

Ecologia microbica della Legionella

eoc

Valeria Gaia

CNR Legionella

Servizio di microbiologia EOLAB Bellinzona

Chi siamo?

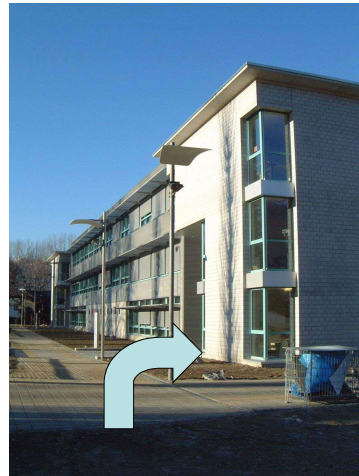
Il Servizio di microbiologia EOLAB

- Ente ospedaliero cantonale
- Dipartimento di medicina di laboratorio

-Attivi nel campo della diagnosi delle malattie infettive (microbiologia)

- Batteriologia
- Virologia
- Parassitologia
- Germi multiresistenti
- Microbiologia veterinaria
- CNR Legionella

-Capo Dipartimento Dr. Franco Keller



Via Mirasole 22-Bellinzona

EOLAB - laboratori per 8 ospedali EOC



CNR Legionella (CNRL)

Istituto Cantonale di
Microbiologia: Prime
analisi per Legionella già
nel 1988 (Dr.ssa Poloni)

- Fondato nel 1997
- Parte dell'Ente Ospedaliero Cantonale
 - Dipartimento di medicina di laboratorio (EOLAB)
 - Servizio di microbiologia
- Fornisce supporto tecnico e scientifico
- Tipizzazione e collezione di ceppi
- Valutazione di test diagnostici
- Accreditato presso il SAS dal 2003

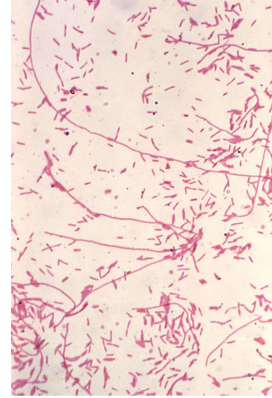
ISO/CEI 17025
ISO 15189



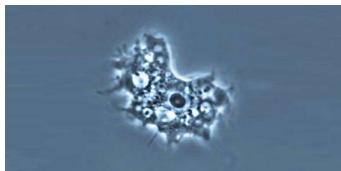
EOC

Caratteristiche biologiche delle legionelle

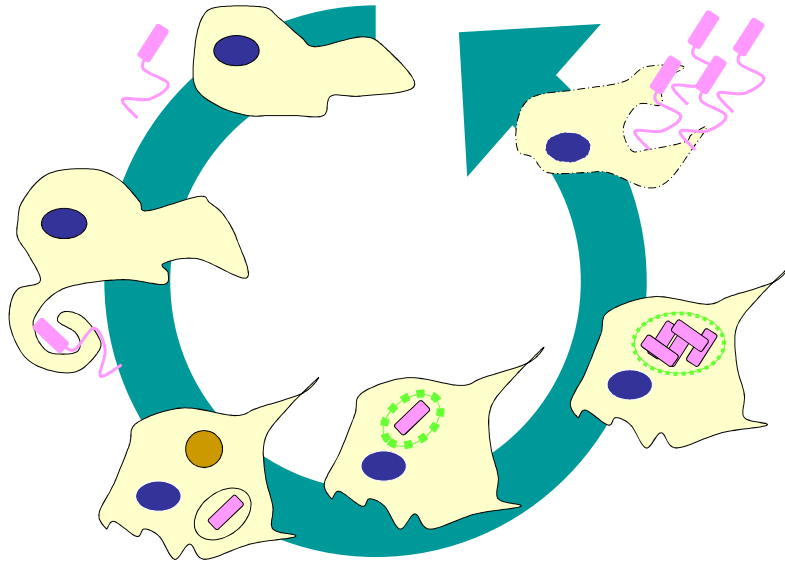
- Bacilli Gram negativi strettamente aerobici, non capsulati, non formanti spore
- Germi ambientali (saprofita ubiquitario)
 - Ambienti naturali
 - Acqua
 - Suolo
 - Ambienti artificiali
 - Sistemi idrici
 - Sistemi di climatizzazione
 - Aerosol
- Capacità/necessità di moltiplicarsi all'interno di **amebe** e altri **protozoi**
- Vivono in comunità con altri microrganismi all'interno dei **biofilm**



Protozoi, amebe e ciliati



Ciclo di vita della Legionella



EOC

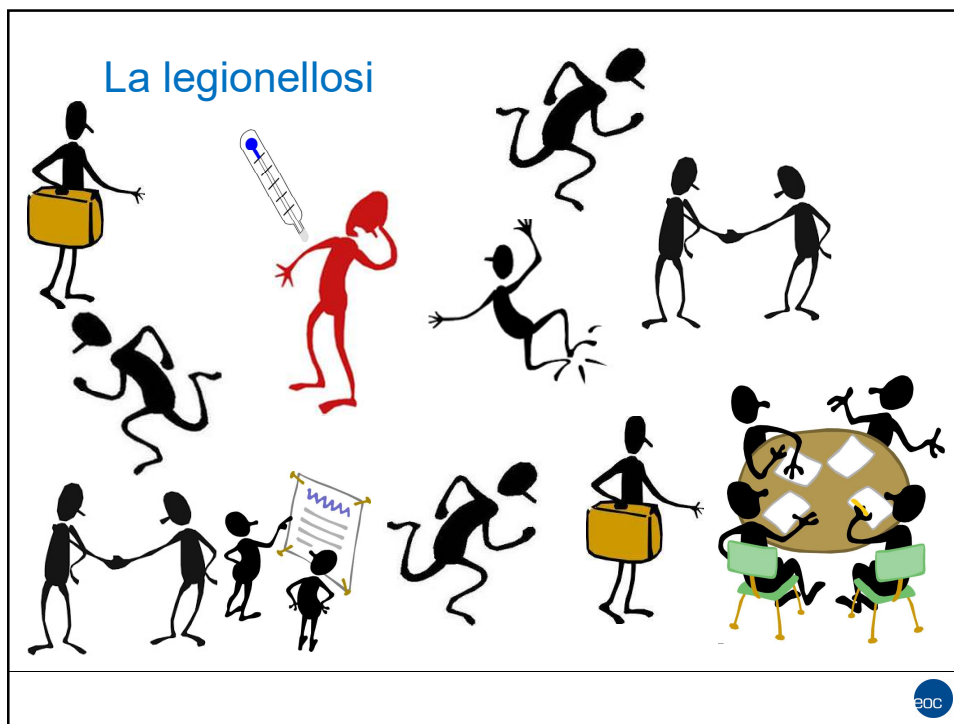
I biofilm

- Comunità di batteri e protozoi immersi in una matrice organica
- Aderiscono alle superfici con cui l'acqua entra in contatto
- Forniscono protezione contro agenti avversi
- Crescono e si sviluppano
- Distaccamento improvviso con rilascio di microrganismi

-Si calcola che il 99% dei batteri presenti nell'acqua sia insediato nel biofilm, dal quale passano nell'acqua con un continuo interscambio, regolato da meccanismi complessi.



EOC



Serbatoi ambientali

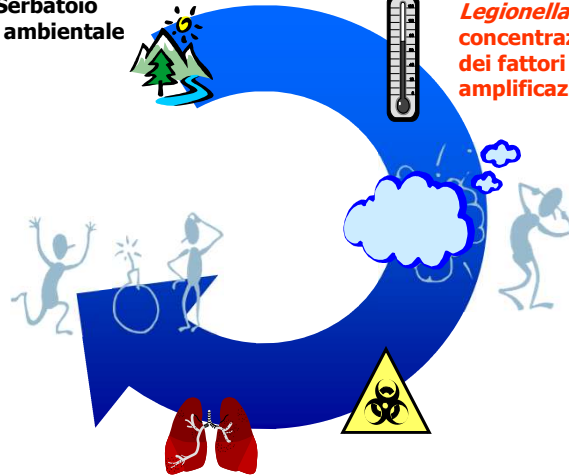
Habitat caldi e umidi

- acqua
 - laghi e fiumi
 - reti idriche degli edifici
 - acqua in ricircolo
 - climatizzazione
- suolo
 - terra
 - terricci da giardino
 - composto

EOC

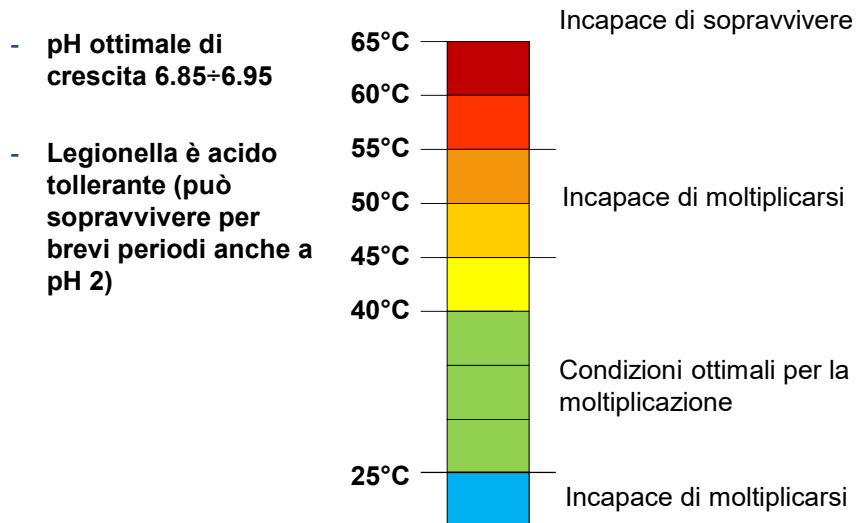
Fattori necessari per lo sviluppo di una legionellosi

1. Serbatoio ambientale



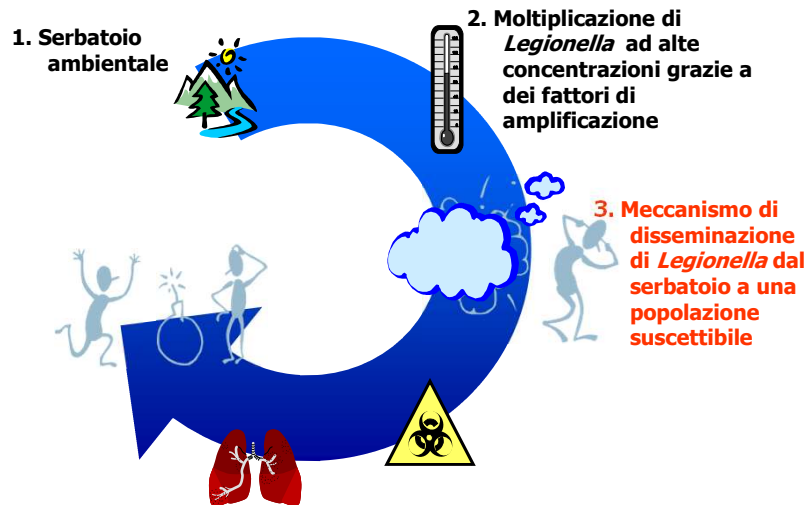
2. Moltiplicazione di *Legionella* ad alte concentrazioni grazie a dei fattori di amplificazione

Temperatura e pH



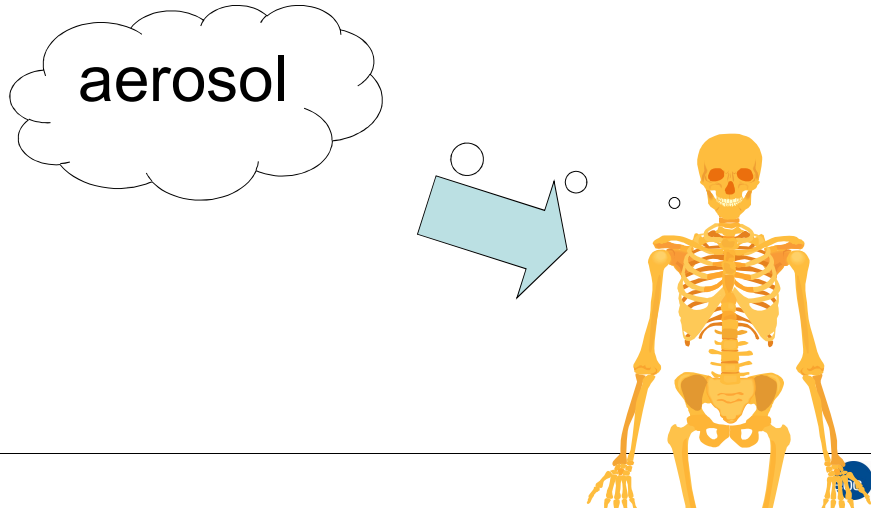
BOC

Fattori necessari per lo sviluppo di una legionellosi



Trasmissione

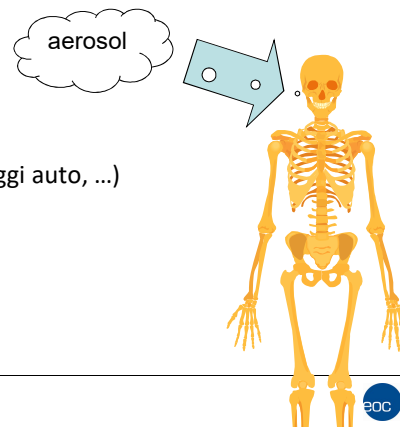
- Per inalazione di goccioline d'acqua (aerosol)



Fonti di aerosol

- Rubinetteria
- Docce
- Apparecchi respiratori
- Fontane
- Piscine
- Idromassaggi
- Sistemi di climatizzazione
- Acqua polverizzata (dentista, lavaggi auto, ...)
- Torri di raffreddamento

- Altro???



Fonti "comunitarie"



EOC

Fonti "domestiche"



EOC

Fonti professionali



EOC

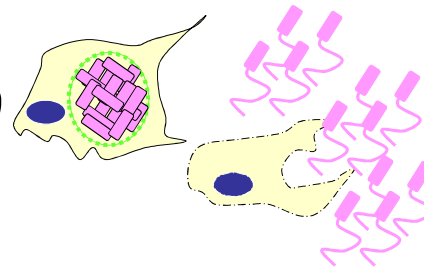
I biofilm

-Distacco improvviso di frammenti di biofilm con alte concentrazioni di batteri

-“Mini-bombe” contenenti Legionella



Le amebe



-In condizioni favorevoli le legionelle possono provocare la lisi dell'ameba

-“Mini-bombe” contenenti migliaia di legionelle

EOC

Fattori necessari per lo sviluppo di una legionellosi



Nel 2018: 64 specie

- | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1. <i>Legionella pneumophila</i> | 23. <i>Legionella santacrucis</i> | 45. <i>Legionella rowbothamii</i> |
| 2. <i>Legionella bozemanii</i> | 24. <i>Legionella cherrii</i> | 46. <i>Legionella fallonii</i> |
| 3. <i>Legionella dumoffii</i> | 25. <i>Legionella steigerwaltii</i> | 47. <i>Legionella gresilensis</i> |
| 4. <i>Legionella micdadei</i> | 26. <i>Legionella rubrilucens</i> | 48. <i>Legionella beliardensis</i> |
| 5. <i>Legionella longbeachae</i> | 27. <i>Legionella israelensis</i> | 49. <i>Legionella busaniensis</i> |
| 6. <i>Legionella jordanis</i> | 28. <i>Legionella quinlivanii</i> | 50. <i>Legionella drancourtii</i> |
| 7. <i>Legionella wadsworthii</i> | 29. <i>Legionella brunensis</i> | 51. <i>Legionella jeonii</i> |
| 8. <i>Legionella hackeliae</i> | 30. <i>Legionella moravica</i> | 52. <i>Legionella yabuuchiiae</i> |
| 9. <i>Legionella feelei</i> | 31. <i>Legionella gratiana</i> | 53. <i>Legionella impletisoli</i> |
| 10. <i>Legionella maceachernii</i> | 32. <i>Legionella adelaidensis</i> | 54. <i>Legionella dresdeniensis</i> |
| 11. <i>Legionella birminghamensis</i> | 33. <i>Legionella fairfieldensis</i> | 55. <i>Legionella nagasakiensis</i> |
| 12. <i>Legionella cincinnatiensis</i> | 34. <i>Legionella shakespearei</i> | 56. <i>Legionella steelei</i> |
| 13. <i>Legionella gormanii</i> | 35. <i>Legionella waltersii</i> | 57. <i>Legionella tunisiensis</i> |
| 14. <i>Legionella sainthelensi</i> | 36. <i>Legionella genomospecies</i> | 58. <i>Legionella massiliensis</i> |
| 15. <i>Legionella tucsonensis</i> | 37. <i>Legionella quateiensis</i> | 59. <i>Legionella cardiaca</i> |
| 16. <i>Legionella anisa</i> | 38. <i>Legionella worsleiensis</i> | 60. <i>Legionella norrlandica</i> |
| 17. <i>Legionella lansingensis</i> | 39. <i>Legionella geestiana</i> | 61. <i>Legionella thermalis</i> |
| 18. <i>Legionella erythra</i> | 40. <i>Legionella nautarum</i> | 62. <i>Legionella saoudiensis</i> |
| 19. <i>Legionella parisiensis</i> | 41. <i>Legionella londiniensis</i> | 63. <i>Legionella clemsonensis</i> |
| 20. <i>Legionella oakridgensis</i> | 42. <i>Legionella taurinensis</i> | 64. <i>Legionella indianapolisensis</i> |
| 21. <i>Legionella spiritensis</i> | 43. <i>Legionella lytica</i> | 65. <i>(Legionella harrisonii)</i> |
| 22. <i>Legionella jamestowniensis</i> | 44. <i>Legionella drozanskii</i> | |

Le più frequenti da noi

Clinica

80%

-*Legionella pneumophila*
-sierogruppo 1

-altri sierogruppi

15%

-*Legionella bozemanii*
-*Legionella dumoffii*
-*Legionella micdadei*
-*Legionella longbeachae*
-*Legionella maceachernii*

5%

Ambiente

-*Legionella pneumophila*
-Tutti i sierogruppi 1-15
-*Legionella anisa*

-*Legionella bozemanii*
-*Legionella rubrilucens*
-*Legionella gratiana*
-*Legionella parisiensis*
-*Legionella sainthelensis*
-*Legionella londiniensis*
-*Legionella longbeachae*

BOC

Fattori necessari per lo sviluppo di una legionellosi

1. Serbatoio ambientale



2. Moltiplicazione di *Legionella* ad alte concentrazioni grazie a dei fattori di amplificazione



3. Meccanismo di disseminazione di *Legionella* dal serbatoio a una popolazione suscettibile



5. Inoculo in un sito dove *Legionella* è capace di causare l'infezione

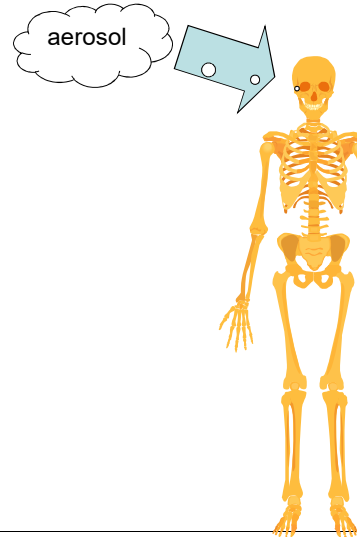


4. Fattori di virulenza di *Legionella*



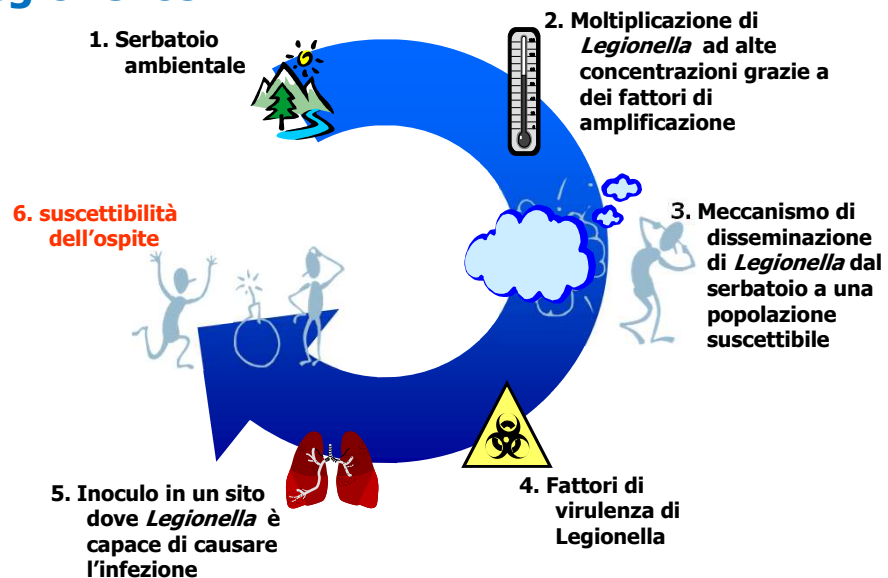
Trasmissione: inalazione di aerosol

- Malattia infettiva ma non contagiosa
- Nessuna trasmissione
 - Da una persona all'altra
 - Per ingestione di acqua
- Molto rara
 - Mediante contatto di ferite chirurgiche con acqua contaminata
- **Persone anziane: microaspirazione**



BOC

Fattori necessari per lo sviluppo di una legionellosi



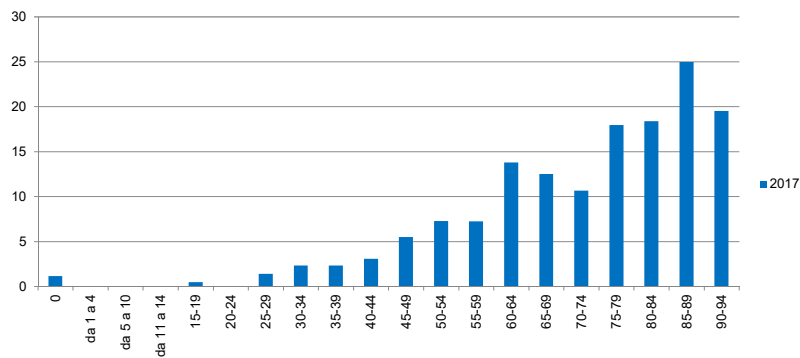
Fattori di rischio

- età > 45 anni
- uomini : donne 2.5 : 1
- soggetti immunodepressi (trapiantati, terapia)

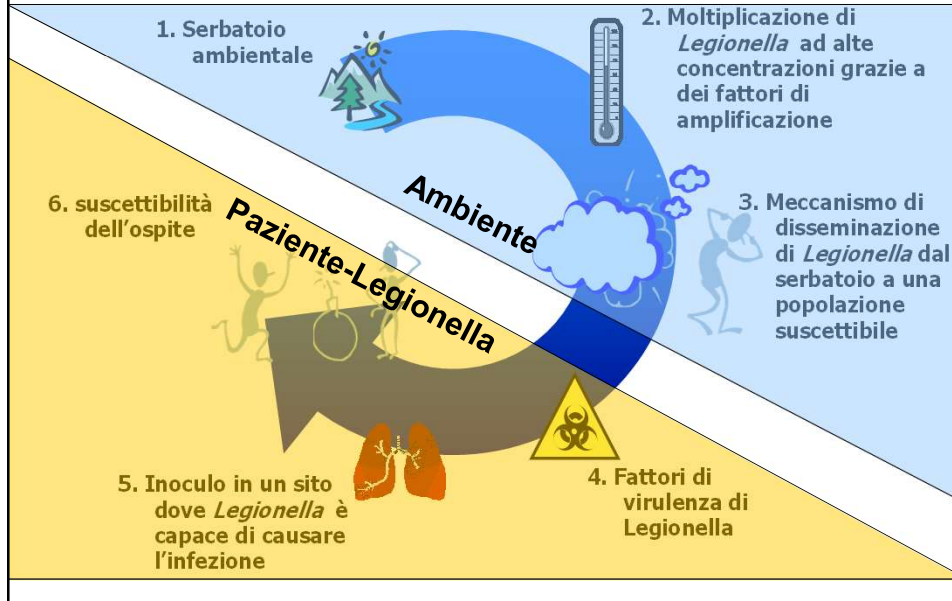
- fumo
- abuso di alcol



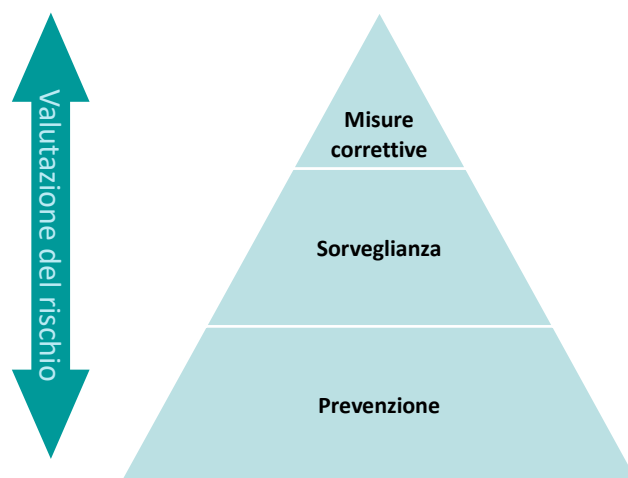
Incidenza in Svizzera per classi di età



Fattori necessari per lo sviluppo di una legionellosi



Controllo delle legionelle nei sistemi idrici



Controllo delle legionelle nei sistemi idrici: valutazione del rischio

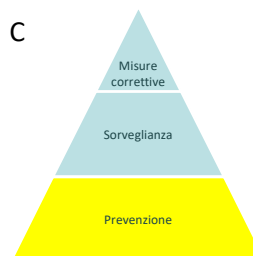
Conoscenza del sistema

- Schema idraulico della rete
- Materiali impiegati
- Modalità operative del sistema
- Eventuali prodotti utilizzati
- Luoghi che generano aerosol
- Temperature
- Frequenza utilizzo e quantità di acqua
- Tipo di edificio (popolazione a rischio)



Controllo delle legionelle nei sistemi idrici: prevenzione

- In assenza di Legionella → PREVENZIONE
 - Garantire una temperatura adeguata in tutto il sistema
 - Garantire una circolazione continua dell'acqua
 - Utilizzare se possibili impianti che permettono di effettuare brevi choc termici
- Controllo regolare delle temperature
 - Evitare le temperature tra i 25 e i 45° C
 - Acqua fredda <25° C
 - Acqua calda >55° C nel sistema
 - >50° C al punto d'utenza
 - >60° C al bollitore
- Controllo microbiologico annuale raccomandato (possibilità di ridurre ogni 2 anni)



Controllo delle legionelle nei sistemi idrici: sorveglianza

In presenza di Legionella → ATTENZIONE

- In ospedale/casa anziani: sorveglianza delle polmoniti
- Controlli microbiologici in presenza di casi di legionellosi

In presenza di Legionella → INTERVENIRE ?

- Concentrazioni elevate ?
- Intervenire in modo mirato ?
- Intervento radicale?



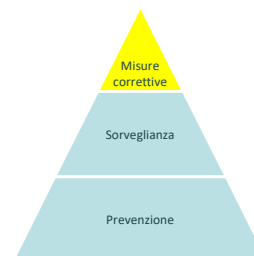
Controllo delle legionelle nei sistemi idrici: misure correttive

Eliminazione di Legionella: molto difficile

→ Limitare la proliferazione (<1000 ufc/L)

→ Mantenere le concentrazioni a livelli accettabili

- Misure correttive meccaniche
- Misure correttive fisiche
- Misure correttive chimiche



Controllo delle legionelle nei sistemi idrici: misure correttive

- Filtri ai punti d'utenza
- Shock termico
- Raggi ultravioletti
- Clorazione
 - Ipoclorito di sodio (NaClO)
 - Diossido di cloro (ClO₂)
 - Monocloramina (NH₂Cl)
- Ozonizzazione
 - Ozono (O₃)
- Ionizzazione
 - Ioni Rame (Cu)
 - Ioni Argento (Ag)



- Penetrazione nei biofilm?
- Prodotti di degradazione nocivi
- Corrosività
- Valori tollerati troppo bassi per essere efficaci



Conclusioni-1

- Legionella è presente quasi **ovunque nell'ambiente** in basse concentrazioni
- All'interno dei sistemi di acqua potabile/sanitaria può trovare le condizioni ideali per **moltiplicarsi** e per resistere a condizioni ambientali stressanti grazie alle interazioni con protozoi e biofilm
- Ogni fonte di aerosol o goccioline se contaminata può costituire una potenziale **fonte di disseminazione**.



Conclusioni-2

- Non tutte le legionelle sono ugualmente pericolose. Conoscere la situazione può aiutare nella valutazione del rischio
- La via di contaminazione principale è la respirazione di goccioline (aerosol). Negli anziani la microaspirazione può giocare un ruolo importante
- Gli anziani e le persone con uno stato immunitario compromesso sono particolarmente esposte alla legionella.



Conclusioni-3

- Una giusta prevenzione impedisce alle Legionelle di moltiplicarsi nel sistema
- Spesso è difficile eliminarle completamente ma è possibile contenere la loro moltiplicazione al di sotto dei valori soglia consigliati dall'UFSP
- Interventi meccanici, fisici e/o chimici su sistemi contaminati sono spesso molto difficili e possono comportare effetti collaterali importanti (corrosione, tossicità) e spesso gli effetti sono solo temporanei



Conclusioni-4

- In presenza di Legionella nei sistemi idrici di una struttura di cura a lunga degenza, la sorveglianza mirata di tutte le polmoniti può portare ad una diagnosi precoce e quindi ad un trattamento efficace

