisi sulle pareti (interne) degli impianti o dei materiali decorsi rivestenti l'interno delle canalizzazioni.

Questo permette una condizione operativa di maggiore sicurezza sia per gli operatori, sia per quanti, durante e dopo, frequentano gli ambienti interessati dall'intervento.

📁 Rischi in fase operativa.

NELLE CONDOTTE AEREAULICHE

Dr. Fabrizio Speziani, Direttore Laboratorio di Sanità Pubblica ASL Brescia.

L. pneumophila è un microrganismo responsabile di numerosi episodi di infezioni nosocomiali. Infatti il suo particolare tropismo per gli ambienti acquatici lo porta a colonizzare con facilità gli impianti per la distribuzione di acqua calda sanitaria. Le microscopiche gocce che si producono nel corso della doccia costituiscono il mezzo con il quale *L. Pneumophila* penetra negli alveoli polmonari dando origine, in taluni soggetti, ad una grave patologia, la Legionellosi.

Uguale fattore di rischio per questa patologia è rappresentato dagli impianti di condizionamento dell' aria, in modo particolare dalla reumidificazione che in tali impianti talvolta avviene e dalle particelle aeree disperse o coese alle pareti delle canalizzazioni.

Scopo della ricerca

Lo scopo della ricerca era verificare l'efficacia del trattamento effettuato dalla ditta IN.TEC sulle condotte di un ospedale della città di Brescia dopo tre e cinque anni dal trattamento relativamente alla presenza di *L. pneumophila*.

Materiali e metodi

Il prelievo è stato effettuato utilizzando tamponi di garza sterile, imbevuti di soluzione fisiologica sterile strofinati su una superficie di 100 cm² in prossimità di uscite, all'interno della condotta da controllare.

Per la ricerca di *Legionella pneumophila* i tamponi sono stati lavati con un litro di acqua distillata sterile. Ogni campione era concentrato prima della semina, mediante filtrazione con membrana di porosità 0,22µ. Le membrane erano poi risospese in 10 ml di acqua deionizzata sterile e agitate vigorosamente; il campione era successivamente centrifugato a 1000 rpm per 20 minuti. I terreni culturali utilizzati in questo studio erano: BCYE-cys (differenziale), BCYE (selettivo), agar sangue e agar Mc Conkey. Le piastre erano incubate a 35°C, in ambiente umido per 10 giorni ed esaminate giornalmente. Le eventuali colonie che crescevano unicamente su terreno differenziale, dopo esame microscopico sarebbero state identificate, mediante un test di agglutinazione al lattice che consentiva di differenziare *Legionella pneumophila* di sierogruppo 1 dai sierogruppi 2 -14 e mediante un test di conferma in immunofluorescenza diretta.

Risultati

Nel mese di Aprile del 2000 sono stati controllati 10 punti dell'impianto di condizionamento in oggetto con esito negativo per ricerca di *Legionella pneumophila*. Nel mese di Maggio dell'anno in corso, a circa 24 mesi di distanza, sono stati ricontrollati gli stessi 10 punti con l'aggiunta di altri 4. Anche questa volta l'esito è stato negativo

Conclusioni

Dai controlli effettuati del LSP della ASL di Brescia si evince la attività antibatterica del trattamento effettuato dalla Ditta IN.TEC di Segrate (MI), nei confronti di *Legionella pneumophila* nelle condutture dell'impianto di condizionamento di un ospedale della provincia di Brescia.

Milano, 28 giugno 2002

IN•TEC S.r.l. Via Torricelli, 10 20090 Segrate (MI) Tel. +39 02 26921865 r.a. Fax +39 02 26921859
P.I. 10600010150 - Trib. MI 324614/8075/14 – CCIAA MI 1389322 - Capitale Sociale €65.000,00 i.v.
www.intec.biz info@intec.biz