

INDAGINI AMBIENTALI CORRELATE ALL'EPISODIO EPIDEMICO DI LEGIONELLOSI COMUNITARIA – settembre 2018

**Dott.ssa Lucia Leonardi
Responsabile U.O. Medicina Ambientale
ATS Brescia**

LA LEGIONELLA NELL'AMBIENTE

La legionella è un batterio ubiquitario che si trova negli ambienti acquatici naturali come laghi e fiumi, ma anche nelle acque di falda, nelle acque termali, nell'acqua di mare e sulle piante della foresta fluviale: ambienti molto diversi fra loro ma tutti caratterizzati dalla presenza di acqua.



LA LEGIONELLA NELL'AMBIENTE

Il batterio sopravvive anche in fonti artificiali di acqua salata.

La bassa concentrazione nel suo ambiente naturale generalmente non conduce a malattia ed ancor meno a focolai.

La probabilità che una fonte possa causare un'infezione dipende:

- dalla carica batterica
- dall'efficacia della diffusione
- dal modo in cui si moltiplica
- dalla possibilità di formare aerosol.

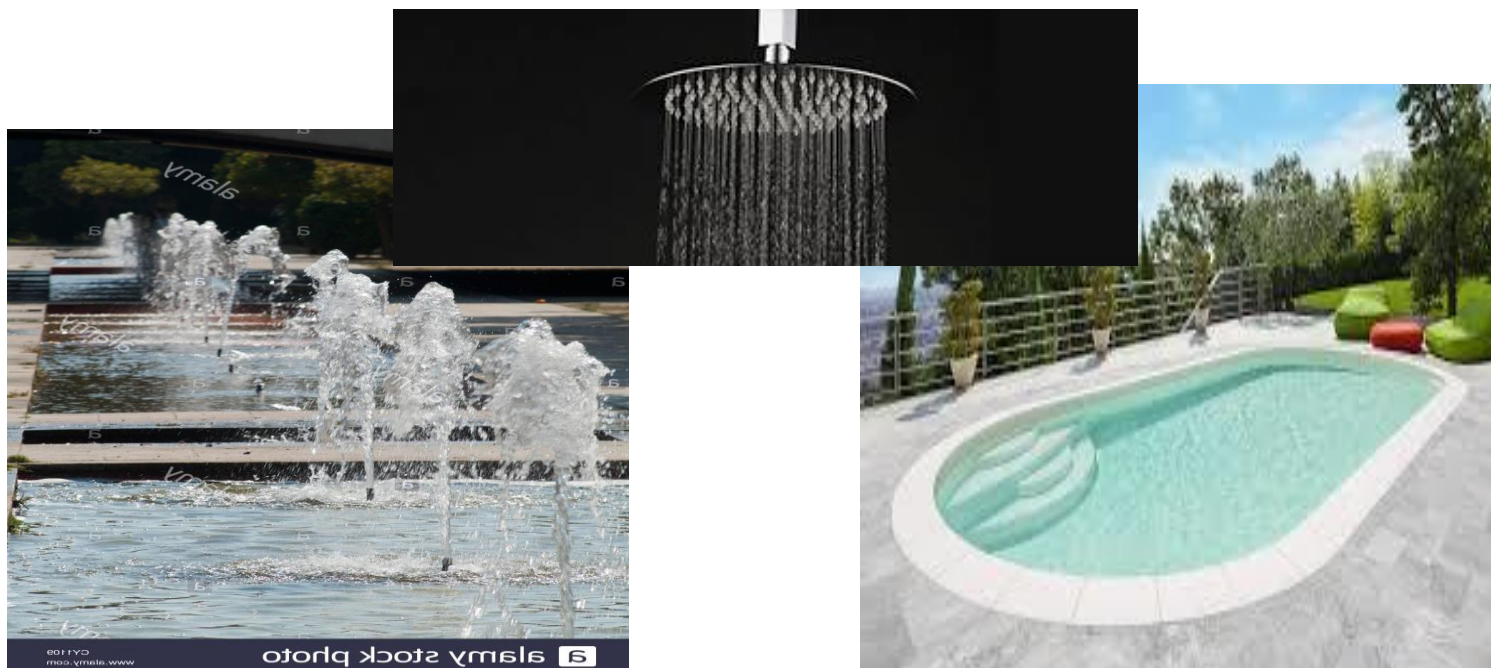
LA LEGIONELLA NELL'AMBIENTE

L'unico serbatoio è l'ambiente inanimato: la fonte di infezione è ambientale

Il meccanismo che può portare allo sviluppo di una patologia da legionella può essere così sintetizzato:
bacino naturale → bacino artificiale → dispositivi che generano aerosol → inalazione o respirazione → sviluppo di patologia.

LA LEGIONELLA NELL'AMBIENTE

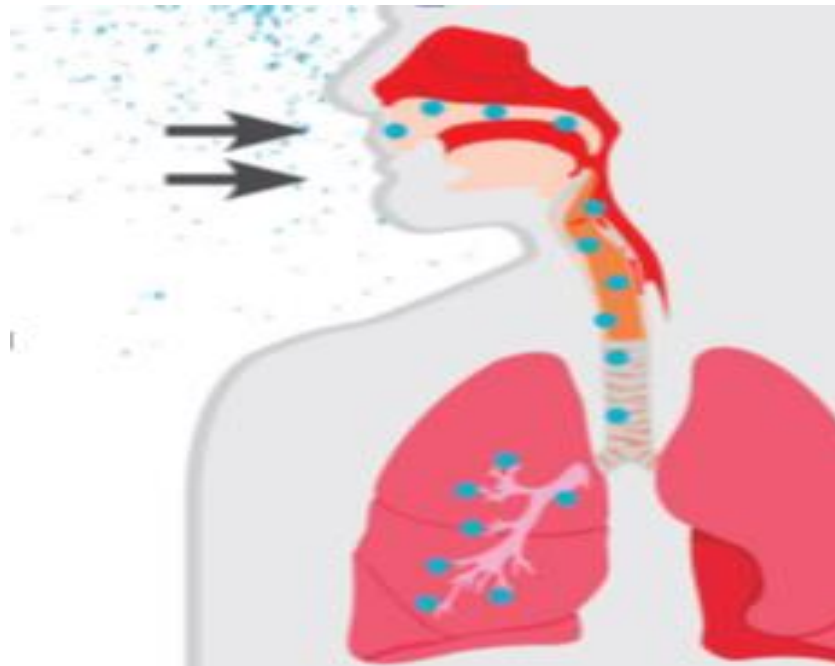
I serbatoi di acqua calda e fredda, boiler, vasi di espansione, filtri per l'acqua, rubinetti, soffioni delle docce, tubi, valvole, umidificatori ad aerosol, fontane decorative, torri di raffreddamento, cisterne e piscine, rappresentano alcuni degli esempi più diffusi di **fonti di potenziali infezioni**.



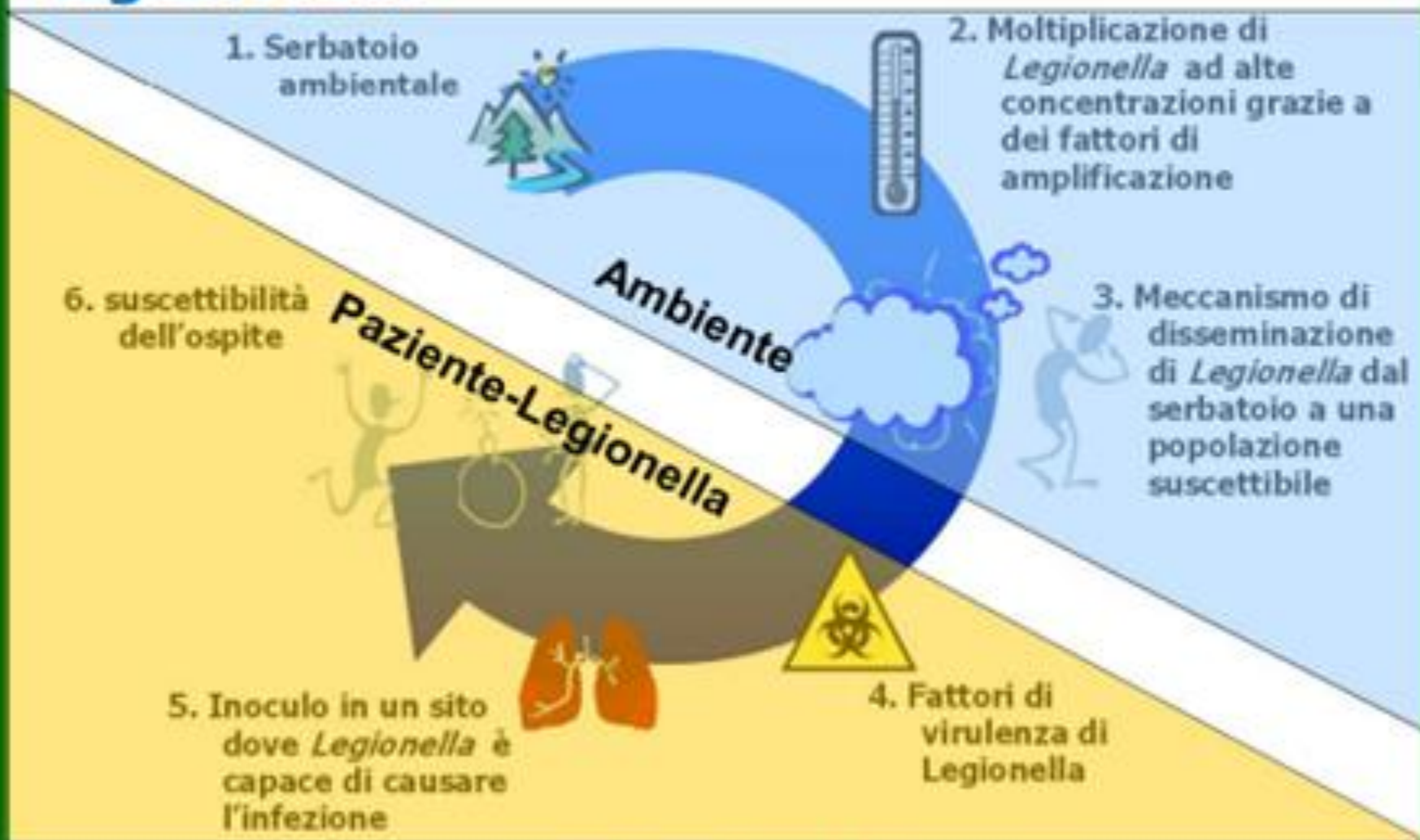
LA LEGIONELLA NELL'AMBIENTE

Aerosol di acqua contaminata da legionella è associato alla possibilità di trasmissione della malattia.

L'aerosol con dimensioni delle goccioline di acqua < 5 micron rimane in sospensione più a lungo ed è il più pericoloso perché è in grado di raggiungere le basse vie respiratorie



Fattori necessari per lo sviluppo di una legionellosi



Da «Ecologia microbica della Legionella» Dott.ssa Valeria Gola

LA LEGIONELLA NELL'AMBIENTE

Le legionelle sono piccoli bacilli gram negativi lunghi circa 0.5 micron

Il genere legionella comprende 61 differenti specie, differenziabili in base alla composizione del DNA e 70 sierogruppi

Non tutte le legionelle sono associate a casi clinici

La specie più frequentemente in causa nei casi di malattia nell'uomo è la Legionella Pneumophila, classificata in 16 sierogruppi

Di questi la **legionella Pneumofhila sierogruppo 1 è responsabile del 95% dei casi di infezione in Europa per inalazione**

In Italia questa percentuale è confermata da ISS.

Tabella 1. Fattori di rischio per infezione da Legionella per categoria di esposizione (Legionella and the prevention of legionellosis WHO, 2007).

	Legionellosi comunitaria	Legionellosi associata ai viaggi	Legionellosi nosocomiale
Modalità di trasmissione	Inalazione di aerosol contaminato (sospensione di particelle solide o liquide in aria)	Inalazione di aerosol contaminato	Inalazione di aerosol contaminato Aspirazione Infezione di ferite
Sorgente di infezione	Torri di raffreddamento Impianti idrici Vasche idromassaggio Stazioni termali Termido e composti per giardinaggio Impianti idrici di riuniti odontoiatrici	Torri di raffreddamento Impianti idrici Vasche idromassaggio Stabilimenti termali Umidificatori	Torri di raffreddamento Impianti idrici Piscine riabilitative Dispositivi per la respirazione assistita Vasche per il parto in acqua Altri trattamenti medici
Luogo e occasione di infezione	Siti industriali Centri commerciali Ristoranti Centri sportivi e centri benessere Residenze private	Alberghi Navi Campeggi Ristoranti Club Centri sportivi e centri benessere	Ospedali Utilizzo di dispositivi medici
Fattori di rischio (ambientali)	Vicinanza a sorgenti di trasmissione quali: torri di raffreddamento/condensatori evaporativi non mantenuti adeguatamente. Impianti idrici complessi e presenza di rami morti.	Soggiorno in alberghi o in camere con occupazione discontinua; erogazione intermittente dell'acqua, difficile controllo della temperatura; Impianti idrici complessi; personale non formato per la prevenzione della legionellosi	Vapori in uscita da torri evaporative Impianti idrici complessi vetusti, con rami morti Impossibilità di garantire le temperature raccomandate Bassa pressione o flusso intermittente dell'acqua
Fattori di rischio (personali)	Età > 40 anni Sesso maschile Tabagismo Viaggi recenti Malattie concomitanti (diabete, malattie cardiovascolari, immunosoppressione da corticosteroidi, malattie croniche debilitanti, insufficienza renale cronica, malattie ematologiche, tumori, ipersideremia).	Età > 40 anni Sesso maschile Tabagismo Abuso di alcool Cambiamenti dello stile di vita Malattie concomitanti (diabete, malattie cardiovascolari e immunodepressione)	Immunosoppressione dovuta a trapianti o ad altre cause Interventi chirurgici a testa e collo, tumori, leucemie e linfomi, diabete, malattie croniche dell'apparato cardiaco e polmonare Utilizzo di dispositivi per la respirazione assistita Tabagismo e alcolismo

Principali fattori che favoriscono la crescita di Legionella

Incrostazioni e sedimenti: consumano il disinfettante e creano un ambiente protetto per la Legionella ed altri microrganismi.



Temperatura dell'acqua: le condizioni in cui la Legionella prolifera sono tra i 25°C e i 45°C; la Legionella può comunque crescere anche fuori da tale range.

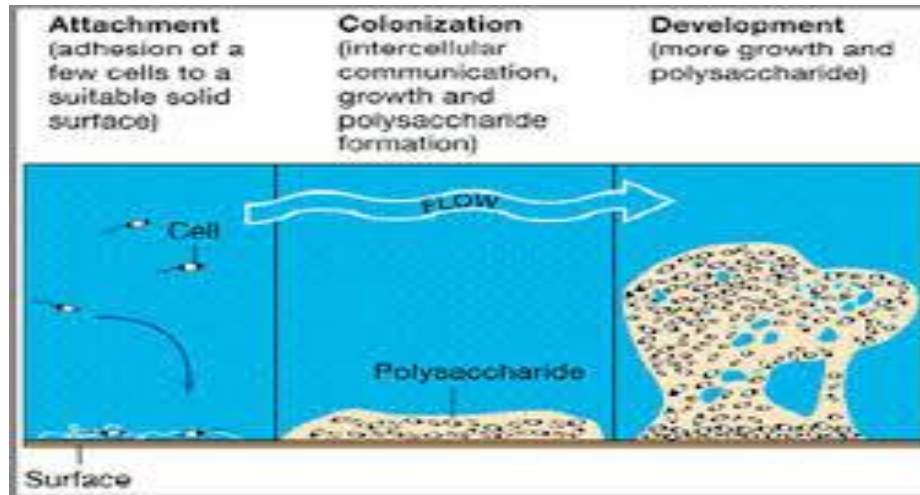
La legionella è in grado di sopravvivere a temperature inferiori a quelle indicate di 20°C, in tal caso la sua crescita si riduce fino ad arrestarsi.

La Legionella è stata isolata in sistemi di acqua calda con temperature fino a 66 °C. La sua crescita diminuisce sopra i 45°C. Comunque alla temperatura di 70° viene distrutta immediatamente.

pH: la Legionella è acido tollerante e sopporta esposizione a pH 2 per brevi periodi. Il pH può influenzare l'efficacia dei battericidi introdotti e pertanto è un parametro che va controllato.

Principali fattori che favoriscono la crescita di Legionella

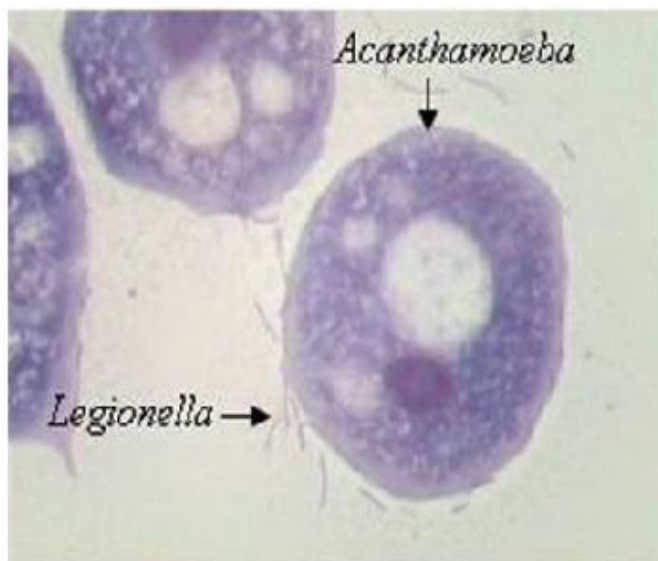
Presenza di carica batterica e nutrienti: l'acqua da sola non consente a Legionella Pneumophila di proliferare: riesce a sopravvivere ma non si moltiplica. I nutrienti vengono forniti da altre specie batteriche in forma di costituenti organici dissolti e attraverso la formazione di **biofilm** che costituiscono una protezione per la legionella.



Il biofilm facilita lo scambio gassoso e di nutrienti e protegge i microorganismi non solo dai biocidi ma da periodici aumenti di temperatura e di rimozione fisica. Biofilms si formano nell'interfaccia tra acqua e superficie solida.

LA LEGIONELLA NELL'AMBIENTE

La Legionella può annidarsi all'interno di organismi unicellulari quali protozoi, più resistenti ai battericidi: all'interno di cisti di amebe resiste al trattamento con cloro (50 ppm) per molte ore.



Principali fattori che favoriscono la crescita di Legionella

Stagnazione d'acqua: favorisce la crescita del biofilm con possibile riduzione dell'efficacia disinfettante; favorisce zone con riduzione della temperatura dell'acqua calda ovvero può favorire zone con aumento della temperature dell'acqua fredda.



INDAGINI AMBIENTALI CORRELATE ALL'EPISODIO EPIDEMICO

I primi ricoveri in ospedale sono datati 2 settembre ed in questi casi i primi sintomi fatti risalire alla fine di agosto.

Considerando il periodo di incubazione della Legionella e le modalità di contagio, le indagini si sono orientate verso possibili fonti di contaminazione ambientale che potessero raggiungere contemporaneamente e direttamente un numero elevato di cittadini tale da determinare un fenomeno epidemico di popolazione.

L'acqua distribuita dai civici acquedotti è stata campionata ai punti rete dei comuni nei quali si sono registrati il maggior numero di casi.

INDAGINI AMBIENTALI CORRELATE ALL'EPISODIO EPIDEMICO

Sono stati eseguiti prelievi di acqua destinata all'uso potabile nelle abitazioni private dei malati e presso i siti frequentati dagli stessi prima del manifestarsi dei sintomi (piscina, dentista, luogo di lavoro ecc.).



INDAGINI AMBIENTALI CORRELATE ALL'EPISODIO EPIDEMICO

In considerazione della distribuzione geografica dei casi, sono state indagate anche quelle fonti che indirettamente avrebbero potuto, in presenza di condizioni favorevoli, determinare la diffusione di *Legionella* sotto forma di aerosol: le torri di raffreddamento delle aziende presenti sul territorio di interesse e le acque del fiume Chiese.



La ***Legionella*** è un batterio **ubiquitario** che si trova negli ambienti acquatici naturali come laghi e fiumi, e la **temperatura di sviluppo ottimale è tra 25 e 45 gradi: intervallo di temperatura facilmente raggiunto nelle pozze di acqua di fiume a scarso flusso in estate.**

INDAGINI AMBIENTALI CORRELATE ALL'EPISODIO EPIDEMICO

Le torri di raffreddamento delle aziende presenti sul territorio di interesse indicate come possibile fonte di contagio anche nelle Linee Guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi di ISS.



L'effetto di raffreddamento dell'acqua circolante nella torre avviene per evaporazione della stessa durante l'intimo contatto con l'aria che attraversa la torre. In emissione alla torre evaporativa pertanto avremo aria e vapore d'acqua. **Il vapore in emissione alla torre non può contenere la legionella. Tuttavia il flusso d'aria nella torre può trascinare con se goccioline d'acqua dell'ordine di micron potenzialmente contaminate da batteri come la legionella.**

INDAGINI AMBIENTALI CORRELATE ALL'EPISODIO EPIDEMICO



Lo scarico di una torre evaporativa contiene:

- **aria atmosferica** che, a causa del processo di evaporazione dell'acqua, è molto umida e quasi satura
- **vapore acqueo** che non può contenere batteri
- **goccioline di acqua [aerosol]**, in uscita dagli ugelli, che vengono trascinate all'esterno insieme alla corrente d'aria umida espulsa.

Tale aerosol può contenere batteri e altri microrganismi.

Per evitare che la corrente d'aria trascini queste gocce d'acqua in atmosfera si ricorre in genere agli eliminatori di gocce, posti all'uscita del flusso d'aria.

INDAGINI AMBIENTALI CORRELATE ALL'EPISODIO EPIDEMICO

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva di tutti i campioni ambientali eseguiti su tutto il territorio di ATS Brescia a seguito di segnalazione di sospetta legionella.

Sedi di prelievo	N. campioni	N. campioni positivi per <i>Legionella Pneumophila</i>	Sierotipo 1	Sierotipo 2-14	Sierotipi 1 più 2-14
Abitazione privata	449	31	7	24	0
Acquedotto-Punto rete	101	0	0	0	0
Azienda pozzo	90	8	3	3	2
Azienda-Acqua da Torri di raffreddamento	143	27	14	3	10
Fiume Chiese	14	7	0	7	0
Strutture sportive e ricettive	263	44	23	20	
Studi dentistici	4	0	0	0	0
Totale	1064	117	47	57	12

INDAGINI AMBIENTALI : RISULTATI

7 comuni, 533 campionamenti:

- **10 positivi sierotipo 1 (1,9%)**
- **29 positivi sierotipo 2-14 (5,4%)**

Resto ATS, 531 campionamenti:

- **49 positivi sierotipo 1 (9,2%)**
- **40 positivi sierotipo 2-14 (7,5%)**

L'analisi degli specifici questionari non ha permesso di identificare alcuna fonte di infezione comune ai casi colpiti (approvvigionamento idrico, mansioni, lavoro, luoghi frequentati), se non la residenzialità.



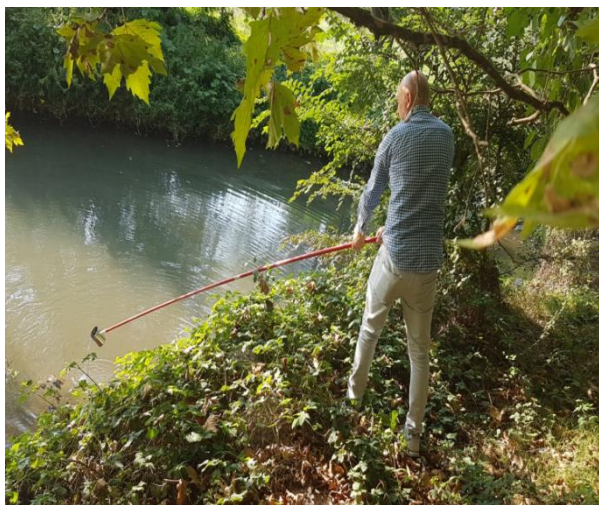
INDAGINI AMBIENTALI : RISULTATI

Esiti dei campionamenti nei 7 comuni - letture ufficiali
effettuate dal 08.09.2018 al 12.11.2018

10%

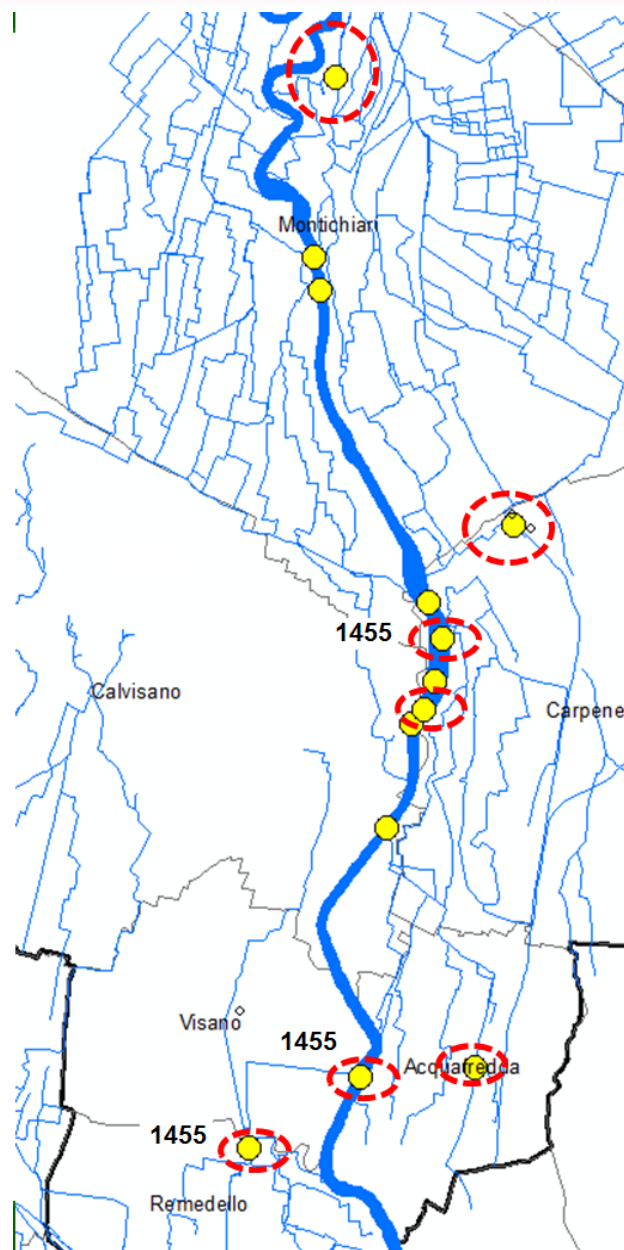
Sedi di prelievo	N. campioni	N. campioni positivi per <i>Legionella Pneumophila</i>	Sierotipo 1	Sierotipo 2-14	Sierotipi 1 più 2-14
Abitazione privata	262	12	2	10	0
Acquedotto-Punto rete	83	0	0	0	0
Azienda pozzo	54	2	0	1	1
Azienda - Acqua da Torri di raffreddamento	102	10	3	3	4
Fiume Chiese	14	7	0	7	0
Strutture sportive e ricettive	18	3	0	3	0
Totale	533	34	5	24	5

50%

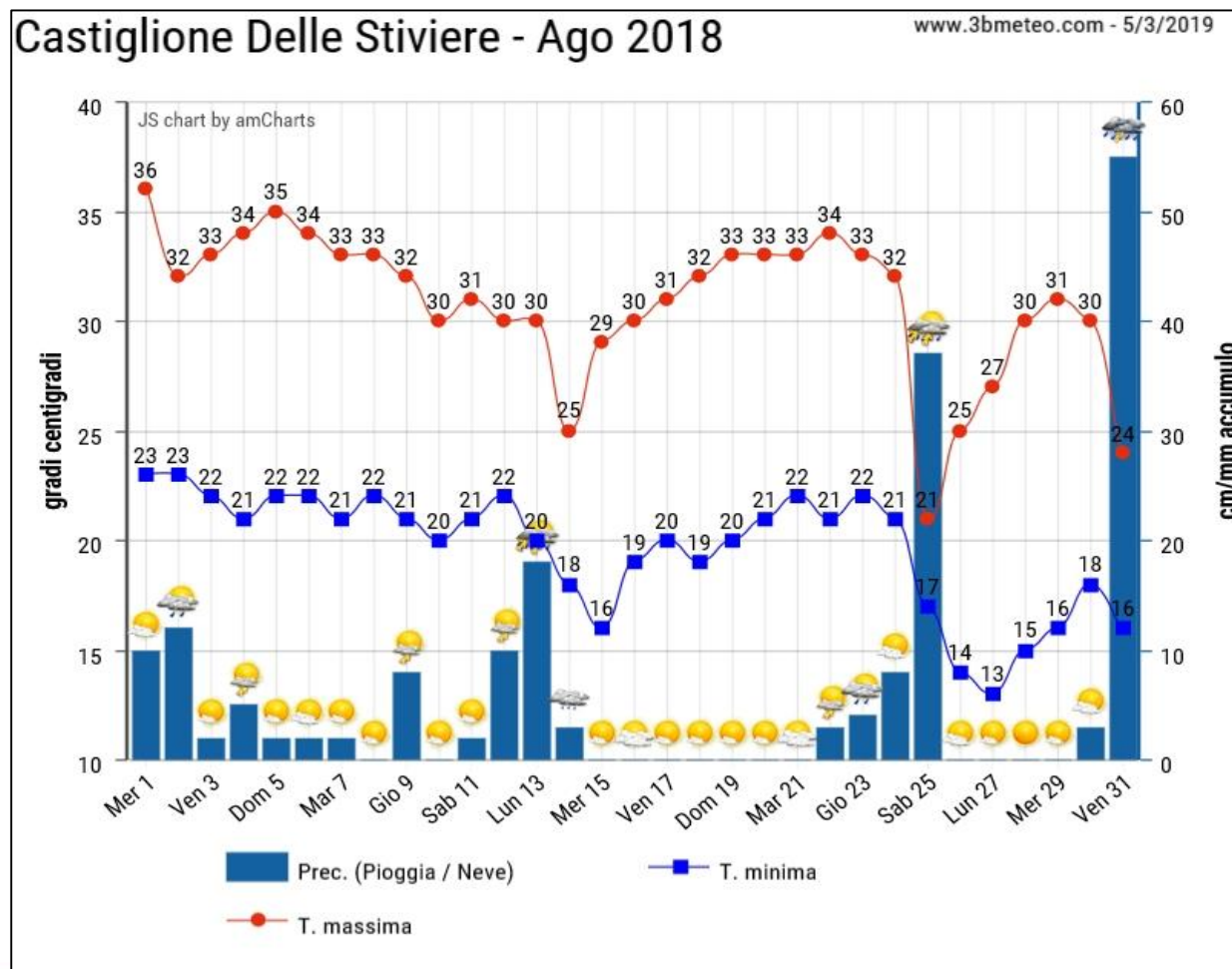


La figura riporta la mappatura dei punti di campionamento (in giallo) del fiume Chiese e dei canali derivati, con evidenziate in rosso le positività per Legionella ed in particolare i tre campioni con genotipo 1455.

Dalle analisi trasmesse da ISS emerge una corrispondenza tra questi 3 campioni ambientali e 3 campioni prelevati in pazienti affetti da polmonite causata da legionella sierogruppo 2 genotipo 1455.



L'evento epidemico è temporalmente coinciso con eventi meteorici di forte intensità che certamente hanno avuto un ruolo assai significativo nel determinarsi di condizioni favorenti la diffusione di aerosol infettanti.



La rosa dei venti (da www.ate43-meteo.it)

25 agosto 2018



pioggia tutto il giorno precipitazioni pari a 28 mm

26 agosto 2018



temporali fino alle 6:00 del mattino 36 mm di pioggia

27 agosto 2018



28 agosto 2018



29 agosto 2018



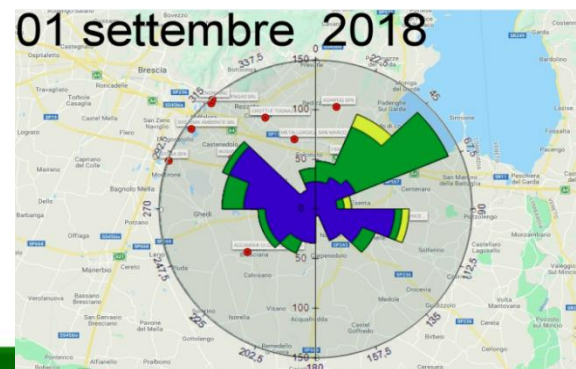
30 agosto 2018



31 agosto 2018



01 settembre 2018



SCENARI FUTURI : PREVENZIONE

contenimento della carica microbica ambientale disponibile a diffondersi per aerosol con:

- adozione di procedure rigorose di gestione di impianti idrici, nel rispetto delle temperature di sicurezza, sia per l'acqua fredda che calda;
- procedure di bonifica corrette, sia in termini di modalità che di frequenza, di tutti gli impianti industriali e non, che possano dare origine ad aerosol;
- utilizzo delle acque del fiume Chiese che tenga conto dei periodi di siccità e dell'importanza di garantire il deflusso minimo vitale per l'equilibrio ecologico del fiume stesso.

se l'acqua scorre non si scalda, non crea sacche di acqua ferma, migliora la ossigenazione, gli inquinanti vengono diluiti ed i suoi meccanismi di autodepurazione non vengono inibiti.

Grazie per l'attenzione

