

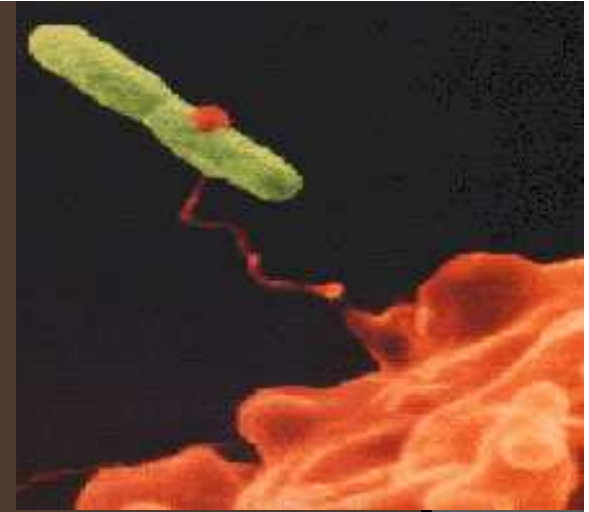
**ASPETTI EPIDEMIOLOGICI: ORIGINE
DELL'INFEZIONE, DESCRIZIONE
DELL'AGENTE, MODALITÀ DI
TRASMISSIONE, SOGGETTI A RISCHIO E
TECNICHE DI CONTROLLO**

Cremona, 9 Marzo 2011

Marchi Leonardo

Direttore Casa di Cura
San Camillo - Cremona

TASSONOMIA E CARATTERISTICHE



- **Legionellaceae**, genere **Legionella**
- **46 specie** (differenziabili in base al DNA)
- **70 sierogruppi** (**Ag** di superficie permettono la classificazione)
- Gram - negativi - Pleiomorfi (bacilli, forme filamentose)
- Dimensioni: 0.3 – 0.9 μm X 1.5 – 5.0 μm
- Asporigeni e aerobi obbligati
- Mobili per la presenza di uno o più flagelli

Cenni epidemiologici generali sulla Legionellosi

- **Responsabile dello 0,5 - 5% delle polmoniti di comunità**
 - Ma c'è chi sostiene sino al 15%
- Responsabile del **10 - 50%** delle polmoniti nosocomiali in caso di colonizzazione del sistema idrico ospedaliero
- Rapporto **M : F = 3 : 1**
- Età media = **60** anni
- Più frequente in estate e in autunno
- **Tasso di mortalità specifica (letalità) dal 5% al 15%**
 - In Italia circa il 9%
 - Informazione sull'esito sconosciuta però in molti casi

Cenni epidemiologici generali sulla Legionellosi

- **Notificata solo nel 2-10% dei casi**
- La distribuzione delle notifiche in Italia
 - 75% al Nord
 - 20% al Centro
 - 5% al Sud
 - Lombardia da sola ha contribuito per il **47%** nel 2003!
- **Diagnosticata solo nel 3% dei casi sporadici**
- Fonte
 - 12% nosocomiale
 - 18% viaggio
 - 70% non identificabile
- **Oltre il 50% dei casi presenta comorbidità**, per lo più neoplastica o cronico - degenerativa

Cenni storici

Il nome deriva dalla prima epidemia accertata nel **1976**, tra i 4.000 partecipanti al raduno dell'**American Legion** al Bellevue Stratford Hotel di Philadelphia.

Si verificarono **221** casi di polmonite precedentemente non conosciuta con **34 decessi** causato da un Batterio Gram – aerobio, isolato nei campioni polmonari autoptici.

Fonte: **il sistema di aria condizionata dell'albergo.**

Un'analisi retrospettiva dimostrò:

Prima epidemia documentata ad Austin (*Minnesota*) nel 1957 con 78 casi, ma il primo caso clinico documentato risale addirittura al 1947

Legionella in Europa

...



Casi di Legionellosi
notificati e tassi per
milione,
EWGLI, 1993-2008

TABLE 1

Reported cases of Legionnaires' disease and incidence rate per million population, 1993–2008 (n=53,494)

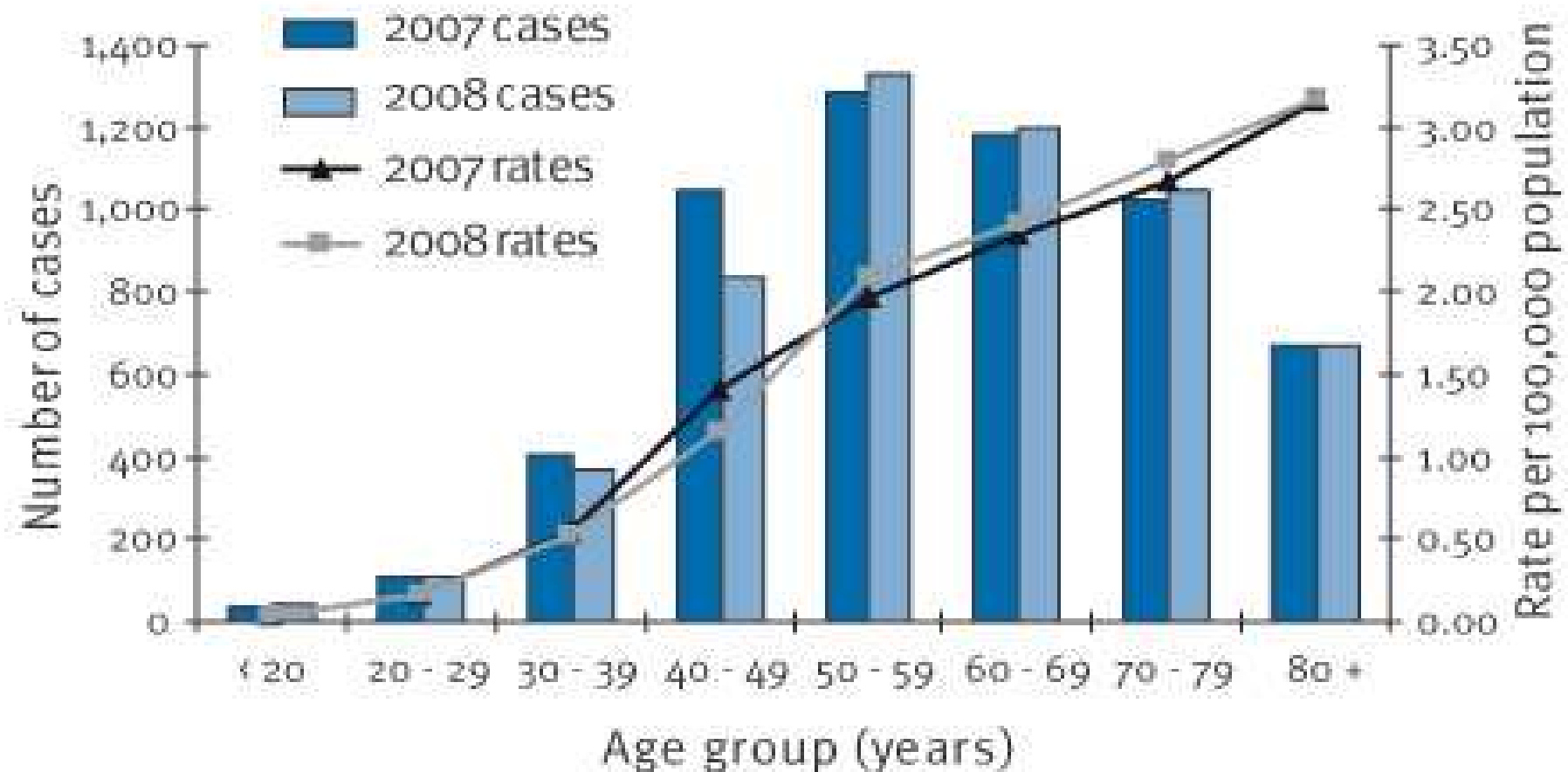
Year	Number of cases	Number of countries contributing data ¹	Population (millions)	Rate per million
1993	1,242	19	300	4.1
1994	1,161	20	346	3.4
1995	1,255	24	339	3.7
1996	1,563	24	350	4.5
1997	1,360	24	351	3.9
1998	1,442	28	333	4.3
1999	2,136	28	398	5.4
2000	2,156	28	400	5.4
2001	3,470	29	455	7.6
2002	4,696	32	466	10.1
2003	4,578	34	468	9.8
2004	4,588	35	550	8.3
2005	5,700	35	554	10.3
2006	6,280	35	566	11.1
2007	5,907	33	523	11.3
2008	5,960	34	506	11.8

¹ With England and Wales, Northern Ireland and Scotland counted as three distinct countries.

Source: European Working Group for Legionella Infections (EWGLI) data.

FIGURE 1

Cases of Legionnaires' disease and age standardised rates per 100,000 population by age group, 2007-2008



Source: European Working Group for Legionella Infections (EWGLI) data.

... in Italia ...



Casi di Legionellosi segnalati in Italia per regione, 2005-2009 (ISS)

Tabella 1 - Casi di legionellosi notificati per Regione, in ordine geografico da Nord a Sud, nel quinquennio 2005-2009

Regione	2005	2006	2007	2008	2009
Piemonte	64	94	74	82	78
Valle D'Aosta	2	3	5	4	3
Lombardia	304	325	285	446	451
Bolzano	1	6	7	11	20
Trento	28	31	38	39	40
Veneto	52	79	62	82	81
Friuli-Venezia Giulia	9	12	20	26	16
Liguria	44	33	29	28	24
Emilia-Romagna	64	72	85	81	101
Toscana	92	89	57	106	131
Umbria	21	26	16	36	16
Marche	22	21	22	15	23
Lazio	102	68	76	129	117
Abruzzo	4	3	7	7	5
Molise	0	0	0	0	1
Campania	38	35	48	58	51
Puglia	7	12	14	19	20
Basilicata	8	3	2	6	0
Calabria	0	0	1	2	7
Sicilia	5	6	11	8	10
Sardegna	2	4	3	3	5
Estero	-	-	-	1	-
Totale	869	922	862	1.189	1.200

Distribuzione percentuale dei casi per occupazione (ISS)

Tabella 2 - Distribuzione percentuale dei casi per occupazione

Tipo di occupazione	%
Pensionati	55
Operai	11
Impiegati	7
Casalinghe	5
Professionisti	3
Altre categorie di lavoratori	19

Distribuzione percentuale dei casi per potenziale esposizione all'infezione (ISS)

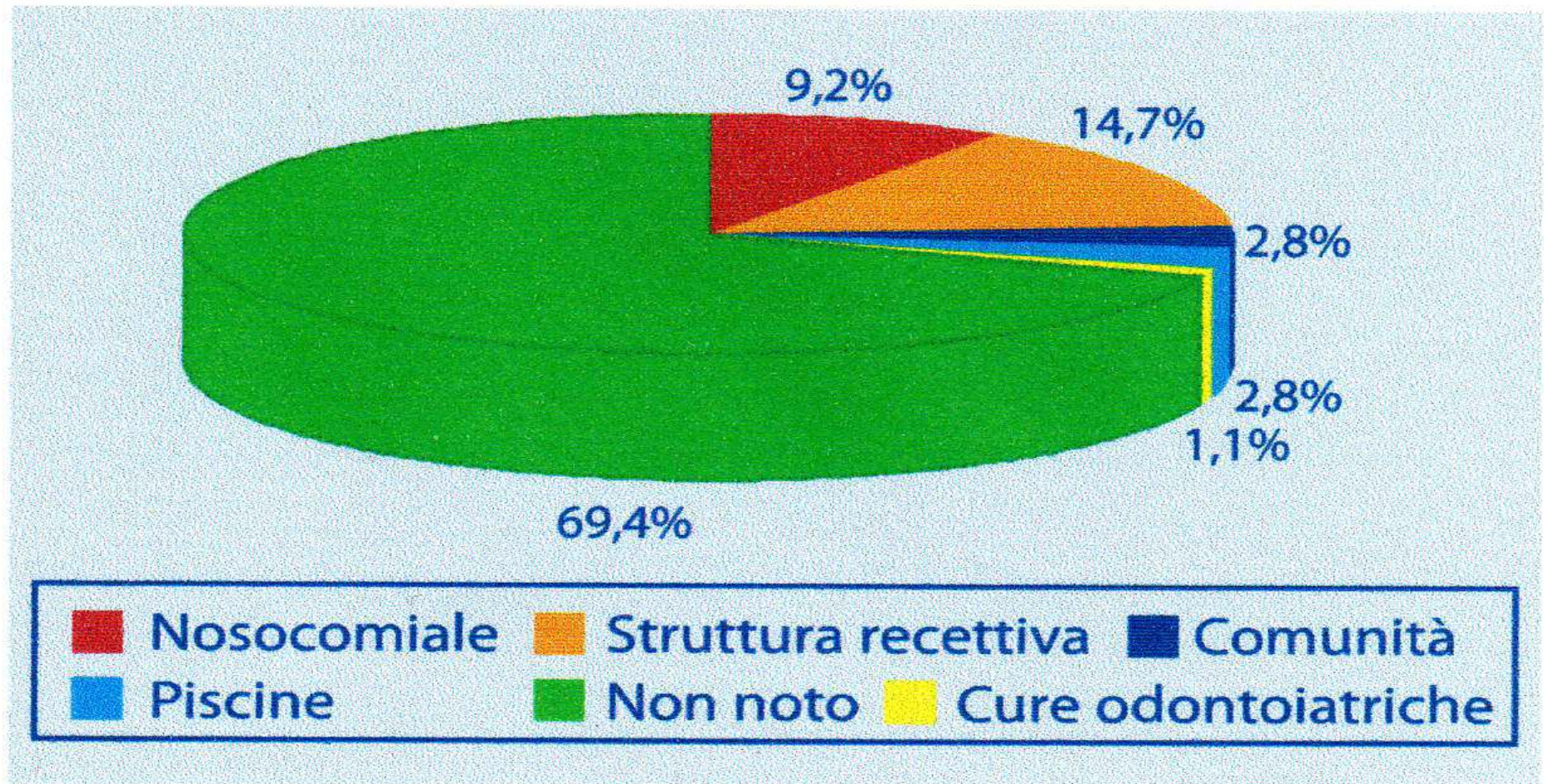
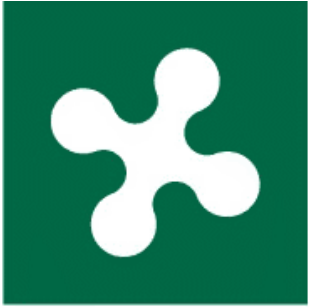
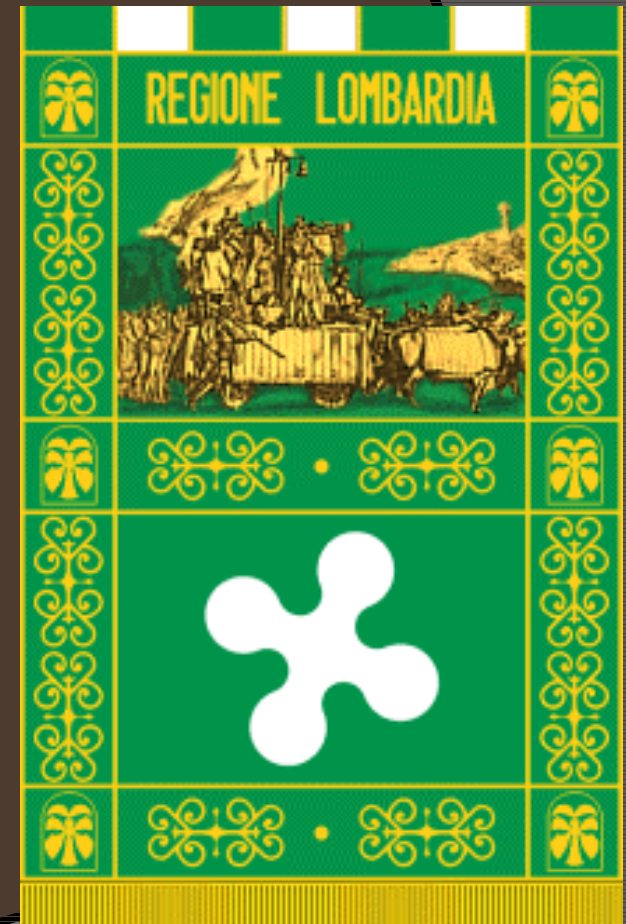


Figura 3 - Distribuzione percentuale dei casi per potenziale esposizione all'infezione



... in Lombardia ...



Casi di residenti lombardi notificati e identificati attraverso il sistema di sorveglianza speciale, 2000 - 2009

- Da 20 a 64 aa: nei giovani e adulti acquistano rilievo la **malattia tubercolare**, specie nei soggetti stranieri, le **malattie sessualmente trasmesse**, **aids e sifilide**, e le **legionellosi**:

Inizio Sintomi Anno	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
VARICELLA	1.751	1.749	1.410	1.420	1.663	1.144	1.723	1.383	1.607	1.293
SCABBIA	574	1.000	972	952	865	795	968	782	794	671
TUBERCOLOSI	660	641	555	577	584	690	712	718	680	537
DIARREA INFETTIVA	87	128	114	107	152	157	185	203	348	415
INFEZO, TOSSINFEZIONI E INTOSSO ALIM	23	5	26	18	10	5	44	203	153	315
EPATITE A	169	245	112	399	194	74	106	93	108	303
SALMONELLOSI NON TIFOIDEE	634	556	480	543	388	274	293	365	412	292
AIDS	162	495	449	433	451	421	316	333	293	281
LEGIONELLOSI	65	76	138	112	86	167	161	157	180	176
SIFILIDE	101	169	297	299	282	289	138	108	125	147

Notifiche di Legionellosi in Lombardia, 2009

- Oltre i 65 aa: per gli anziani le diarree infettive sono presenti quasi esclusivamente col **clostridium difficile**, mentre assumono rilievo la **malattia invasiva pneumococcica** e altre forme infettive meningee (listeriosi, meningoencefaliti) e la tubercolosi.

Inizio Sintomi Anno	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
DIARREA INFETTIVA	78	120	90	113	168	219	441	724	1.221	1.879
SALMONELLOSI NON TIFOIDEE	266	312	292	295	287	222	270	339	369	352
LEGIONELLOSI	35	53	92	105	89	148	169	174	206	219
TUBERCOLOSI	262	250	188	211	216	224	247	220	207	200
MALATTIA INVASIVA PNEUMOCOCCICA	14	11	17	32	36	23	36	55	83	106
SCABBIA	97	180	170	163	152	133	206	130	121	105
MICOBATTERIOSI NON TUBERCOLARE	46	38	22	31	37	45	65	81	86	55
INFEZ., TOSSINFEZIONI E INTOSS. ALIM.	6	.	86	.	3	.	7	8	30	38
MENINGO-ENCEFALITE VIRALE	6	12	7	18	13	17	23	27	37	32
LISTERIOSI	11	6	10	6	8	16	23	19	36	29



... e a Cremona!

N.° di casi notificati per anno e tasso per 100.000 residenti a confronto

ANNO	CASI	TASSO
2000	15	4.5
2001	21	6.2
2002	21	6.2
2003	26	7.7
2004	9	2.7
2005	6	1.8
2006	20	5.8
2007	23	6.5
2008	19	5.3
2009	23	6.3
TOTALE	183	5,2



20 Agosto 2010

La Provincia
Quotidiano di Cremona e Crema

**Cremona. Ex tassista 74enne, aveva problemi di salute. Batteri in
3 punti della rete idrica
Ucciso dalla legionella
E' morto Romano Boccali, paura in via Biazzì**

Stroncato dalla legionella

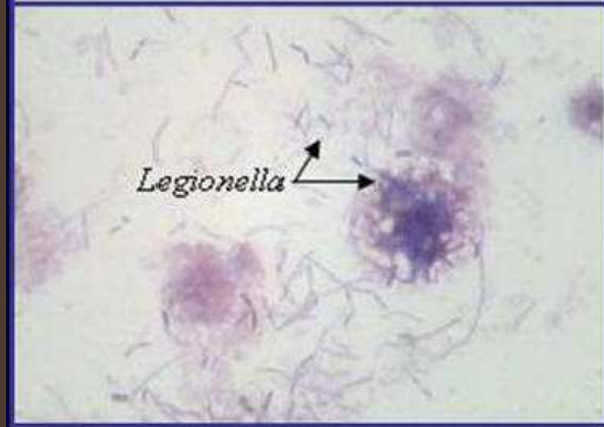
*Morto il 74enne Romano Boccali Paura nella casa di
Via Biazzì*

*L'anziano, con pregressi problemi di salute, si è spento
mercoledì sera in un letto del reparto di Terapie
intensive dell'ospedale Maggiore*

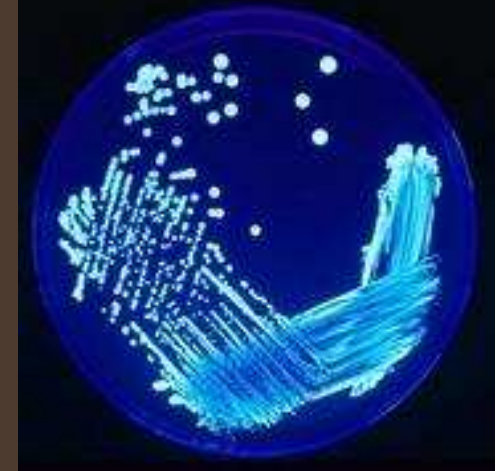
*Cariche batteriche riscontrate in almeno tre punti della
rete idrica del palazzo*



Habitat e Diffusione



Habitat e Diffusione



- Sempre state isolate in ambiente umido naturale e artificiale (*Amebe free-living* – Rowbotham)
- Netto contrasto tra capacità di riprodursi in ambiente umido e difficoltà a crescere su terreni di coltura
- Sopravvivono a
 - $T \geq 0^{\circ}\text{C}$ e $\leq 63^{\circ}\text{C}$
 - $\text{Ph} \geq 5$ e ≤ 8.5
 - Concentrazioni di ossigeno diluito di 0.2 – 15 ppm in acqua
- **Replicazione favorita da $T \geq 35^{\circ}\text{C}$ e $\leq 45^{\circ}\text{C}$**

Habitat e Diffusione

L'isolamento di *Legionella spp* dalle reti dell'acqua potabile indica la capacità di sopravvivenza ai normali processi di potabilizzazione.

HABITAT E DIFFUSIONE



○ **Naturale:**

- ◆ Laghi
- ◆ fiumi
- ◆ corsi d'acqua acque stagnanti
- ◆ falde acquatiche
- ◆ terreni umidi



○ **Artificiale:**

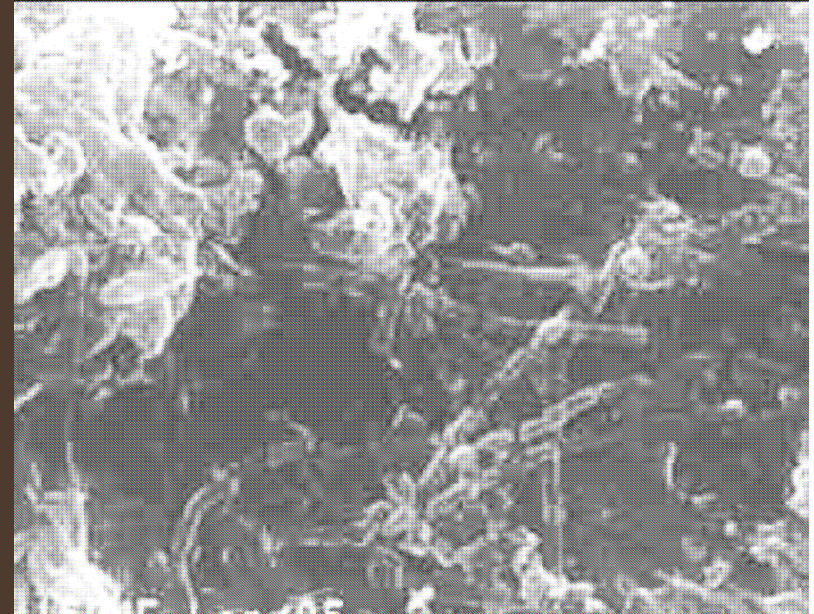
- ◆ serbatoi d'acqua per uso domestico ed industriale
- ◆ torri di raffreddamento per impianti di condizionamento, condutture idrauliche di ospedale, alberghi, industrie
- ◆ docce, cisterne, piscine e fontane

Legionelle: habitat e diffusione

Negli impianti idrici si può trovare:

- libera nell'acqua
- ancorata al **BIOFILM** → nutrimento e difesa da concentrazione di biocidi in grado di uccidere o inibire le forme a vita libera

Biofilm → “*pellicola*” di microrganismi (batteri, alghe, protozoi, virus, ecc.) immersi in una matrice organica



Aspetti generali

- i. La fonte d'infezione è **ambientale**
- ii. **Non** esistono dimostrazioni di trasmissione interumana diretta
- iii. L'infezione è **ubiquitaria**
- iv. Numerosi i siti di potenziale infezione e casi segnalati relativamente limitati:
 - si ritiene siano numerosi i **casi misconosciuti**
 - per le ***persone sane evento molto raro***

- ❖ Nel **60%** dei casi non si riesce a risalire alla fonte d'infezione ambientale (molteplici occasioni di esposizione)
- ❖ **Concentrazione del batterio: non è nota la dose minima infettante**
- ❖ Virulenza del sierotipo
- ❖ Capacità di sopravvivenza e moltiplicazione all'interno dei macrofagi

ASPETTI CLINICI E NORMATIVI DELLA LEGIONELLOSI

Clinica ed aspetti terapeutici della legionellosi

- ◎ **Legionellosi:** infezioni batteriche causate da varie specie del genere legionella
- ◎ La **Malattia dei Legionari** costituisce la forma morbosa più importante

Cenni storici

- Philadelphia (U.S.A.) , estate 1976
- 4000 veterani del Vietnam (*Legionaries*) partecipano ad una riunione **dell'American Legion**
- 221 si ammalano e **34** muoiono
- In seguito fu isolato un “nuovo” battere nell'**impianto di condizionamento** dell'Hotel dove i *Legionaries* avevano soggiornato

Habitat e diffusione

L'isolamento di ***Legionella spp*** dalle reti dell'acqua potabile indica la capacità di sopravvivenza ai **normali** processi di potabilizzazione.

Aspetti generali

- I. La fonte d'infezione è **ambientale**
- II. **Non** esistono dimostrazioni di trasmissione interumana diretta
- III. L'infezione è **ubiquitaria**
- IV. Non infrequenti **casi misconosciuti**



Dove si può trovare?



- ◎ **Episodi sporadici e/o clusters epidemici**
in:
 - a) ospedali - case di cura
 - b) R.S.A.
 - c) studi odontoiatrici
 - d) alberghi, campeggi
 - e) impianti termali e ricreativi (palestre, piscine, idromassaggi)

Dove si può trovare?



- i. giardini e campi da golf con sistemi d'irrigazione a spruzzo e/o fontane decorative**
- ii. navi da crociera**
- iii. vasche per parto in acqua, idromassaggio**
- iv. pazienti con ferite chirurgiche**
- v. aspirazione, instillazione e/o aerosolizzazione di acqua contaminata durante la terapia respiratoria**

Quando si trova?

INCIDENZA STAGIONALE

Dai dati pervenuti si evidenzia
come i picchi d'incidenza sono
prevalentemente

estivo – autunnale

Dose infettante per l'uomo

- **E' di difficile definizione.**
- Si ritiene che una concentrazione di Legionelle tra **$10^3 - 10^4$ UFC/L** sia idonea a provocare un caso d'infezione;
- Una carica compresa tra **$10^4 - 10^6$ UFC/L** sia idonea a provocare più casi sporadici.

Ma è anche vero che ...

... nel **60%** dei casi **non** si riesce a risalire alla fonte d'infezione ambientale (molteplici occasioni di esposizione)

Soggetti a rischio d'infezione

- ❖ Soggetti maschi (3 M : 1 F)
- a) Eta' > 50 anni (maggiormente anziani over 65)
- b) Fumatori
- c) Malattie croniche (BPCO, cirrosi, m. renali, diabete, ecc.)
- d) Immunodeficienza acquisita (T. immuno soppressiva, T. steroidea, CHT, Leucemie, HIV)
- e) patogenicità batterica

La malattia dei Legionari

Si manifesta in tre forme ben distinte fra loro:

- ❑ **Forma subclinica**
- ❑ **Febbre di Pontiac**
- ❑ **La Malattia dei Legionari**

“Caso accertato” di Legionellosi

- ◎ Infezione acuta delle basse vie respiratorie associata ad una polmonite focale rilevata tramite esame clinico e/o Rx torace con uno o più dei seguenti eventi:
 - a) Isolamento da secrezioni polmonari, BAL, essudato pleurico o cardiaco, sangue, catarro di Legionella spp;
 - b) Aumento di 4 volte degli Ab per L. pneumophila sierogruppo 1 (Lp1) tra 2 prelievi eseguiti a distanza di 10 giorni;
 - c) Isolamento Ag urinario.

“Caso presunto” di Legionellosi

- ◎ Infezione acuta delle basse vie respiratorie associata ad una polmonite focale rilevata tramite esame clinico e/o Rx torace con una o più dei seguenti eventi:
 - a) Aumento di 4 volte degli Ab per Lp1;
 - b) Immunofluorescenza diretta positiva per Ab monoclonali o policlonali di materiale patologico;
 - c) Singolo valore di Ab superiore a **1 : 256** verso Lp1.

Aspetti radiologici

Uno o più focolai parenchimali rotondeggianti
Opacità tenue
Contorni sfumati
Solitamente ai lobi inferiori

Uomo, 73 anni



Aspetti di broncopolmonite diffusa anche bilaterale
Talvolta interessamento lobare
Rari fenomeni escavativi e versamenti pleurici

Antigene urinario

Utilizzato per una identificazione **diagnostica rapida ed efficace** (risposta in 2 – 3 gg). La coltura va, in ogni modo, mantenuta e serve per determinare l'isolamento del germe (***specie e/o sierotipo***).

La sua identificazione ci permette di capire se il germe isolato nell'ambiente è lo stesso che ha dato luogo alla patologia del paziente.

Malattie Infettive e Legislazione italiana

Dal 1° Gennaio 2005 è in vigore il nuovo sistema di segnalazione e denuncia di malattie infettive.

B.U.R.L. n°52 del 20 Dicembre 2004
(D.g.r. 30 settembre 2004 – 7/18853)

“Sorveglianza, notifica, controllo delle malattie infettive: revisione e riordino degli interventi di prevenzione in Regione Lombardia”

Malattie Infettive e Legislazione italiana

Suddivisione in DUE sole classi:

- Immediata (telefono, fax, e-mail – 24 ore su 24 ore)
- Differita (comunicazione mensile)
- Duplice copia cartacea (utente/ASL)
- Gratuito – Redatto da PLS/MMG
- Software di gestione delle notifiche (**MAINF**)

Aggiornamento e integrazione della D.g.r. VIII/18853/04

- La D.g.r. n° VIII/6117 del 12.12. 2007 prevede accertamenti con finalità epidemiologiche, di prevenzione e di misure di controllo
- Le segnalazioni vanno inserite in **MAINF** che la Regione provvederà a trasmettere al Ministero della Salute
- In caso di cluster o più casi in cui si sospetti una esposizione in ambiente ospedaliero va eseguita l'identificazione del sierotipo (**Lab. Microbiologia e Virologia AO Niguarda – MI**)

European Working Group for Legionella Infection (EWGLI)

Rete di sorveglianza internazionale
coordinata da **Public Health Laboratory
Service** (PHLS) di Londra al quale
afferiscono i dati relativi a casi di
legionellosi verificatesi in viaggiatori
stranieri - **Legionellosi del viaggiatore.**

Sorveglianza ambientale: sì o no?

Molto dibattuta l'utilità di eseguire campionamenti ambientali periodici in assenza di casi clinici
(*prevenzione primaria*)

A tale proposito esistono due linee di pensiero:

- ◎ **CDC** di Atlanta è sfavorevole in assenza di casi.
- ◎ **Pittsburgh** è invece favorevole (anche senza casi).

Entrambe, però, concordano sulla ricerca ambientale e sulla bonifica in presenza di casi
(*prevenzione secondaria*)

Sorveglianza ambientale: sì o no?

Utile il monitoraggio quando si verifica:

- **La presenza/assenza di L. in un ambiente in seguito ad un evento**
- **L'efficacia di un protocollo di bonifica**
- **L'efficacia delle misure di prevenzione**
- **L'efficacia della corretta esecuzione della manutenzione**
- **Identificare i focolai d'infezione**
- **In ambiente ospedaliero, per tutelare i pazienti a "rischio"**

Numero dei punti da campionare

Secondo *l'Allegheny County Health Department* sono da prevedere 10 siti terminali (*serbatoi centrali dell'acqua calda e fredda, rubinetti, docce, ecc*) **ogni 500 posti letto** ed eventuale aggiunta di **2 terminali ogni ulteriori 100 letti.**

VALUTAZIONE DEL RISCHIO E DEI PUNTI CRITICI

Punti critici

- **H₂O Riscaldata** (circuiti d'acqua calda, acque termali ecc.);
- **H₂O Stagnante** (acqua che viene poco utilizzata: presenza di “**punti morti**” nella rete idrica);
- **H₂O Aerosol** (docce, vasche, lavandini, aeratori dei rubinetti, bidè, idromassaggi).

Fattori di rischio

- Devono essere valutate:
 - i. **Dimensioni dell'edificio** (uno studio canadese ha evidenziato che gli ospedali più grandi sono a maggior rischio);
 - ii. **Dimensioni delle torri di raffreddamento** (si trova più facilmente in quelle di piccole dimensioni);
 - iii. **L'età dell'edificio** (presenza di “*punti morti*” uso di materiali favorevoli l'accumulo di **BIOFILM**)

Acqua calda e Ospedali



- ❖ Uno studio sui sistemi di distribuzione dell'acqua calda **in vari ospedali** ha portato alle seguenti conclusioni:
 - a) La temperatura difficilmente era $>$ ai **50°C** ;
 - b) I bollitori dell'acqua presentavano una configurazione verticale (nel serbatoio si formano vari strati a diverse temperature e sul fondo c'è abbondanza di sedimenti);
 - c) Erano vecchi (come pure la rete idrica);
 - d) Nell'acqua c'era un'elevata concentrazione di calcio e magnesio.

Modalità di diffusione

- La trasmissione della Legionella si verifica per inalazione d'aerosol e/o per micro aspirazione di acqua contaminata, in particolare durante:
 - i. **L'esposizione all'acqua calda delle docce;**
 - ii. **L'uso di apparecchiature per aerosol o per nebulizzare d'acqua (umidificatori);**
 - iii. **Gorgogliatori per l'O₂ terapia**
 - iv. **La micro aspirazione d'acqua potabile durante l'uso di sondini naso gastrici.**

Fattori favorenti

- Dopo l'esposizione all'acqua contaminata, il rischio d'acquisire l'infezione è legato essenzialmente a tre fattori:
 - a. **Al tipo e all'intensità dell'esposizione;**
 - b. **Allo stato di salute del paziente;**
 - c. **A fattori di patogenicità batterica.**

Come prevedere il rischio

Valutazione del rischio con il campionamento dell'acqua

- ◎ Presenza di concentrazione di Legionelle fino a 10^2 UFC/L (assenza di casi): **nessun intervento**.
- ◎ Presenza di concentrazione di Legionelle tra $10^3 - 10^4$ UFC/L: contaminazione, **possibile** verifica di **casi sporadici**:
 - A. In **assenza** di casi aumentare la sorveglianza (pazienti a rischio in particolare). Evitare l'uso di acqua della rete idrica per docce o abluzioni che possono originare aerosol (fino a che non vengano fatti i primi interventi);
 - B. In presenza di **1 caso** effettuare la **bonifica ambientale** e adottare misure specifiche di prevenzione e controllo.

Valutazione del rischio con il campionamento dell'acqua

- Concentrazione di Legionelle $> 10^4$ UFC/L: contaminazione importante.
- A questo punto si devono attivare:
 - 1) immediatamente misure di decontaminazione: **shock termico** o **iperclorazione**.
 - 2) Successiva verifica dei risultati.

Misure a breve termine

- ◎ **La sola disinfezione NON è sufficiente ad eliminare la Legionella**
- ◎ **Essa va seguita da:**
 - a. **Sostituzione dei giunti, dei filtri dei rubinetti, delle cipolle delle docce, dei tubi flessibili delle docce usurati;**
 - b. **Decalcificazione degli elementi meno usurati in una soluzione acida (es.: *ac. Sulfamico, aceto bianco*) e, poi, disinfettare in soluzione contenente almeno 50 mg di cloro libero per litro d'acqua fredda per 30'.**

Misure a lungo termine

- ⦿ **Almeno 1 volta l'anno svuotare, pulire e disinfettare i serbatoi, scaldabagni e tubature.** I prodotti chimici usati devono essere puri: dotare gli operatori di idonee protezioni. **Esequire abbondante risciacquo.**
- ⦿ **Controllare eventuali depositi di calcare (si usano resine a scambio ionico). Monitoraggio giornaliero.**
- ⦿ **Decalcificare periodicamente (almeno 1 volta l'anno) la parte terminale delle docce.**

La riduzione del rischio legionella NON si ottiene SOLO con il controllo **routinario** di laboratorio dell'acqua della rete idrica, ma soprattutto con l'adozione di misure di prevenzione, basate sull'**analisi del rischio**, la quale deve essere costantemente aggiornata.

La Legionella vista dal Magistrato

- ◉ **L'art. 78** di cui all'art. 4, comma 1 del D. Lgs. 626/94 **impone al datore di lavoro** la valutazione di **TUTTI i rischi**, compreso quello causato da agenti biologici, tra cui compare anche la Legionella.
- ◉ E' ritenuto responsabile chi **OMETTE** di fare un documento di rischio, ma anche chi produce un documento incompleto, inadeguato o insufficiente
- ◉ **Obbligo** di realizzare le misure di prevenzione al meglio della tecnologia disponibile.

Raffaele Guariniello, Procuratore Aggiunto, Torino

Codice Penale - Capo II: dei delitti di comune pericolo mediante frode

- ◉ **Art. 438 Epidemia**

Chiunque cagiona un'epidemia mediante la diffusione di germi patogeni e' punito con l'ergastolo. Se dal fatto deriva la morte di piu' persone, si applica l'ergastolo (1) .

- ◉ **Art. 439 Avvelenamento di acque o di sostanze alimentari**

Chiunque avvelena acque o sostanze destinate all'alimentazione ..., e' punito con la reclusione non inferiore a 15 anni. Se dal fatto deriva la morte di alcuno, si applica l'ergastolo; e, nel caso di morte di piu' persone, si applica l'ergastolo (Art. 452 Delitti colposi contro la salute pubblica)

- ◉ **Art. 452 Delitti colposi contro la salute pubblica**

Chiunque commette, **per colpa**, alcuno dei fatti preveduti dagli articoli 438 e 439 e' punito: 1) con la reclusione da 3 a 12 anni ...; 2) con la reclusione da 1 a 5 anni, nei casi per i quali esse stabiliscono l'ergastolo; 3) con la reclusione da 6 mesi a 3 anni, nel caso in cui l'articolo 439 stabilisce la pena della reclusione.

E' indispensabile effettuare **un'analisi ambientale**, specialmente sugli impianti.

L'analisi è necessaria per capire se ci sono condizioni favorevoli allo sviluppo del germe e, di conseguenza, saper riconoscere un rischio **“reale”** per la salute di utenti e lavoratori.

L'analisi DEVE verificare:

- i. Acqua a temperatura compresa tra **25° - 55°C**
- ii. Possibilità che l'acqua sia nebulizzata in micro-particelle
- iii. **Presenza di ristagni o circuiti** nei quali venga mantenuto un range di temperature ottimali per la crescita del germe (es.: **ricircolo H₂O calda**)

Le strategie sono rivolte alla **prevenzione**,
**anche in assenza di denunce o casi
conclamati** di legionellosi.

Le Linee Guida, specifiche per ogni struttura,
DEVONO prevedere l'analisi del rischio basato
su:

- a) approfondimento degli schemi degli impianti tecnologici**
- b) caratteristiche d'uso**
- c) tipo di utenti – dipendenti.**

Personale competente

- L'analisi **DEVE** essere fatta da personale competente non solo di microbiologia, ma anche degli aspetti idraulici e termodinamici.
- Deve essere identificato il soggetto garante della sicurezza in sede civile e penale (DATORE DI LAVORO = DG)
- Costituzione di un **Team ad HOC** (biologi, ingegnere, medico, veterinario, altri)

Registro degli interventi

Deve essere formalizzato con l'identificazione di un responsabile del sistema di prevenzione, nel quale **DEVONO** comparire le valutazioni periodiche dell'analisi dei rischi (**ogni 2 anni**) e la sequenza dei programmi di intervento sulla rete idrica.

Registro degli interventi

L'inserimento di nuove parti o la modifica della stessa rete prevede una rivalutazione dei rischi ed evidenziare:

- 1) **Analisi del rischio**
- 2) La ricerca delle aree critiche da valutare
- 3) Identificare le azioni che pongono l'area critica sotto controllo
- 4) Stesura di un programma di operazioni e d'interventi da eseguire, dove sia facile risalire all'operatore che ha eseguito l'intervento e chi, a sua volta, l'ha validato

Misure di prevenzione

- Mantenere la temperatura dell'acqua calda **> 50°C** all'erogazione;
- Mantenere la temperatura dell'acqua fredda **< 20°C** ;
- Fare scorrere l'acqua (sia calda che fredda) dai rubinetti e dalle docce della camere **NON** occupate, per alcuni minuti almeno una volta la settimana e comunque sempre prima che vengano usate

Ogni volta che si procede alla bonifica della rete, è opportuno che subiscano lo stesso trattamento anche:

- ❑ bracci morti costituiti da tubature di spurgo o di prelievo,
- ❑ le valvole di sovrappressione
- ❑ i rubinetti di by-pass presenti sugli impianti.

Misure di prevenzione

- ❑ In presenza di filtri dell'acqua pulirli e disinfettarli ogni 1 – 3 mesi;
- ❑ Ogni qual volta sia fatta una modifica all'impianto idrico o per nuove installazioni **VERIFICARE** che non si creino bracci morti o tubature con assenza di flusso d'acqua o con flusso intermittente.

Misure di prevenzione

- **Svuotare, disincrostare e disinfettare i serbatoi di accumulo dell'acqua calda** (anche gli scaldi acqua elettrici) almeno 2 volte l'anno e ripristinarne il funzionamento dopo accurato lavaggio e disinfettare il circuito dell'acqua calda con cloro ad elevata concentrazione (cloro residuo libero pari a **50 ppm** per un'ora o **20 ppm** per due ore);

Controlli dopo la bonifica

- Dopo gli interventi di **iper clorazione** e **shock termico** eseguiti sulla rete idrica si interviene con i controlli:
 1. **Immediatamente dopo la bonifica;**
 2. **Se il risultato è negativo, dopo 15 – 30 gg;**
 3. **Se negativo, dopo 3 mesi;**
 4. **Se negativo, periodicamente ogni 6 mesi.**

Conclusioni

- ◎ **L'obbligo di applicare le Linee Guida è una condizione necessaria, ma non sufficiente per garantire l'eradicazione del problema.**
- ◎ **E' necessario adottare misure che garantiscano la bonifica degli impianti di acqua calda.**

- **Ciò si può ottenere con azioni come:**
- i.** Raggiungimento e mantenimento di efficaci livelli di disinfettante in tutta la rete
- ii.** Distruggere il **BIOFILM** e le incrostazioni calcaree e gli ossidi
- iii.** Deve essere ripetibile
- iv.** Deve avere un impatto minimo sulla rete
- v.** Deve essere realizzabile in tempi compatibili con l'attività della struttura
- vi.** Deve comprendere una verifica d'efficacia