

LEGIONELLE E TORRI AEROREFRIGERANTI (TAR)

*Centro Nazionale di Referenza per Legionella
Istituto cantonale di microbiologia - Bellinzona
Cinzia Benagli, Valeria Gaia, Raffaele Peduzzi*

A più riprese su questo bollettino abbiamo avuto modo di riferire sull'andamento della legionellosi. Ci sembra doveroso ricordare che in Ticino, presso l'Istituto cantonale di microbiologia, ha sede il Centro Nazionale di Referenza per la *Legionella*.

Il comitato della Lega Polmonare Ticinese, conscio dell'importanza di questa malattia, ha finanziato un'indagine sulla presenza della *Legionella* nelle torri aerorefrigeranti (TAR) ubicate in Ticino. In questo contributo vengono presentati i risultati preliminari del programma svolto.

I cambiamenti climatici osservati negli ultimi anni e in modo particolare l'aumento della temperatura, hanno avuto ed avranno un impatto diretto o indiretto sulla salute della popolazione. Questi cambiamenti potrebbero infatti generare delle condizioni favorevoli allo sviluppo dei microrganismi, come per esempio la *Legionella*, per i quali l'ambiente caldo e umido funge da serbatoio, ed alla trasmissione delle malattie ad essi associate.

Va ricordato che la *Legionella* è un batterio gram-negativo aerobio di cui sono state identificate più di 40 specie, differenziabili in 70 sierogruppi diversi. Malgrado una ventina di specie siano considerate patogene per l'uomo, la maggioranza dei casi di legionellosi sono causate da *L. pneumophila* (Figura 1) e in modo particolare dal sierogruppo 1.



Figura 1: Coltura di *Legionella pneumophila*.

Ricordiamo inoltre che la *Legionella pneumophila* è stata scoperta per la prima volta nel corso di un'epidemia di polmonite che ha colpito numerosi veterani partecipanti al congresso della "American Legion" del 1976 tenutosi in un hotel di Philadelphia, da cui il nome "malattia del legionario". Le legionelle sono presenti negli ambienti acquatici naturali e artificiali: si riscontrano nelle sorgenti,

comprese quelle termali, nei fiumi, laghi, vapori, come pure nei terreni. Sono state isolate a temperature comprese tra 6 e 63°C e a dei valori di pH compresi tra 5.4 e 8.1.

Le legionelle si moltiplicano preferibilmente fra i 35 e i 45°C, a partire da

50°C il loro tasso di sopravvivenza si abbassa, e muoiono rapidamente al di sopra dei 60°C nelle acque. La presenza di protozoi (amebe e ciliati), di alghe verdi e di altre sostanze organiche sembrano favorire la loro sopravvivenza e moltiplicazione. Esiste infatti un parallelismo fisiologico fra l'intracellularità di *Legionella* nell'ambiente (nei protozoi) e nelle infezioni umane (macrofagi). Per ragioni epidemiologiche esse sono ricercate soprattutto nei compartimenti idrici creati dall'uomo (circuiti d'acqua calda e fredda, torri di raffreddamento, impianti di climatizzazione, umidificatori, fontane ornamentali, apparecchi che sfruttano l'acqua a circuito chiuso, ecc.). Le fonti di pericolo per l'uomo sono i sistemi tecnici di edifici altamente contaminati dalle legionelle e che possono produrre degli aerosol. Si è potuto dimostrare che molte fonti, tra cui i sistemi di conduzione dell'acqua negli edifici (rubinetti, docce, ...) sono dei serbatoi importanti per la diffusione dell'agente della malattia del legionario.

L'infezione da *Legionella* non si trasmette da persona a persona, ma viene trasmessa da flussi di aerosol contaminati.

La *Legionella* può infettare persone di tutte le età, ma è particolarmente diffusa tra le persone anziane, tra i fumatori o le persone affette da patologie polmonari croniche. Particolarmente esposti al rischio sono anche gli individui immunocompromessi, come i pazienti oncologici, quelli affetti da Hiv, da insufficienza renale, da diabete o le persone tossicodipendenti.

In Svizzera la legionellosi costituisce una causa importante di polmonite con una mortalità che si aggira attorno al 5%. A livello nazionale vengono dichiarati circa 180 casi all'anno, il 13% dei quali sono diagnosticati nella nostra regione. Anche se la problematica della legionellosi in ospedale non è certo da trascurare, la maggior parte delle infezioni è costituita da casi di origine sconosciuta per i quali non è stato possibile provare una relazione diretta con una struttura di cure o un viaggio all'estero.

Per questo studio ci siamo principalmente interessati a dei sistemi aerorefrigeranti quali le torri di raffreddamento (TAR, Figura 2).



Figura 2: Torre di raffreddamento chiusa e aperta.

Le TAR sono utilizzate negli impianti di climatizzazione e in molti processi industriali nel corso dei quali vengono generate notevoli quantità di calore che devono essere rimosse ed eliminate.

L'acqua è il mezzo più comunemente usato per rimuovere questo calore dai condensatori e dagli scambiatori. Durante il normale funzionamento, una parte dell'acqua evaporata viene condensata e riutilizzata, mentre una parte fuoriesce dalle torri di raffreddamento sotto forma di goccioline d'acqua che possono ricadere nell'ambiente circostante o rimanere in sospensione nell'aria (Figura 3).

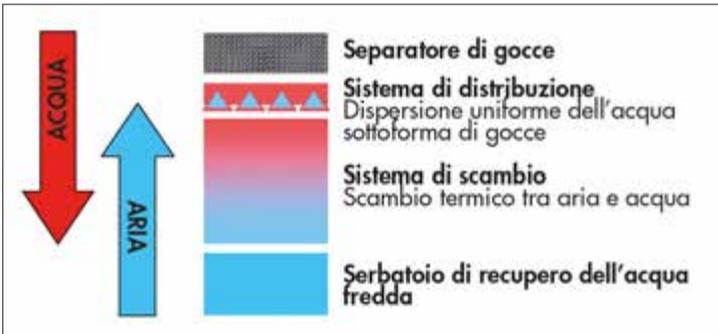


Figura 3: Schema di funzionamento di una TAR.

Questi aerosol (sistema di particelle solide o liquide sospese in un ambiente gassoso) riversati nell'atmosfera possono essere trasportati anche per alcuni chilometri (Figura 4). L'acqua nebulizzata può contenere batteri del genere *Legionella* e altri germi a diffusione idrica potenzialmente patogeni per l'uomo.



Figura 4: Dispersione di aerosol contaminati nell'atmosfera.

L'inalazione di aerosol contenenti questi microrganismi può costituire un rischio di infezione per le persone che si trovano nelle vicinanze della fonte: in modo particolare, l'inalazione di *Legionella* può provocare un'infezione che può decorrere in modo quasi asintomatico (la cosiddetta febbre di Pontiac) ma che nella maggior parte dei casi provoca una polmonite grave (la malattia del legionario).

Il nostro interesse è anche dovuto al fatto che nel recente passato, le torri aerorefrigeranti sono state identificate quale fonte che ha originato gravi epidemie da *Legionella*: tra le più conosciute quella di Murcia in Spagna (luglio 2001) dove sono stati registrati più di 800 casi sospetti di legionellosi (449 confermati) e quella di Melbourne in Australia (dicembre 2000) dove le persone contagiate sono state circa 100 (Figura 5). Negli ultimi anni altri episodi epidemici imputabili a delle TAR sono stati descritti in vari paesi con condizioni meteorologiche, geografiche e socioeconomiche simili alle nostre e tutto lascia presagire che la Svizzera e il Ticino non siano al riparo da eventuali rischi epidemici.

Luogo	Data	Numero di casi
Melbourne, Australia	Aprile 2000	101
Murcia, Spagna	Luglio 2001	449
Barrow, Inghilterra	Luglio 2002	131
Hereford, Inghilterra	Novembre 2003	28
Saragoza, Spagna	Maggio/Giugno 2004	30
Pais-de-Calais, Francia	Gennaio 2004	85
New York, Stati Uniti	Giugno 2005	21
Lyon, Francia	Aprile/Maggio 2005	34
Toronto, Canada	Ottobre 2005	127
Vlc-Gurb, Spagna	Ottobre/Novembre 2005	55
Pamplona, Spagna	Giugno 2006	146

Figura 5: Epidemie recenti correlate a torri di raffreddamento.

Al contrario di altre nazioni europee come la Francia e il Regno Unito, in Svizzera non esiste una legge che contempla la presenza di *Legionella* nei sistemi idrici e nelle torri aerorefrigeranti. Ciononostante, l'Ufficio federale della Sanità Pubblica ha emesso nel maggio 2005 delle raccomandazioni, che preconizzano dei valori di tolleranza per le legionelle nelle torri di raffreddamento, al di sopra dei quali sono vivamente raccomandate delle misure correttive e/o di risanamento.

Il programma iniziato nel 2005 dalla Dr. Valeria Gaia per il Centro

Nazionale di referenza per *Legionella* è stato proseguito dalla Dr. Cinzia Benagli grazie all'aiuto fornito dalla Lega Polmonare. In questo studio sono state analizzate per il momento 44 torri di raffreddamento distribuite in tutto il Ticino (22 nel bellinzonese, 13 nel luganese, 9 nel mendrisiotto; Figura 6). Delle 44 torri da noi analizzate 23 (52%) contenevano delle *Legionella spp* (Tabella 1).



Figura 6: Esempi di prelievi.

In 19 impianti (43%) abbiamo potuto isolare delle *L. pneumophila*, mentre in 14 TAR (32%) delle *L. species*. La carica batterica media per i campioni positivi era di 110'000 ufc/l (ufc = unità formanti colonie) per *L. pneumophila* e di 220'000 ufc/l per *L. species*.

Per quanto riguarda la conta batterica totale (PCA: "Plate Count Agar") solo 5 impianti (14%) mostravano dei valori troppo alti in rapporto al valore limite.

I dati emersi sono risultati inquietanti, in quanto più della metà degli impianti non erano conformi alle nuove norme nazionali e le concentrazioni di *Legionella* misurate erano estremamente alte.

Tabella 1: Risultati della ricerca di Legionella spp. nelle TAR.

Luogo	L. pneumophila ufc/l	sg1	non sg1	L. species ufc/l	PCA ufc/ml	conforme
Limite di conformità	<1'000			<1'000	<10'000	
Bellinzonese						
Bellinzona	<100			<100	0	v
Bellinzona	<100			<100	0	v
Bellinzona	20'000	•		<100	300	
Bellinzona	93'000		•	830'000	ND	
Bellinzona	840'000		•	840'000	ND	
Bellinzona	<100			<100	2400	v
Bellinzona	<100			<100	ND	v
Bellinzona	<100			<100	ND	v
Bellinzona	15'000	•		30'000	70'000	
Bellinzona	10'000	•		30'000	40'000	
Camorino	470'000	•		<100	50	
Camorino	87'000	•		<100	ND	
St. Antonino	10'000		•	30'000	1000	
St. Antonino	<100			<100	1700	v
St. Antonino	<100			<100	200	v
Giubiasco	30'000	•		<100	5100	
Giubiasco	<100			<100	0	v
Giubiasco	<100			<100	0	v
Giubiasco	<100			<100	0	v
Giubiasco	<100			<100	0	v
Quartino	26'000		•	200'000	460	
Quartino	14'000		•	<100	240	
Luganese						
Barbengo	<100			<100	ND	v
Canobbio	100	•		<100	660	v
Lugano	2600	•		45'000	150	
Lugano	250'000	•		120'000	120	
Lugano	12'800	•	•	<100	ND	
Lugano	<100			<100	1400	v
Pregassona	<100			<100	0	v
Sorengo	100'000	•		<100	3200	
Madonna del Piano	<100			<100	40'000	
Agno	9000		•	<100	4000	
Manno	<100			<100	90	v
Manno	<100			<100	50	v
Manno	<100			<100	40	v
Mendrisiotto						
Balerna	1000	•		87'000	100	
Chiasso	<100			2500	ND	
Mendrisio	<100			<100	1200	v
Mendrisio	<100			3000	1260	
Mendrisio	<100			6000	6000	
Mendrisio	<100			7000	230	
Mendrisio	21'000	•		360'000	500	
Novazzano	<100			<100	22'600	
Novazzano	<100			<100	25'000	
Totale 44	19/44 (43%)			14/44 (32%)	5/36 (14%)	19/44 (43%)

I risultati dello studio forniscono inoltre indizi rilevanti a favore dell'ipotesi che le TAR possano costituire delle potenziali e probabilmente importanti fonti di contagio all'origine di casi di legionellosi nella comunità; avallando quindi l'ipotesi di una contaminazione "esterna" e non all'interno degli edifici. Sebbene manchi la prova certa di questa correlazione, i dati raccolti dallo studio vanno ad aggiungersi a quanto già noto in letteratura, che sempre più spesso negli ultimi anni riporta delle epidemie originate da torri di raffreddamento con decine o addirittura centinaia di casi. Per noi è stato inoltre molto importante poter informare e sensibilizzare i proprietari e i gestori delle torri di raffreddamento sui potenziali rischi e sulle corrette pratiche di manutenzione degli impianti, per coinvolgerli attivamente e farli diventare attori importanti nella prevenzione della legionellosi.

Purtroppo lo studio è stato limitato dalla difficoltà nel localizzare le torri aerorefrigeranti in quanto non esiste un registro esaustivo di queste strutture né a livello cantonale né comunale.

Tenuto conto dei dati raccolti dal Centro nazionale di Referenza per *Legionella*, delle conoscenze scientifiche attuali, dell'esistenza di raccomandazioni dell'Ufficio federale della Sanità Pubblica e coscienti che i cambiamenti climatici in corso potrebbero indurre l'aggravamento del problema (sia a causa dell'aumento degli impianti di climatizzazione che generano delle condizioni ambientali favorevoli a microrganismi patogeni), riteniamo indispensabile l'allestimento di un inventario su tutto il territorio cantonale delle torri aerorefrigeranti che sia a disposizione delle Autorità sanitarie cantonali.

Come primo passo verso la regolamentazione delle TAR, un registro esaustivo di questo tipo di impianti ci sembra indispensabile per poter intervenire per tempo in caso di problemi, ridurre i rischi d'infezione e proteggere quindi la salute della popolazione.

Bibliografia

1. *Legionella* e legionellosi, Ufficio Federale della Sanità Pubblica, 2006.
2. Sampling and detection of *Legionella pneumophila* aerosols generated from an industrial cooling tower, Ishimatsu S. *et al.*, Ann. Occup. Hyg., Vol. 45, No.6, 2001.
3. Legionellosi, Bollettino Lega Polmonare Ticinese, Ottantasettesimo Rapporto e Rendiconto, 2001.