



Prevenzione e controllo della contaminazione in strutture ospedaliere complesse

Paola Borella

Dipartimento di Medicina Diagnostica, Clinica e di Sanità Pubblica
Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

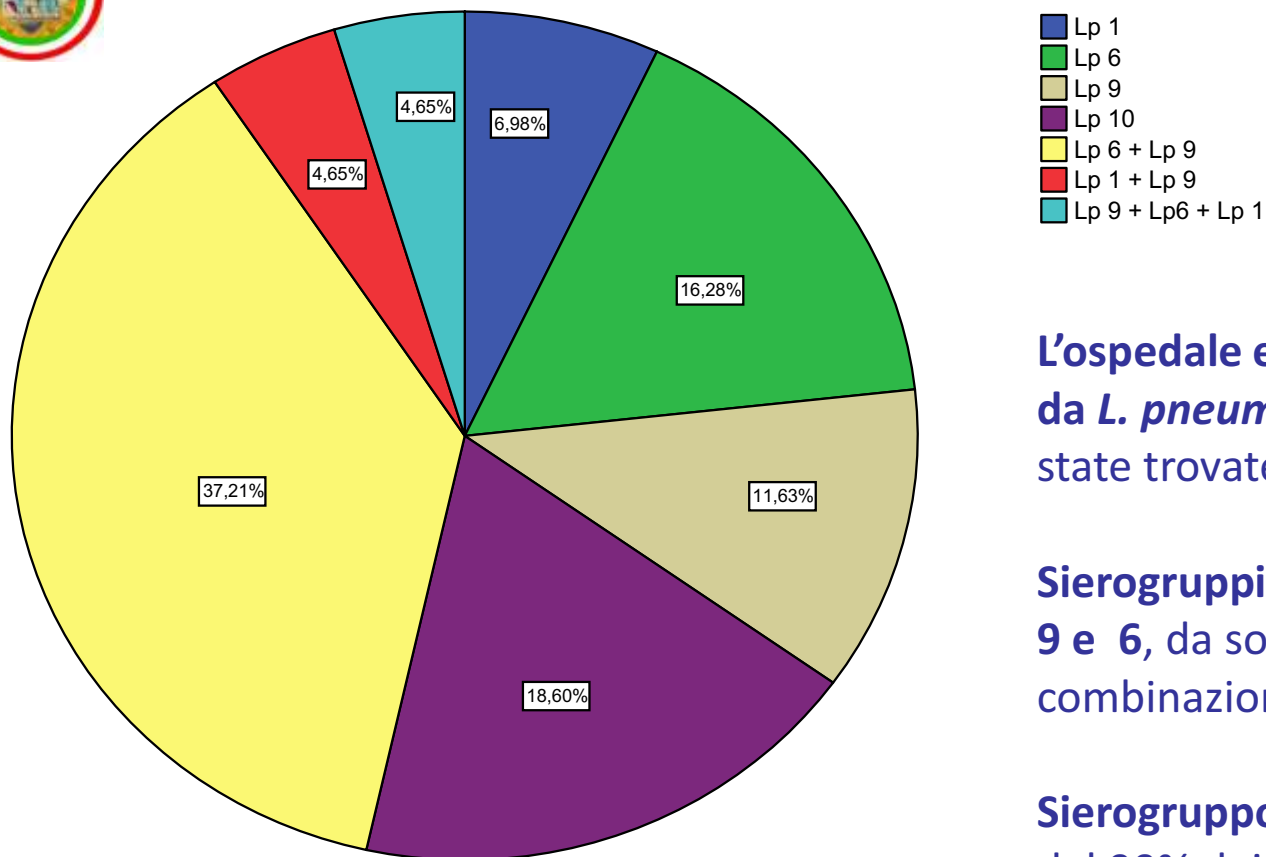
Coordinatore Nazionale Gruppo Multicentrico di Studio sulle Infezioni
da legionella

www.legionellaonline.it

Distribuzione di *L. pneumophila* nell'ospedale prima dei trattamenti



legionella specie e sierogruppo



L'ospedale era contaminato da *L. pneumophila* (non sono state trovate altre specie).

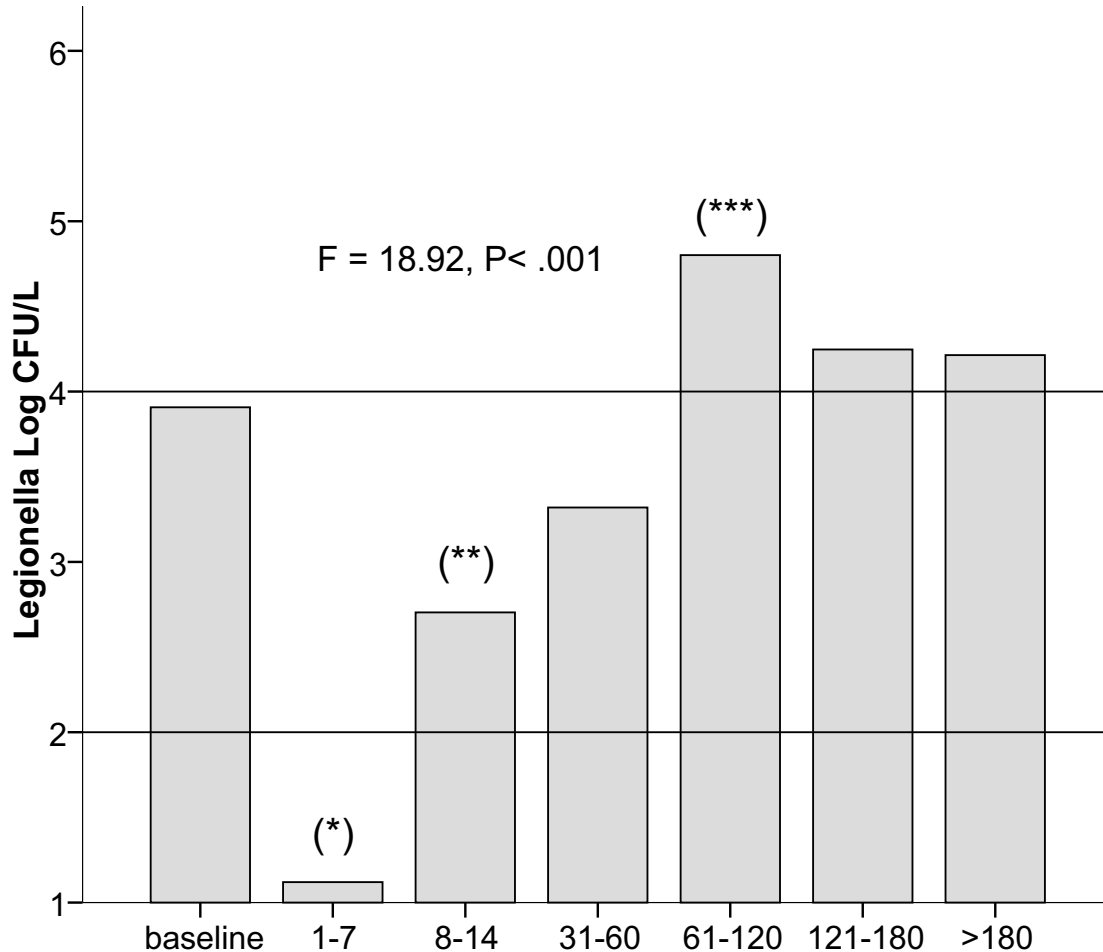
Sierogruppi prevalenti (65%): 9 e 6, da soli o in combinazione tra loro.

Sierogruppo 1 (responsabile del 90% dei casi in Italia) era presente solo in alcuni punti a bassi livelli.



Effetto dei trattamenti di disinfezione

Iperclorazione shock con ipoclorito di sodio (20-50 ppm di cloro)

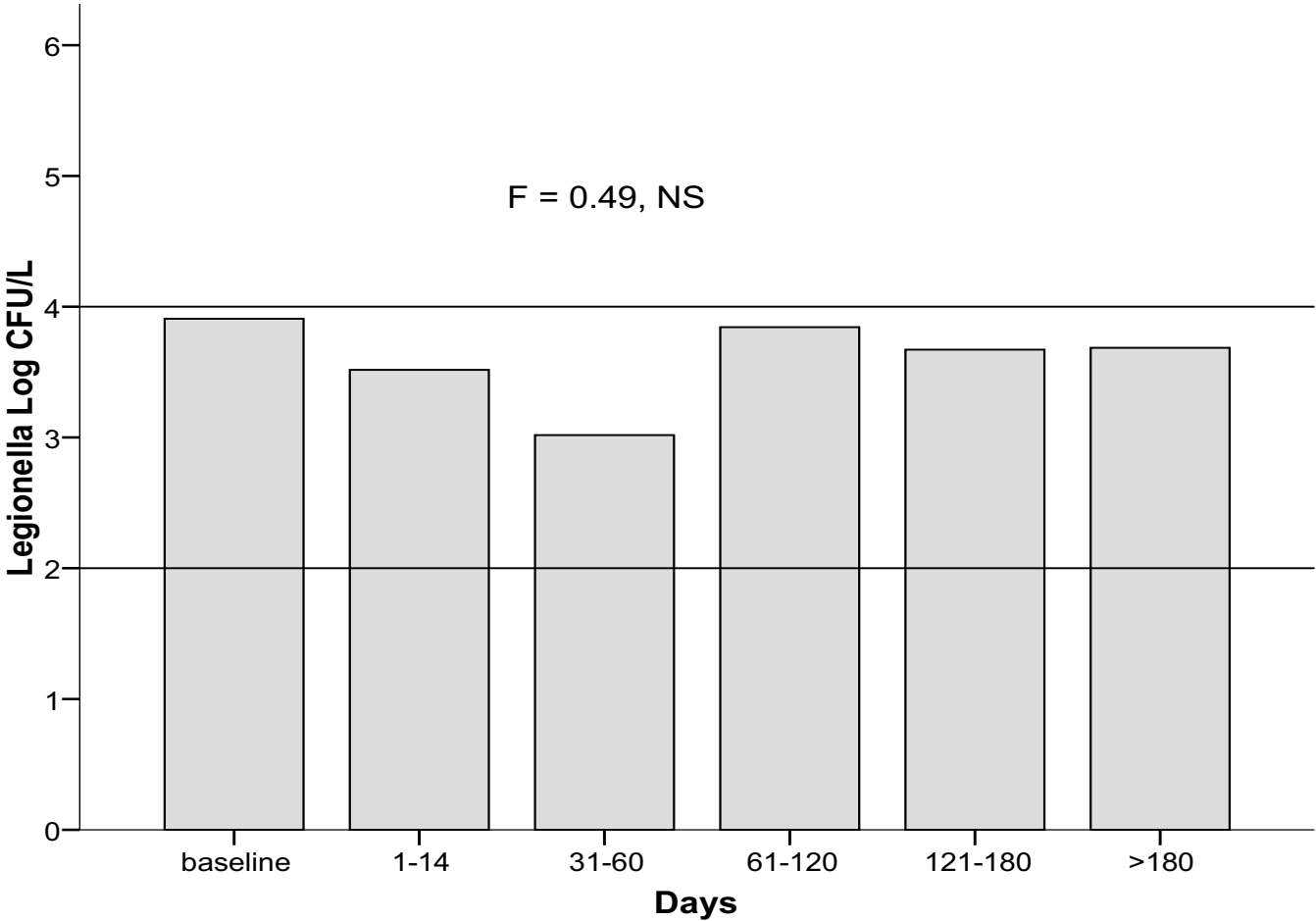


**Dopo due settimane,
la contaminazione
ritorna a livelli uguali
o superiori al pre-
trattamento**



Effetto dei trattamenti di disinfezione

Shock termico ($T > 70^{\circ}\text{C}$)

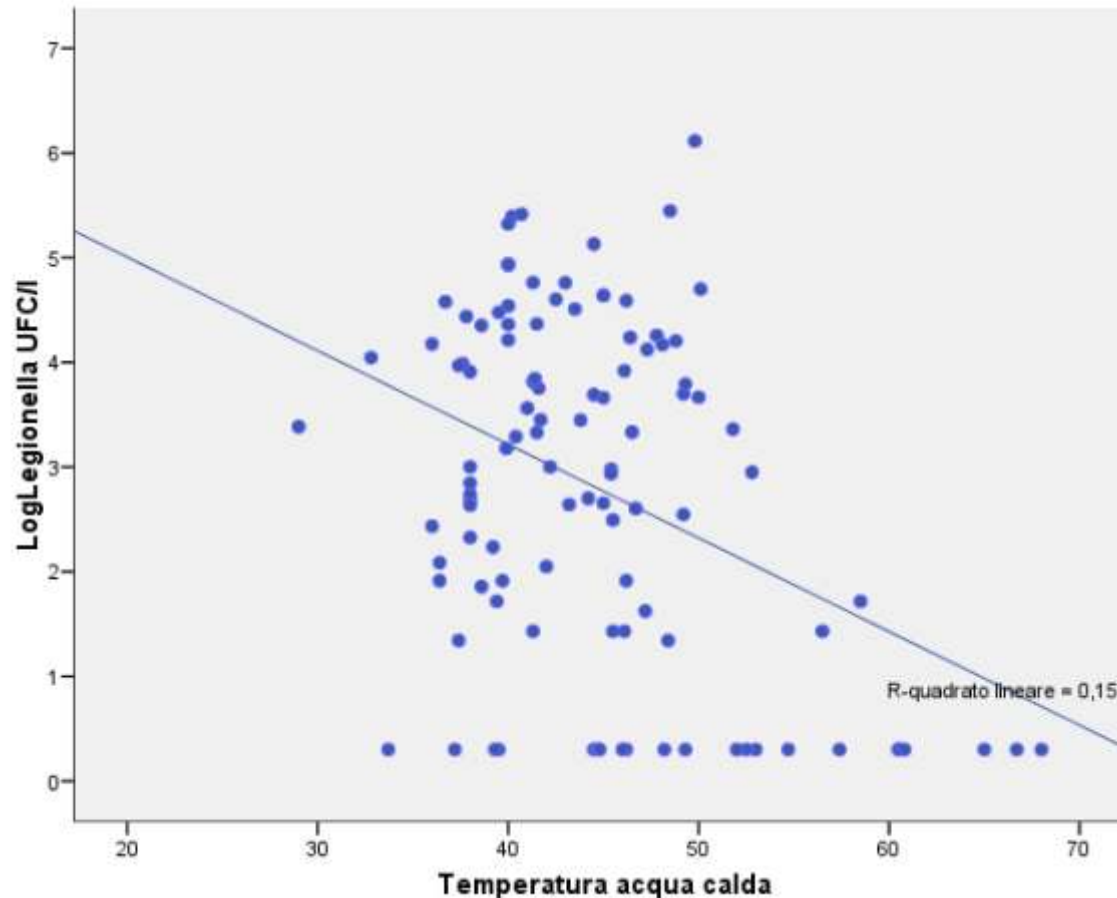


**Nessuna efficacia,
anche nel breve
periodo**



Effetto dei trattamenti di disinfezione

I boiler collegati alla linea dell'acqua fredda sono risultati raramente contaminati: **5/57 campioni (8,8%)** positivi con cariche di *L. pneumophila* comprese tra 40 e 5.3 x 10³ ufc/L quando l'acqua aveva una temperatura di **40-42°C**.



**Andamento della
contaminazione da
L.pneumophila in
funzione della
temperatura dell'acqua**

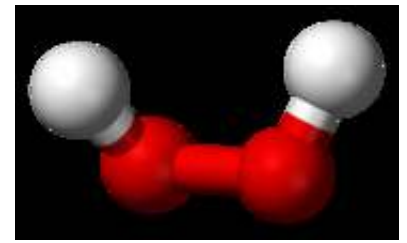
Efficacia e costi dei metodi adottati nell'ospedale

Metodo	Modalità di utilizzo	Efficacia Riduzione % punti positivi	Efficacia Riduzione % punti $\geq 10^4$ cfu/L	Costi €/anno/100 punti acqua
Filtri ai terminali	sostituzione mensile	-100%	-100%	93.600
Boiler elettrico uno per stanza	sostituzione ogni 2-5 anni T >58°C	-94.3%	-100%	8.000
Monocloramina in continuo	2-3 ppm ai terminali	-86,3%	-100%	3.650
Biossido di cloro in continuo	0,3 ppm ai terminali	-46.2%	-82.3%	3.063
Iperclorazione shock	mensile per 1-2h 20-50 ppm Cl ai terminali	-3.8%	-83.5%	7.526
Shock termico	mensile per 2 gg >60 °C ai terminali	+30.5%	-17.9%	3.710

Marchesi et al 2011. Effectiveness of different methods to control water *Legionella* contamination: ten-year experience at an Italian university hospital. Journal of Hospital Infection.



Perossido di idrogeno (H₂O₂)



VANTAGGI

- è un prodotto ecologico completamente biodegradabile, convertendosi in acqua e ossigeno
$$2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$$
- è maneggevole; i trattamenti shock possono essere effettuati durante il giorno, segnalando che l'acqua non è potabile ma l'uso igienico non è vietato;

Confronto con cloro e derivati

- non porta alla formazione di sottoprodotti pericolosi (DBPs)
- non conferisce odore o sapore sgradevole all'acqua anche ad alte concentrazioni
- non è influenzato dalla durezza dell'acqua, mentre il cloro può formare sali insolubili in acque dure

SVANTAGGI

- deve essere stabilizzato per evitarne la rapida decomposizione



Studi in vitro riguardo l'efficacia del H₂O₂ nel controllo della contaminazione dell'acqua

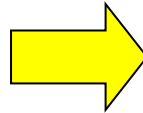
Trattamenti spot con perossido (1000 ppm per 3-6h e 600 ppm per 4 h, rispettivamente) + peracetico su impianti pilota: effetto transitorio sulla *Legionella* nel biofilm e ricomparsa contaminazione in pochi giorni (Farhat M et al. 2011) o settimane (Saby S et al. 2005).

Altri studi in vitro confrontano l'efficacia di vari disinfettanti incluso H₂O₂ nel trattamento dell'acqua dei riuniti dentistici (Walker JT and Marsh PD 2007; Schel AJ et al. 2006) e delle torri di raffreddamento (Garcia MT and Pelaz C 2008).

Pochi sono anche gli studi “sul campo” sull'utilizzo del perossido di idrogeno nel trattamento della contaminazione ambientale da *Legionella* spp

Studi sul campo nel breve periodo

Valutazione dell'efficacia del trattamento in continuo con perossido di idrogeno (10 mg/l) + ioni argento (10 mg/l) in due case di riposo italiane



Dopo 6 mesi: riduzione della carica media di *Legionella* di circa 2 log



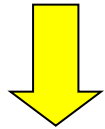
Studi sul campo nel lungo periodo



Trattamento in continuo con perossido di idrogeno + ioni argento sull'acqua calda sanitaria di due case di riposo contaminate da *L. pneumophila* (20 ppm).

Struttura A

100% positivi sg 6
carica media: 10^3 - 10^4 ufc/l

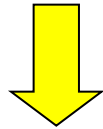


dopo 2 anni
perossido in
continuo

83,3% positivi sg 6
carica media: 10 - 10^2 ufc/l

Struttura D

100% positivi sg 3
carica media: 10^3 - 10^6 ufc/l

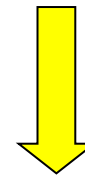


40% positivi sg 3
carica media: 10 - 10^2 ufc/l

Cristino S. et al. 2011. Plan for the control of *Legionella* infections in long-term care facilities: role of environmental monitoring. Int J Hyg Environ Health.

Esperienza di 24 mesi in un reparto (50 posti letto) di un grande ospedale di Israele in cui si sono verificati casi di legionellosi.

Contaminazione: 200-14.000 ufc/l di *Legionella*.



Dopo 24 mesi: prelievi mensili tutti
NEGATIVI ad eccezione di 1 campione
prelevato dopo 10 mesi in un ramo morto
dell'impianto

Shuval H et al. 2009. An innovative method for the control of *Legionella* infections in the hospital hot water systems with a stabilized hydrogen peroxide-silver formulations. Int J Infect Control v5:i1.

Perossido di idrogeno (H₂O₂): la nostra esperienza

- impianto installato in via sperimentale in un edificio fortemente contaminato che da tre anni non ospita degenti
- la struttura comprende locali di servizio (seminterrato), ambulatori (piano terra) e studi medici (secondo piano).
- dosaggio automatico e costante del perossido di idrogeno sulla linea di distribuzione dell'acqua calda sanitaria; concentrazioni di biocida registrate e monitorate a distanza in continuo.



• Programma di avviamento

- fase di disinfezione: dosaggio shock di Perossido di Idrogeno a ioni d'argento 100 ppm per 30' minuti poi flussaggio da tutti i punti terminali, piano per piano, fino alla completa eliminazione del prodotto; svuotamento e disinfezione anche del serbatoio di accumulo dell'acqua fredda.
- fase di mantenimento: dosaggio del perossido di Idrogeno a ioni d'argento alla concentrazione di 8/15 ppm.



Criticità legate all'impianto idrico:

- ✓ flusso non regolare dell'acqua, con sbalzi di pressione e presenza di aria nei tubi
- ✓ svuotamento dell'impianto a causa di un malfunzionamento dell'autoclave
- ✓ scarso utilizzo di acqua in alcuni punti di prelievo.

Questi fattori hanno reso difficile la distribuzione omogenea del biocida nel sistema idrico ai livelli previsti dal protocollo (8-15 ppm)

Dato positivo:

miglioramento dell'aspetto dell'acqua in uscita da 2 punti terminali



prima del trattamento



dopo 4 settimane di trattamento



Livelli di contaminazione nei campioni positivi per *Legionella* spp nel tempo.

Prima dell'installazione dell'impianto: campioni tutti positivi, cariche >100 ufc/l.

Sin dalla prima settimana: rapida riduzione della contaminazione da *Legionella*.

Nei successivi sei mesi: alcuni problemi attribuibili ai lavori di ristrutturazione della palazzina non hanno permesso una distribuzione omogenea del prodotto con conseguente aumento della contaminazione da *Legionella* in termini sia di punti positivi che di carica. La concentrazione di legionelle si è comunque mantenuta stabilmente più bassa rispetto ai valori pre-trattamento.

Dall'ottavo mese: risultato negativo il 90,9% dei campioni, due positivi con carica ≤ 100 ufc/l.

