OBIETTIVO LEGIONELLA:
PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI, STRATEGIE DI MANUTENZIONE, DI CONTROLLO E DI BONIFICA

Mercoledì 13 novembre 2013
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma

ASPETTI TECNICI E STRATEGIE DI PREVENZIONE

Dott.sa Graziella Medori
Biologa specialista in Microbiologia

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

LABORATORIO DI MICROBIOLOGIA

Accreditamento
ACCREDIA
UNI CEI EN ISO IEC 17025:2005

L'Ente di Accreditamento Italiano Accredia
attesta la competenza tecnica del laboratorio di prova per le prove accreditate
e la sua conformità alle norma internazionale
UNI CEI EN ISO IEC 17025:2005
"Requisiti generali dei laboratori di prova e taratura
ai fini dell'affidabilità del dato analitico".

I Laboratori di prova accreditati sono in grado di fornire al mercato prodotti affidabili, credibili e accettati a livello internazionale.

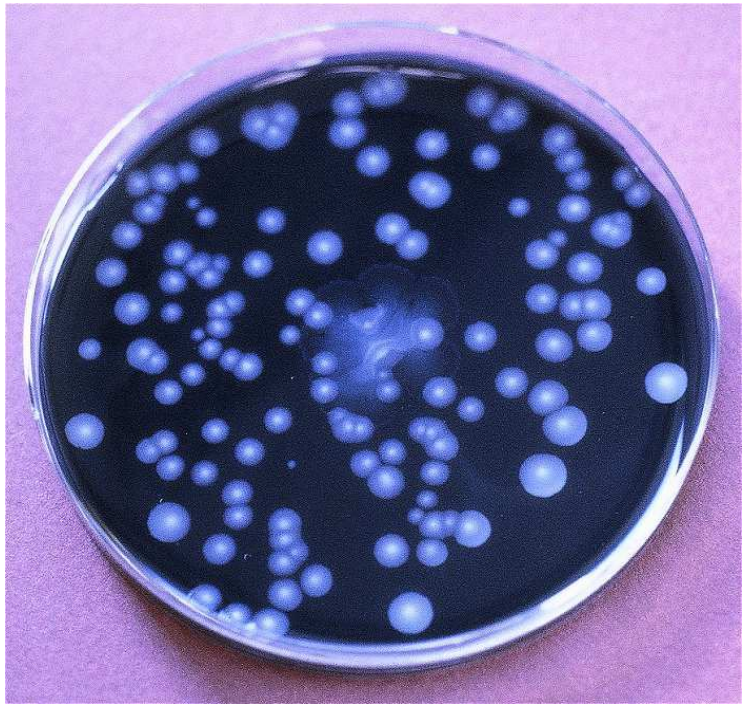
ACCREDIA infatti valuta e accerta la competenza, la riservatezza e l'imparzialità del laboratorio, applicando i più rigorosi standard di verifica monitorando continuativamente nel tempo le sue prestazioni.

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

ISOLAMENTO DA CAMPIONI AMBIENTALI DI LEGIONELLA SPP

Utilizzo di metodi normati e validati

La legionella è un microrganismo esigente



- Le legionelle sono molto difficili da coltivare, richiedono infatti terreni selettivi contenenti particolari fattori di crescita quali L-cisteina, estratto di lievito, carbone attivo, antibiotici e **SALI DI FERRO**

- **La legionella si colora difficilmente con la colorazione di GRAM (fucsina sostituita da safranina)**

- Le prime colonie possono comparire al 5° giorno di coltura, in assenza di colonie la coltura di Legionella prosegue per 10 giorni (tempo necessario per accertare la negatività del campione)

- **La presenza deve essere sempre confermata con il passaggio delle colonie sospette su Agar-Sangue e BCYE-agar.**

- **Della Legionella isolata occorre verificare se si tratta di Legionella Pneumophila**

- **Della Legionella Pneumophila va indicato il sierogruppo (1 e 2-15); Legionella Pneumophila sierogruppo 1 isolata nel 70% dei casi di legionellosi**

- **Espressione del risultato = n° UFC/L**

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

CONOSCERE BENE LA LEGIONELLA PER CONTROLLARLA

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

DOVE ABITA?
Habitat naturale

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

DOVE ABITA?
Habitat artificiali

Torri di raffreddamento

Soffione della doccia

Vasca idromassaggio

Aerosol-terapia

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

Habitat artificiali

Fontane ornamentali

Serra con impianto di umidificazione

Ossigeno-terapia

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

Habitat artificiali

Nebulizzatore studio odontoiatrico

Bocchetta aria condizionata

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

DISINFEZIONE:
PIU' SCONFITTE CHE SUCCESSI!

- **A causa della scarsa conoscenza dei problemi relativi al biofilm**
- **A causa dell'incompleta acquisizione delle specifiche caratteristiche dell'impianto**
- **A causa della scarsa considerazione dei problemi connessi alla presenza di calcare e ai fenomeni di corrosione**
- **A causa dell'inadeguata conoscenza dei tempi di contatto tra disinfettanti e batteri**
- **A causa della mancata sensibilizzazione dei gestori degli impianti e della scarsa conoscenza del problema da parte dei progettatori e costruttori**

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

FATTORI CHE INFLUENZANO LA PROLIFERAZIONE DELLA LEGIONELLA

- **Temperatura**
- **Condizioni di stagnazione**
- **Presenza di biofilm**
- **Presenza di incrostazioni e sedimenti**
- **Uso di materiali non adeguati in fase di realizzazione degli impianti**

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

TEMPERATURA

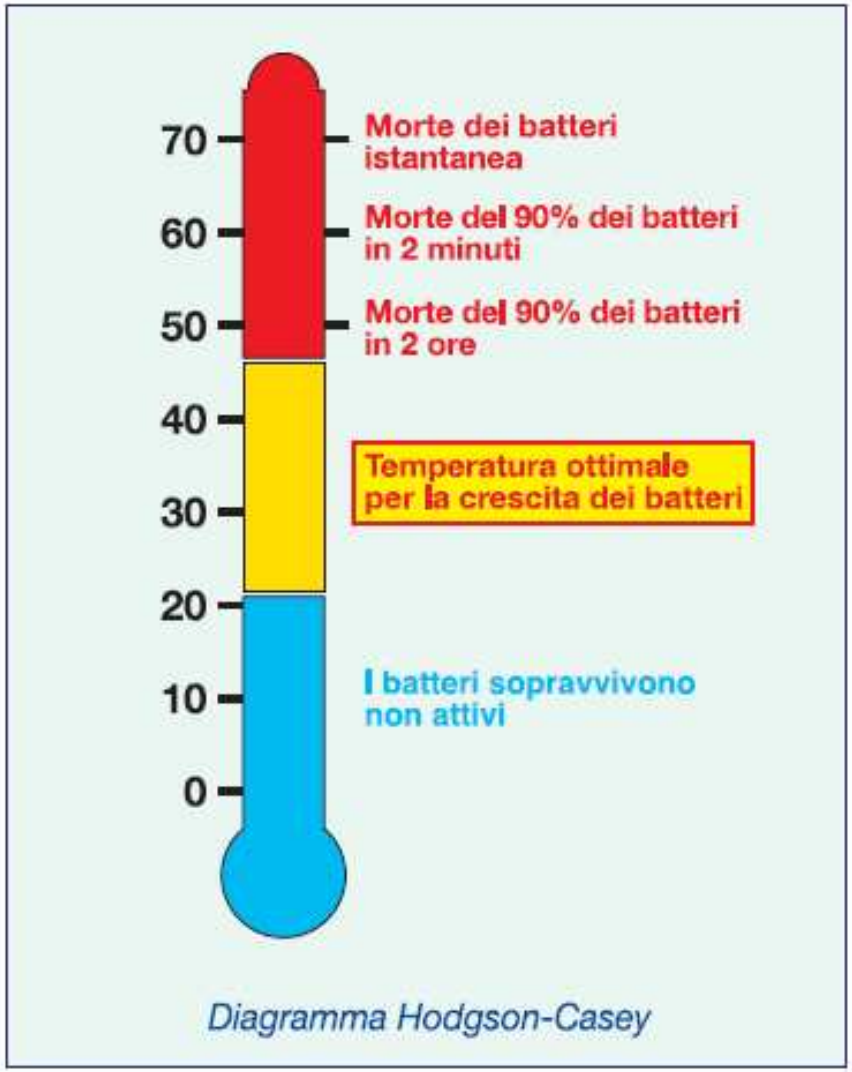
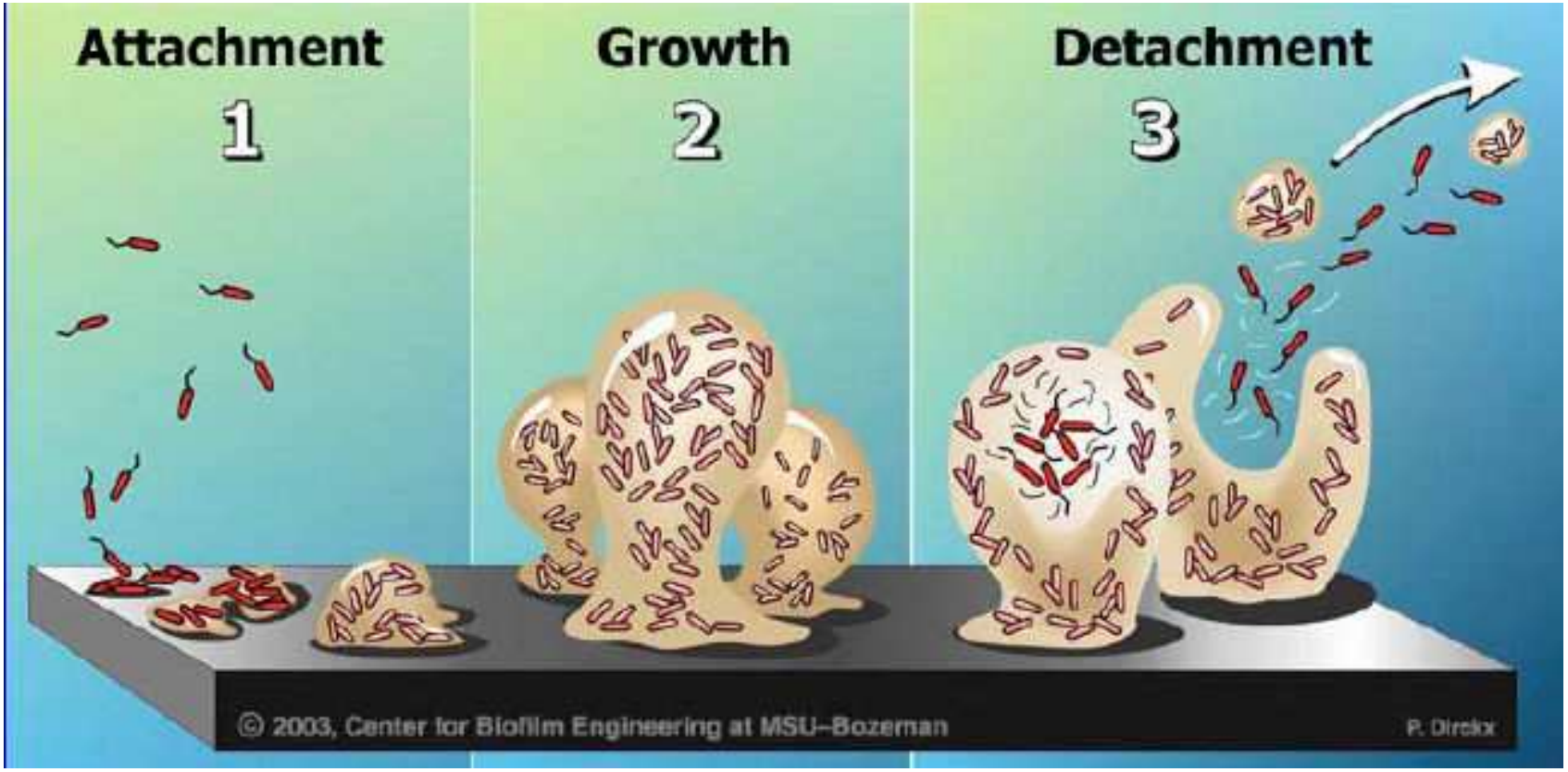


Diagramma Hodgson-Casey

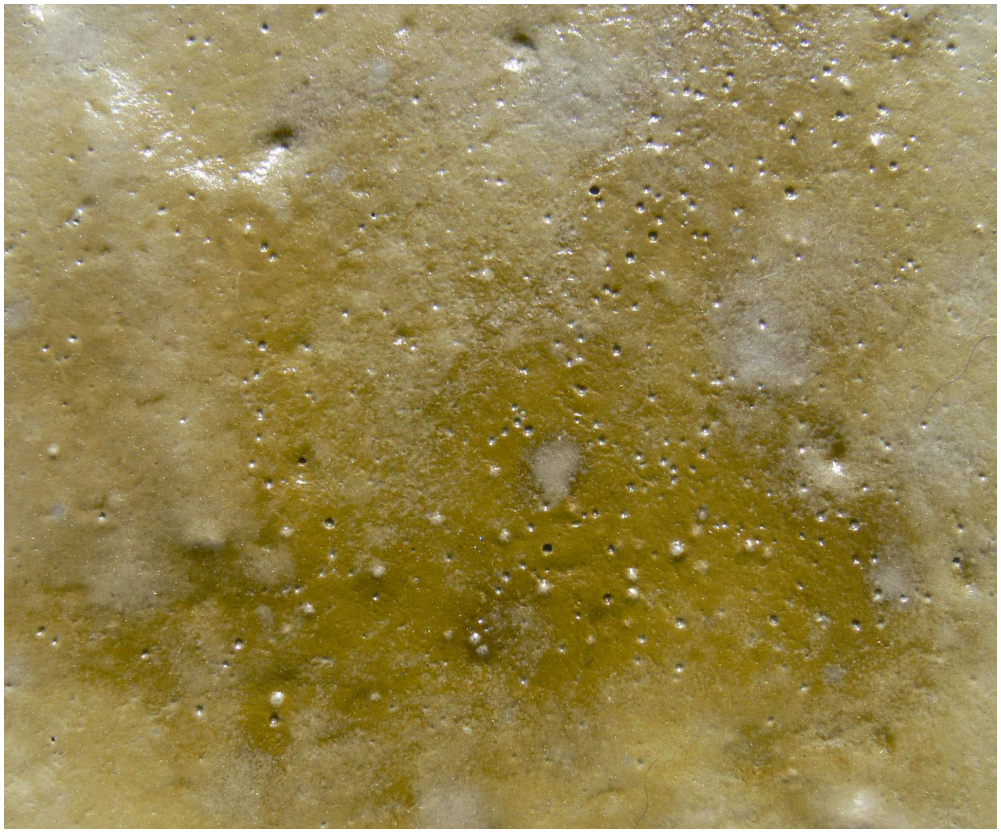
Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

CONDIZIONI DI STAGNAZIONE



Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

BIOFILM



Comunità di batteri, protozoi, alghe, virus immersi in una matrice polimerica (gel) che si sviluppa su superfici inerti all'interfaccia con una fase liquida, costituendo una **nicchia** o un vero e proprio **consorzio biologico** in cui le diverse specie presenti senza entrare in conflitto fra di loro svolgono diverse funzioni metaboliche con lo sviluppo di **un'ecosistema particolarmente efficiente.**

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

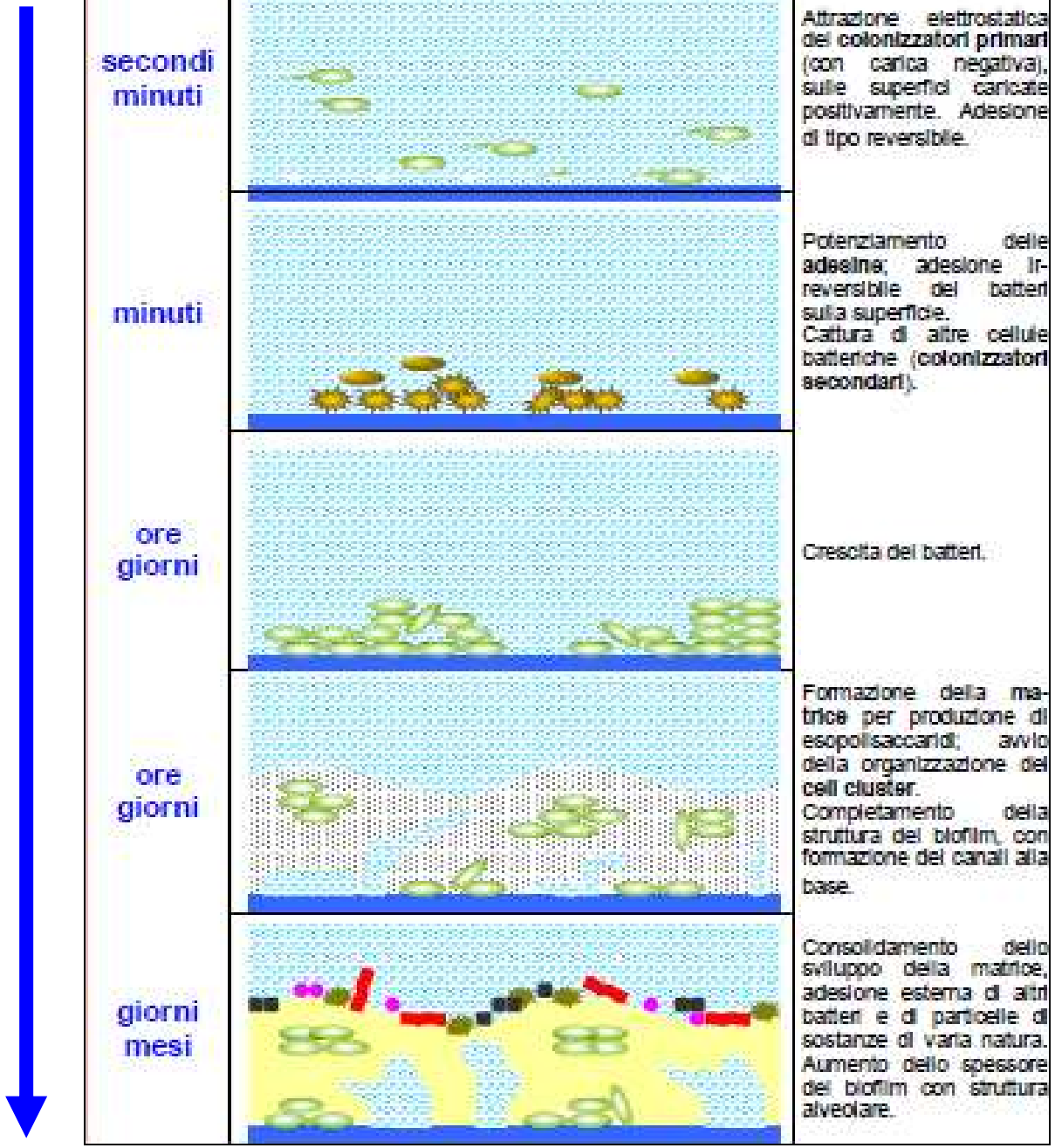
STRUTTURA DEL BIOFILM
IMPLICAZIONI PRATICHE

Qualsiasi tipo di superficie ha la capacità di adsorbire sostanze di natura organica che in presenza di liquidi creano le condizioni necessarie per l'attrazione di diverse classi di microrganismi: spore, batteri, miceti, protozoi, alghe che vengono stimolati alla costruzione del biofilm

Niente avviene a caso:
l'evento si verifica con una sequenza di passaggi ben definiti

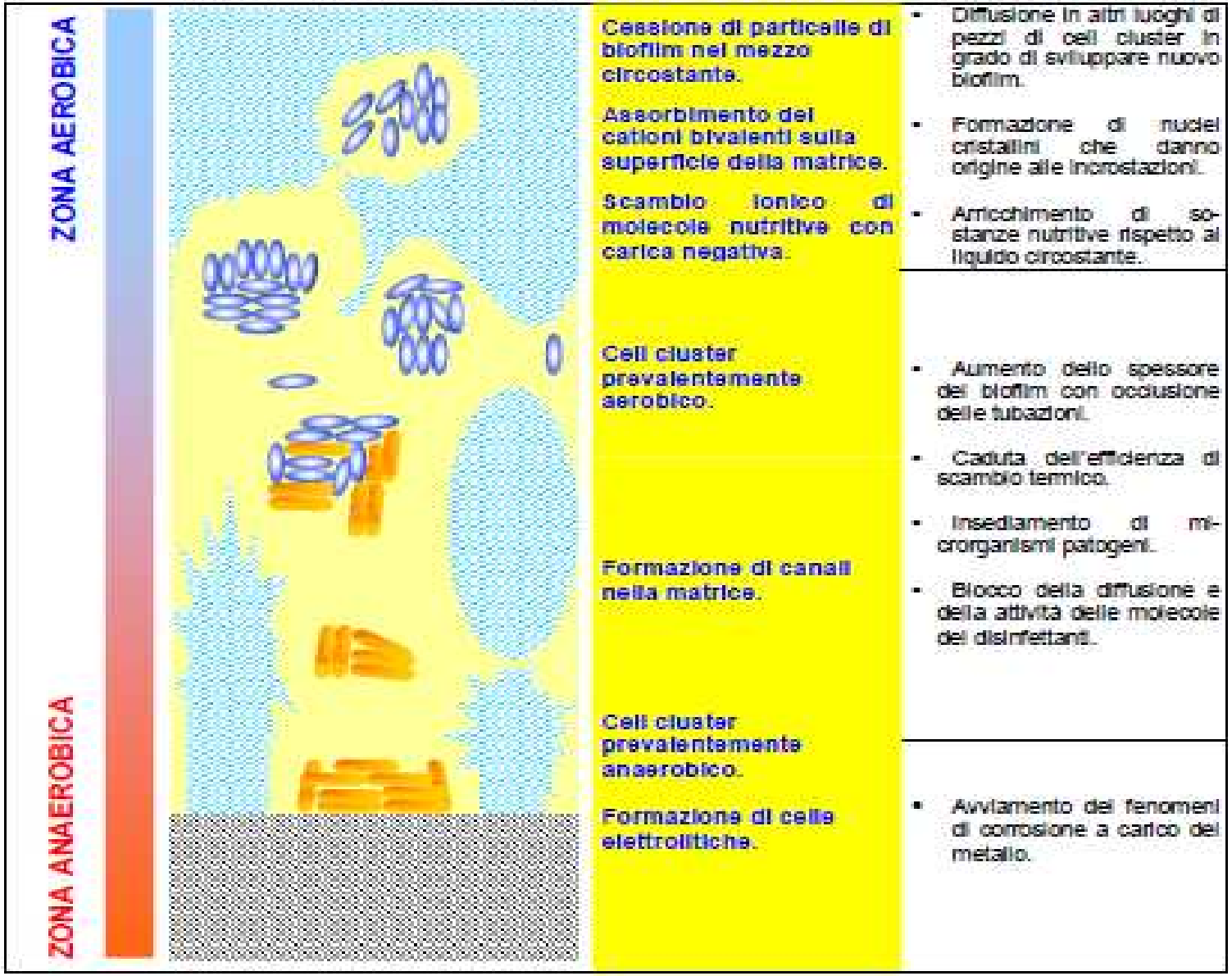
Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

Eventi che portano alla formazione del biofilm



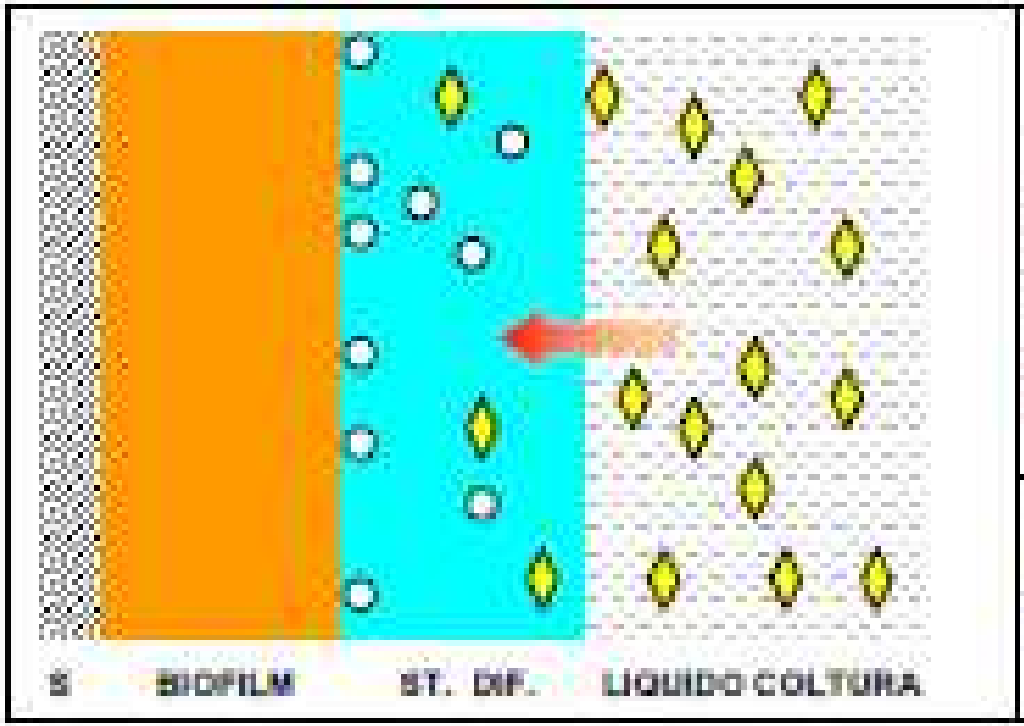
Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

EFFETTI DEL BIOFILM SULLE PARETI METALLICHE



Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

MECCANISIMI DI DISATTIVAZIONE DEI DISINFETTANTI (1)



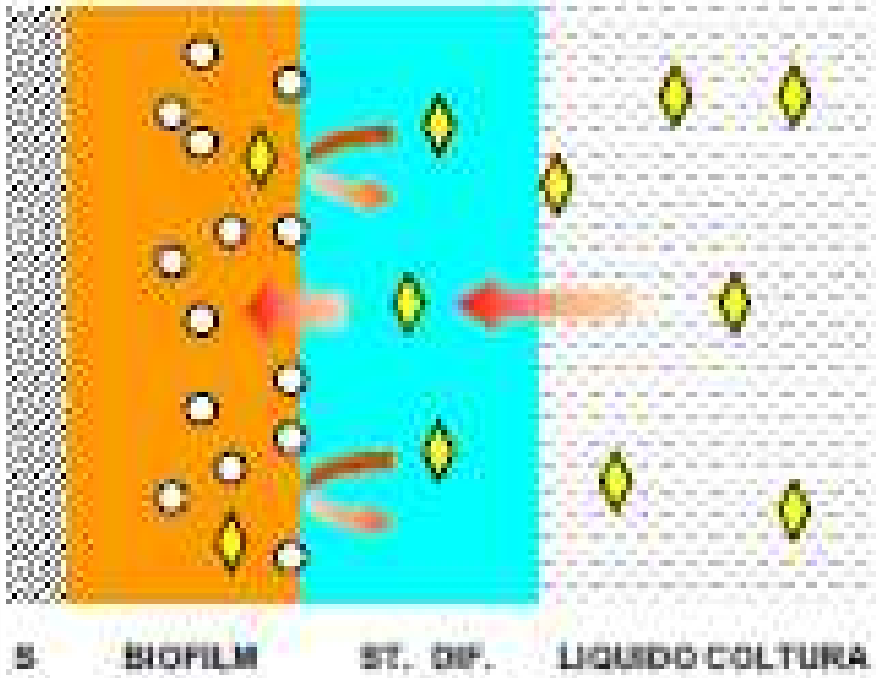
REAZIONE DISATTIVANTE

La molecola del disinfettante reagisce con i componenti della matrice subendo una disattivazione. Nello strato di diffusione aumenta la concentrazione delle molecole disattivate a scapito di quelle attive.

S	superficie
ST DIF	strato di diffusione
◇	molecola attiva
○	molecola non attiva

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

MECCANISIMI DI DISATTIVAZIONE DEI DISINFETTANTI (2)

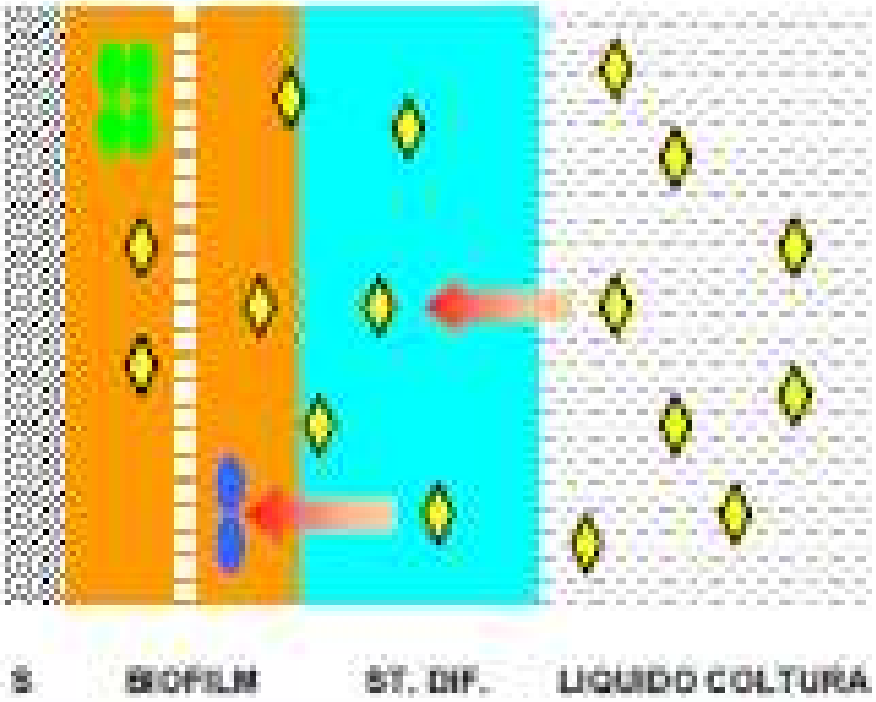


BLOCCO DELLA DIFFUSIONE

Le molecole del disinfettante non riescono a penetrare nel biofilm oppure, penetrano solo in forma disattivata ma a una velocità superiore rispetto a quella delle molecole attive.

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

MECCANISIMI DI DISATTIVAZIONE DEI DISINFETTANTI (3)



POPOLAZIONE RESISTENTE

Lo strato più profondo del biofilm, per carenza nutrizionale, include una popolazione di cellule batteriche non in fase di crescita (color verde) e quindi insensibili all'azione biocida delle molecole disinfettanti.
Viceversa, lo strato superiore contiene cellule in fase di sviluppo (color blu) che vengono distrutte.

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

IN CONCLUSIONE

In natura, lo sviluppo del biofilm, è un fenomeno normale e provvidenziale (ad esempio nel terreno è responsabile delle reazioni di biodegradazione delle sostanze inquinanti);

negli ambienti dove è richiesto un preciso standard igienico è un problema da gestire con attenzione.

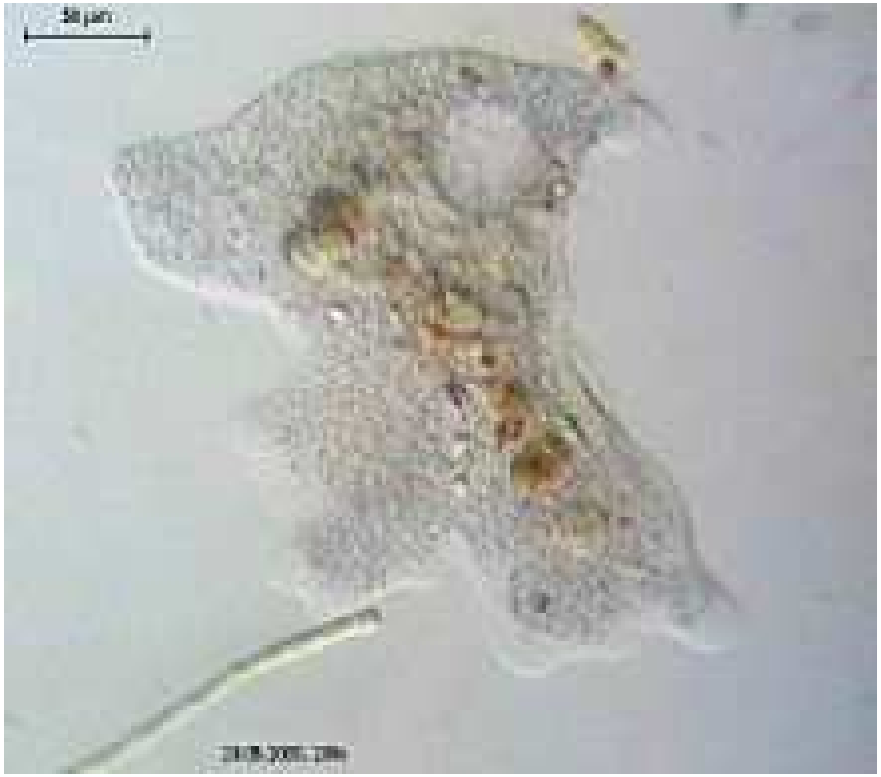
Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

DA PREDATORE…

T < 20°C

…A PREDA!

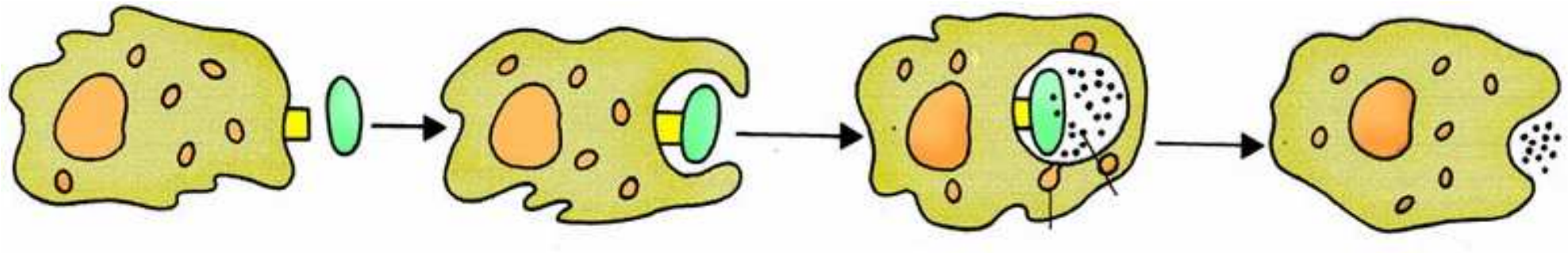
T = 35 - 37°C



AMEBA

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

MACROFAGO ALVEOLARE (polmoni)



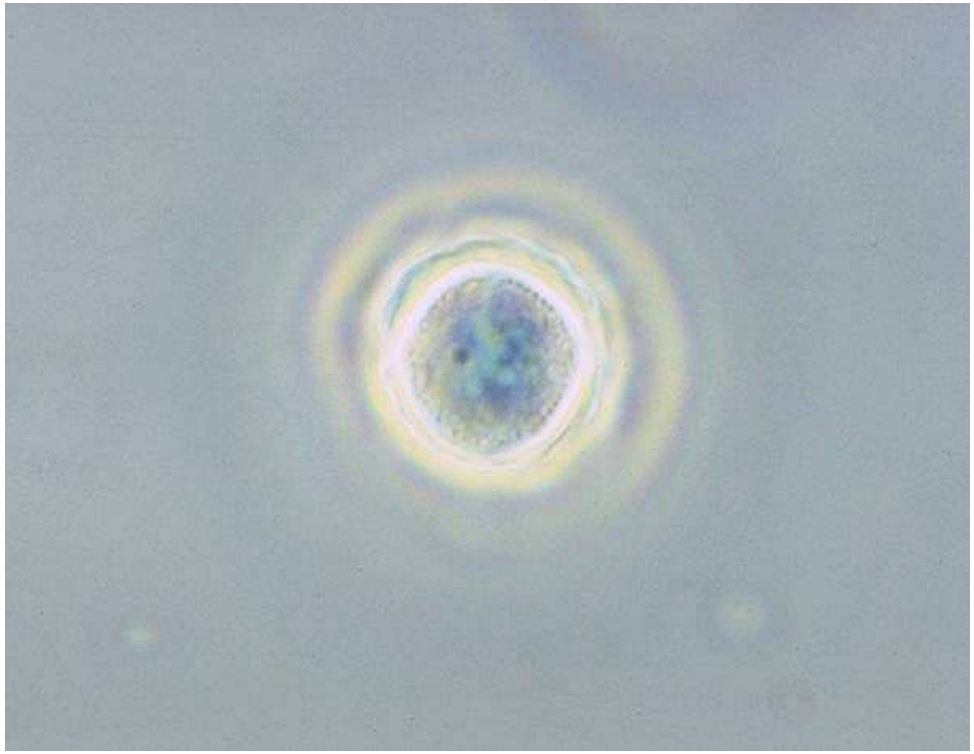
Da predatore…
…a preda!

T > 36°C

Una volta penetrate nell'organismo, a livello alveolare, le legionelle sono fagocitate dai macrofagi, e qui eludono i meccanismi microbicidi dei fagociti, si moltiplicano fino a provocarne la lisi con liberazione di numerose legionelle pronte ad infettare altre cellule.

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

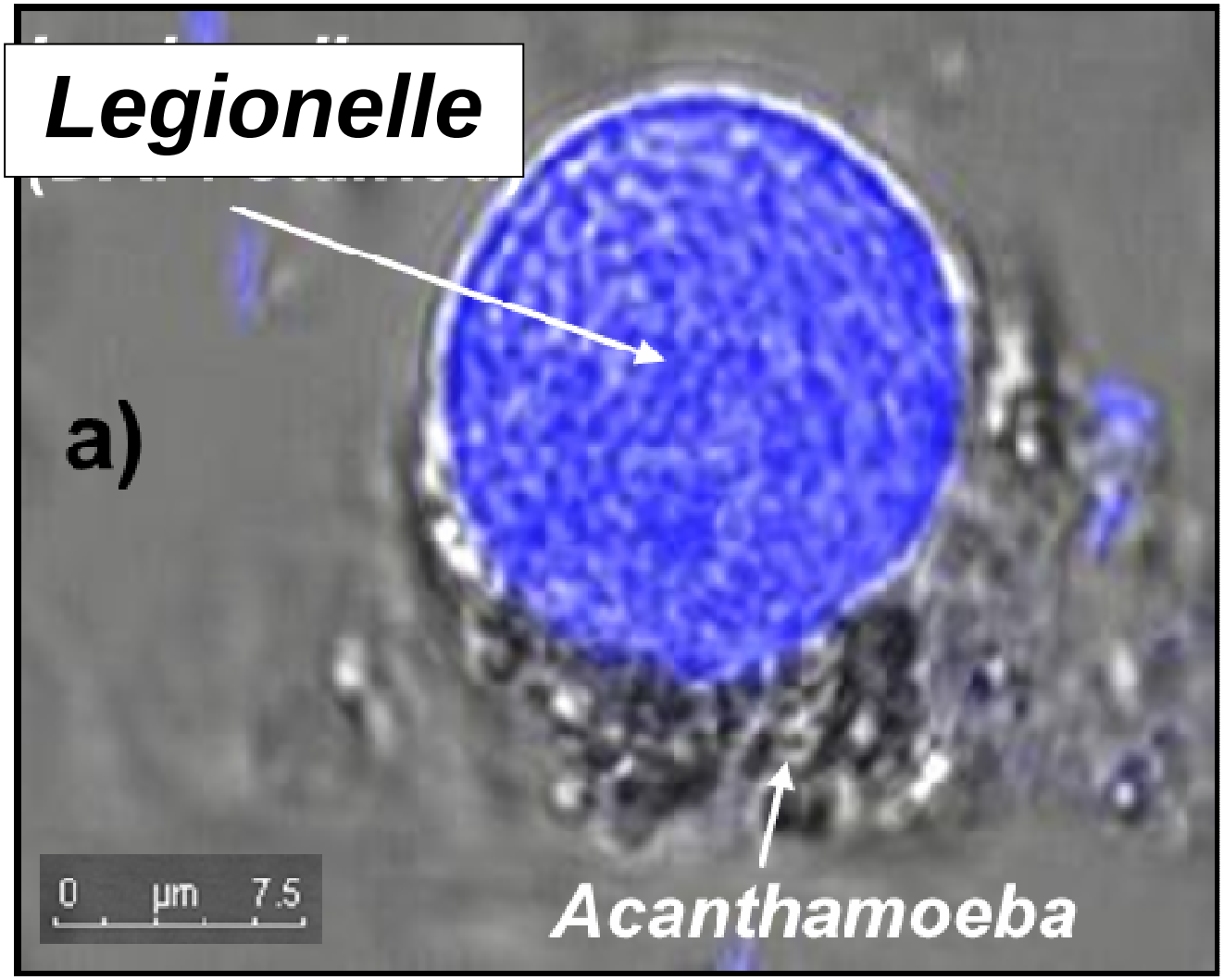
SOPRAVVIVENZA E TRASPORTO A DISTANZA (COLONIZZAZIONE DI NUOVI TERRITORI)



Cisti di ameba

Incistamento: fenomeno caratteristico dei protozoi che permette loro di sopravvivere in condizioni sfavorevoli di vita (es. essiccamento) e la diffusione passiva in altri distretti territoriali

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..



Cisti di Ameba piena di Legionelle pronte per il viaggio verso nuovi siti.

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

Ameba e Legionella

- **I protozoi vivono negli ambienti naturali e all'interno del biofilm dove sono i padroni di casa in quanto si nutrono di batteri.**

- **Sotto determinate condizioni ambientali di cui la temperatura è un fattore estremamente importante i batteri sono in grado di replicarsi dentro i protozoi con conseguente lisi e morte dell'ospite.**

- **Protozoi infettati da legionella sono stati isolati da sedimenti fluviali, serbatoi di acqua calda, impianti di depurazione etc.**

- **I ceppi di legionella cresciuti dentro le amebe sono cento volte più resistenti ai principi attivi dei disinfettanti (modifiche della parete cellulare) ed estremamente virulenti per modifiche fenotipiche.**

- **I protozoi offrono a legionella protezione fisica,sopravvivenza in condizioni sfavorevoli (aerosol) e trasporto verso nuovi territori.**

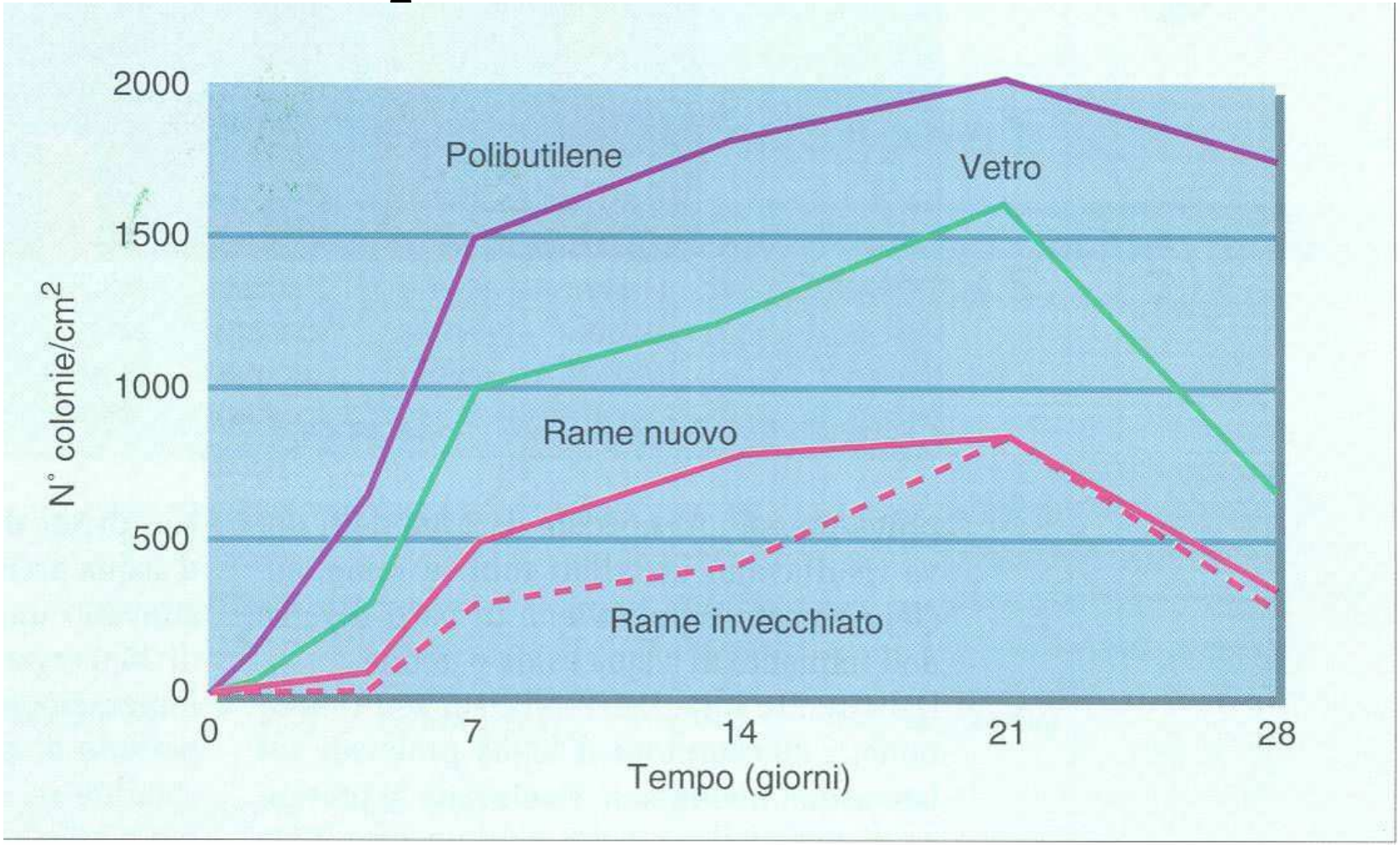
Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

MATERIALI

Tubazioni in rame: effetto batteriostatico

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

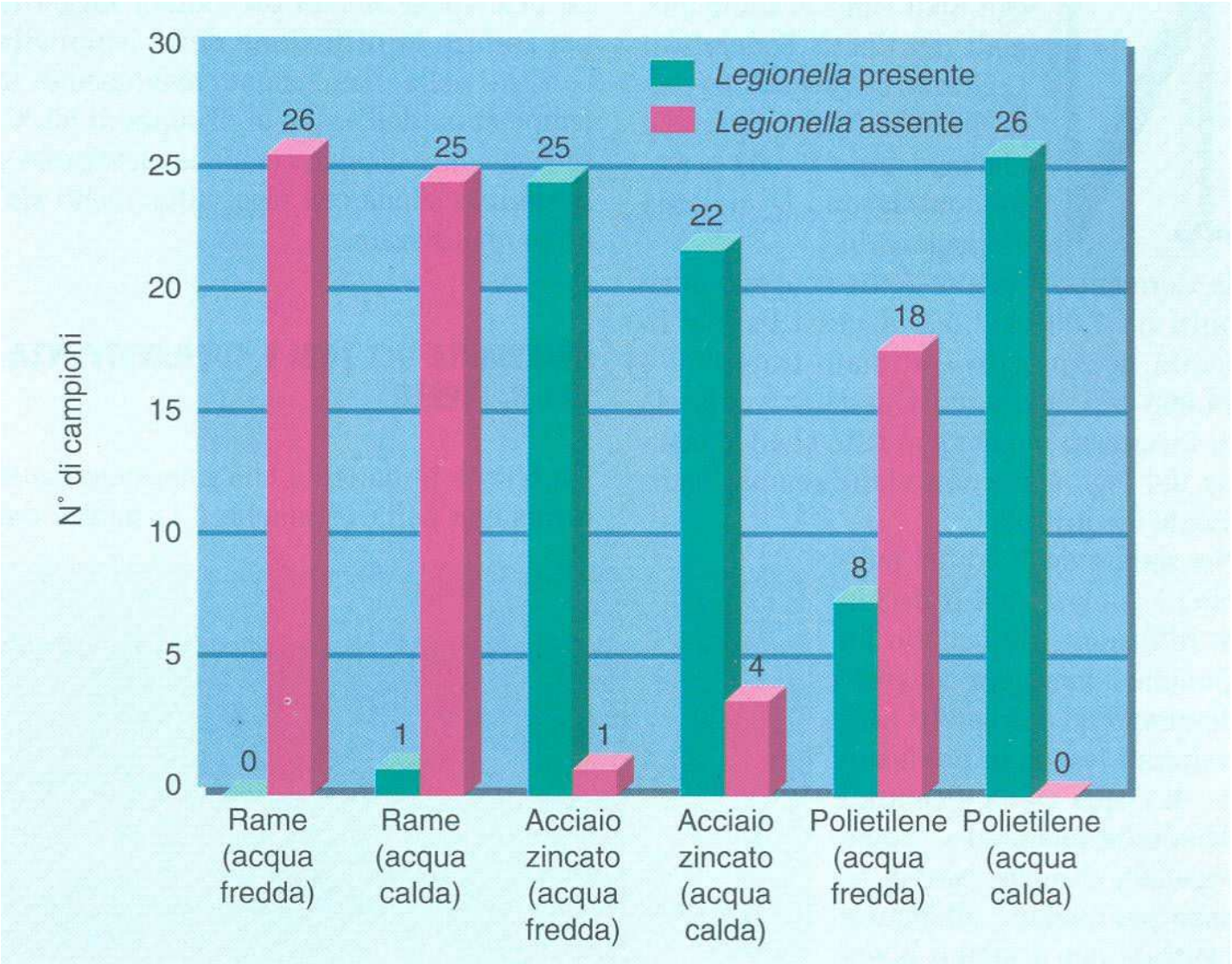
Prevenzione in fase di progettazione: impianti idrico-sanitari



Velocità di crescita del bioflm all'interno delle tubazioni di differenti materiali

Politecnico di Milano

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..



Effetti di materiali diversi sull'incidenza della Legionella. I campioni d'acqua sono stati prelevati dagli impianti di acqua calda e fredda di un ospedale

Politecnico di Milano

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

L'Istituto Italiano del Rame pubblica una ricerca del 2007 condotta da un'importante Ente olandese sull'interazione: *Temperatura-materiali-proliferazione Legionella*

Cu Istituto Italiano del Rame

A Copper Alliance Member

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

RIFERIMENTI NORMATIVI PER IL CAMPIONAMENTO

- **Documento di linee-guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi (G. U. n. 103 del 05/05/2000) (All. 2 e All.3)**

- **Linee Guida recanti indicazioni sulla Legionellosi per i gestori di strutture turistico - ricettive e termali”. (G.U. n. 28 del 05/02/2005)**

- **Accordo Stato Regioni (G.U.n. 2636 del 05/10/2006) – Linee Guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione**

- **Norma UNI CEN/TR 16355:2012 – Raccomandazioni per la prevenzione della crescita della Legionella negli impianti di produzione di acqua per il consumo umano (rete/calda sanitaria)**

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

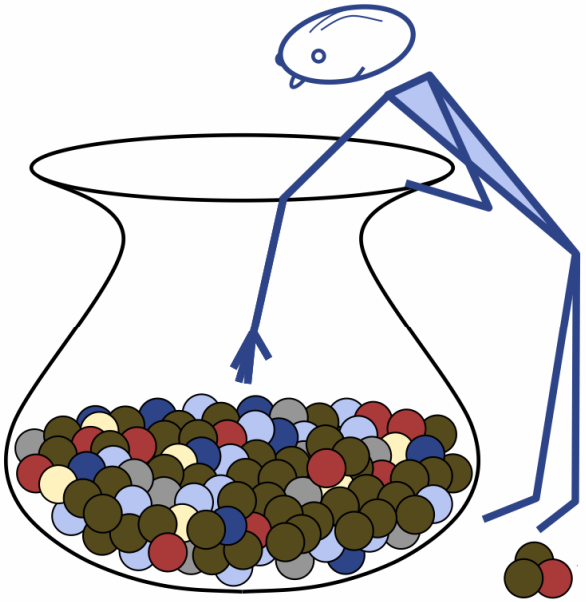
Nell’ambito delle norme citate sono fornite le conoscenze di base per decidere se effettuare un campionamento e quali punti di prelievo prendere in considerazione

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

IL CAMPIONAMENTO

Procedimento per cui da una totalità di elementi, oggetto di studio, se ne seleziona ed esamina un certo numero RAPPRESENTATIVO della popolazione, in modo che i risultati siano generalizzabili.

Se il campione non è corretto (cioè non riflette le caratteristiche della popolazione originaria) il risultato riferito all'insieme è pregiudicato indipendentemente dall'esattezza del risultato ottenuto sul campione.



Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

CAMPIONAMENTO COME INDAGINE AMBIENTALE

Obiettivo: ricercare la potenziale sorgente di contaminazione sulla base dei risultati dell'indagine epidemiologica o a scopo di **valutazione del rischio.**

La **finalità** delle indagini ambientali sono:

- accertare l'esistenza del rischio di infezione e valutarne l'entità (**a scopo di prevenzione**)

- risalire alla **sorgente d'infezione** dove si siano verificati uno o più casi di malattia (a seguito di una **indagine epidemiologica**)

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

L'IMPORTANZA DEL CAMPIONAMENTO

Il campionamento ambientale per la ricerca di Legionella è di tipo microbiologico:

- **devono essere noti, agli operatori che lo eseguono, i concetti base della sterilità;**

- **deve essere eseguito da personale esperto e formato sul "rischio Legionella".**

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (D.P.I.)

La trasmissione della malattia da persona a persona non è mai stata dimostrata

D. Lgs. 9 Aprile 2008 , n. 81 all'Allegato XLVI Legionella Spp (tutti i generi) è classificata come **agente biologico del "gruppo 2"**, ossia, come definito all'articolo 268 - Classificazione degli agenti biologici -:

"un agente che può causare malattie in soggetti umani e costituire un rischio per i lavoratori; è poco probabile che si propaghi nella comunità; sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche"

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

I tecnici addetti agli interventi di ispezione, controllo e campionamento e, più in generale, gli addetti alla manutenzione degli impianti idrici e aeraulici capaci di generare aerosol potenzialmente contaminati, devono durante le operazioni di ispezione e/o campionamento, indossare i DPI:

- guanti
- occhiali protettivi
- calzature di sicurezza
- camice monouso
- maschera protettiva FFP2 o FFP3

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

MATERIALI E STRUMENTI DA UTILIZZARE PER IL CAMPIONAMENTO

- **bottiglie in vetro scuro o in plastica monouso da litri 1, sterili senza o con soluzione di tiosolfato allo 0,01 % sul volume (1 ml di tiosolfato [1%] in 1 Lt);**
- **taniche in plastica da 1 o 5 litri, sterili senza o con soluzione di tiosolfato allo 0,01% sul volume;**
- **tamponi sterili in provette con acqua distillata sterile o vuoti;**
- **pipette sterili e/o siringhe sterili;**
- **recipienti in plastica monouso sterili da 150 - 400 ml;**
- **pinze in acciaio, spatole in acciaio, imbuti in acciaio o in materiale plastico sterilizzati;**
- **provette contenenti acqua deionizzata sterile;**
- **buste di plastica sterili di dimensioni variabili (es. tipo presto-chiuso);**
- **termometro (es. digitale con sonda con sensibilità 0,1 °C);**
- **disinfettante (etanolo o propanolo al 70% v/v, ipoclorito di sodio al 10%);**
- **flambatore portatile;**
- **macchina fotografica, per memorizzare situazioni particolari.**

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

STRATEGIE PRELIMINARI AL CAMPIONAMENTO

(Raccolta dati sugli impianti)

- **Acquisizione di materiale documentale (schema impianto del sistema idrico, torri evaporative, U.T.A. etc.)**

- **Acquisizione di informazioni su modalità e frequenza di utilizzo degli impianti e sulla tipologia e frequenza della manutenzione effettuata (pulizia, sostituzione di parti terminali di rubinetti, docce etc.)**

- **In presenza di un caso di legionellosi, individuazione dei punti utilizzati dal soggetto**

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

Sopralluogo preliminare sugli impianti

- Impianti a.c.s.: presenza serbatoi di accumulo, terminali di distribuzione, bracci ciechi etc. temperatura dell'acqua nei vari punti.

- Impianti acqua fredda: presenza di sistemi di disinfezione e temperatura dell'acqua, se > 20°C individuare le cause.

- impianti di condizionamento: posizione prese d'aria rispetto a fonti contaminanti, periodicità pulizia e sostituzione filtri, sistema umidificazione, presenza di acqua stagnante a livello delle batterie di raffreddamento, presenza di condensa lungo le tubazioni.

- torri di raffreddamento: loro ubicazione, analisi dei dati analitici microbiologici

- piscine e vasche idromassaggio: frequenza dei ricambi e quantità di acqua sostituita giornalmente e la modalità dei trattamenti di disinfezione.

- fontane ornamentali all'interno di strutture: tipologia dei trattamenti disinfettanti .

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

SCELTA DEI PUNTI DI PRELIEVO (1)

Le informazioni raccolte permetteranno di individuare i punti di campionamento, il numero di campioni e le matrici da prelevare che saranno:

- **Matrice acquosa (circuito caldo):**

- collettore di mandata
- collettore di ricircolo
- fondo del serbatoio di accumulo
- utenze ai punti più vicini e più lontani rispetto al sistema di produzione dell'a.c.s. (soffioni delle docce, rubinetti di vasche e lavabo)
- strutture sanitarie (utenze a maggior rischio, bagni assistiti)
- abitazioni private (docce)

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

- **Matrice acquosa (circuito freddo) serbatoio dell'acqua è l'utenza più distale dal serbatoio**

- se la temperatura è > 20°C prelevare 1 Lt
- se la temperatura è < 20°C prelevare 5 Lt

- **ACQUE FONTANE ORNAMENTALI**
- **ACQUE TERMALI**
- **ACQUE IDROMASSAGGI**
- **ACQUA DI SGOCCIOLAMENTO TORRI DI RAFFREDDAMENTO**
- **ACQUE DEI RIUNITI ODONTOIATRICI (poltrona odontoiatrica)**
- **ACQUE DEI SISTEMI ANTINCENDIO (SERBATOI, VASCHE DI ACCUMULO, ACQUA D'IMPIANTO**

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

SCELTA DEI PUNTI DI PRELIEVO (2)

- **Impianti di condizionamento**

- acque di condensa e di umidificazione

- **Torri di raffreddamento**

- acque di sgocciolamento

- **Matrici non acquose**

- Biofilm adeso allo sbocco dei rubinetti (interno bulbo doccia etc.)
- Depositi (fanghi) da serbatoi e altri punti di raccolta dell'acqua
- Incrostazioni da tubature e serbatoi
- Filtri da impianti di climatizzazione
- Aria da ambienti confinati e in prossimità di torri evaporative

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

RACCOLTA DEL CAMPIONE

- **Prelievo acqua del circuito caldo (istantaneo)**

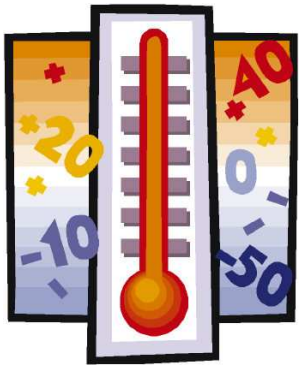
raccolta di 1 Lt di acqua dal rubinetto appena aperto senza scorrimento e senza flambatura: indicativo del reale rischio dell'utente all'apertura del rubinetto.

- **Prelievo acqua del circuito caldo (dopo flussaggio)**

raccolta di 1 Lt di acqua dal rubinetto dopo 5-10 minuti di scorrimento e dopo aver flambato: indicativo della quantità di Legionella circolante nell'impianto.

- **Prelievo acqua dal circuito freddo (istantanteo)**

Raccolta di 1 Lt di acqua dal fondo del serbatoio e al punto più distale da esso.



[Rilevare la temperatura dell'acqua al termine del prelievo]

N.B.: poichè l'emissione di Legionella è intermittente, in caso di esiti dubbi ripetere il campionamento

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

- **Prelievo acqua di condensa (U.T.A. e condensatori evaporativi)**

Raccolta con siringhe o pipette sterili dalle vaschette di raccolta (maggior quantità possibile); conservare in contenitori sterili monouso.

Unità di trattamento aria U.T.A.

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

• Prelievo acqua da torri di raffreddamento

Effettuare il prelievo a impianto spento da almeno 20 minuti dal rubinetto predisposto alla base della vasca di raccolta.

• Prelievo di limo o sedimenti

Prelevare dallo scarico delle eventuali vasche di raccolta, dal fondo degli accumulatori di acqua calda dopo aver eliminato l'acqua dall'alto in contenitori sterili monouso.

• Prelievo da incrostazioni

Staccare con l'aiuto di spatole metalliche sterili e conservare in sacchetti sterili del tipo presto-chiuso con qualche mL dell'acqua di origine.

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

- **Prelievo di biofilm**

Raccogliere con un tampone sterile, con movimenti rotatori e ripetuti, il materiale depositato sulle superfici interne di tubature, di rubinetti (dopo aver rimosso il rompigetto), dall'interno dei soffioni delle docce, dai serbatoi, ecc.
Il biofilm deve essere prelevato prima della matrice acquosa (se si opera sullo stesso punto di campionamento).
Contenitori: mettere il tampone in provetta contenente una piccola quantità (2 ml - 10 ml) di acqua distillata sterile o acqua dell'impianto utilizzando una pipetta sterile monouso.

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

- **Prelievo di filtri**

Effettuare il controllo su filtri degli impianti di climatizzazione utilizzati da diverso tempo e non su quelli lavati o sostituiti di recente.

Contenitori e modalità: prelevare il filtro o porzioni del filtro e metterlo in un sacchetto di materiale plastico.

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

- **Prelievo di aria (bioaerosol) in ambienti confinati e non**

Nella circostanza in cui, a seguito di evento epidemico, si ritenga utile valutare la dispersione dell'aerosol, ad es. prodotto dalla presenza di una torre di raffreddamento.

Si effettua mediante campionamento attivo utilizzando collettori ad impatto su "supporti"contenenti terreni di coltura agarizzati selettivi per la ricerca di Legionella spp.

Il campionatore va posizionato ad una distanza di circa 30 cm dal punto che si deve controllare (es. bocchette emissione aria) ed il volume da prelevare, in funzione delle finalitàdell'analisi, può arrivare fino a 1000 litri d'aria (1 m^3).

Campionatore portatile di aria (S.A.S.)

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

TRASPORTO DEL CAMPIONE

Una volta prelevati i campioni di **acqua, biofilm, limo-depositi, incrostazioni, filtri e terreno** devono essere trasportati in:

- **contenitori chiusi ed al riparo dalla luce**
- **a temperatura ambiente (recupero difficile con microrganismi stressati)**
- **con consegna al Laboratorio entro 24 h dal prelievo.**

In caso di ritardo nella consegna al laboratorio (una settimana max) conservare a temperatura < 8° C in contenitore chiuso al riparo dalla luce, fino al momento della consegna al Laboratorio.
“le piastre” dei prelievi di aria, vanno trasportati al Laboratorio entro le 24 h dal prelievo:

- **a temperatura ambiente ed al riparo della luce.**

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

PERIODICITÁ DEI CONTROLLI

- **Valutazione del rischio:** **effettuare i monitoraggi almeno ogni 2 anni e ogni qual volta si sospetti una modifica dello stato di colonizzazione dell'impianto**

- **Verifica degli impianti dopo bonifica:**
  - **in caso di esito negativo (ogni 6 mesi)**
  - **in caso di esito positivo (immediatamente dopo bonifica)**
  - **se il risultato è negativo dopo 30 gg**
  - **se ancora negativo dopo 6 mesi**
  - **se negativo, periodicamente ogni 6 mesi**

- **Torri di raffreddamento**
  - **controllo della carica batterica (ogni 3 mesi)**
  - **controllo Legionella (ogni 6 mesi)**

- **Impianti di umidificazione**
  - **controllo della carica batterica (ogni 15 gg)**
  - **controllo Legionella (ogni 6 mesi)**

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

TIPOLOGIA DEGLI INTERVENTI A SECONDA DELLA CONCENTRAZIONE DI LEGIONELLA (1)

IMPIANTI IDRICI E TORRI DI RAFFREDDAMENTO

> 100 < 1000 UFC/Lt — **nessun intervento**

> 1000 < 10000 UFC/Lt — **verifica delle misure preventive attuate e intervento di bonifica**

> 10000 UFC/Lt — **contaminazione importante. Mettere in atto la bonifica e la verifica del risultato e l'efficienza delle misure adottate**

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

TIPOLOGIA DEGLI INTERVENTI A SECONDA DELLA CONCENTRAZIONE DI LEGIONELLA (2)

- **IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE E TORRI DI RAFFREDDAMENTO**

- Negli <u>umidificatori adiabatici</u> la presenza di *Legionella* si ritiene improbabile se la carica batterica totale non eccede 10^3 UFC/Lt. Tale carica, relativa all'acqua circolante, non deve superare il valore standard di 10^6 UFC/Lt.

[controllo della carica batterica totale ogni 15 gg]

- Nelle <u>torri evaporative</u> la carica batterica totale massima ammissibile è di 10^7 UFC/Lt.

[controllo della carica batterica totale ogni 3 mesi]

<u>Al superamento di tali valori è opportuno ricercare la *Legionella*.</u>

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

UN'EPIDEMIA DI LEGIONELLOSI NEL IX MUNICIPIO DEL COMUNE DI ROMA

)

Esercizio commerciale: torre di raffreddamento (foto a sx), griglia di espulsione del vapore in uscita dalla torre posta sul marciapiede della strada transitata dai passanti (foto a dx) [studio pubblicato da ISS]

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

Ubicazione delle torri e dei condensatori evaporativi

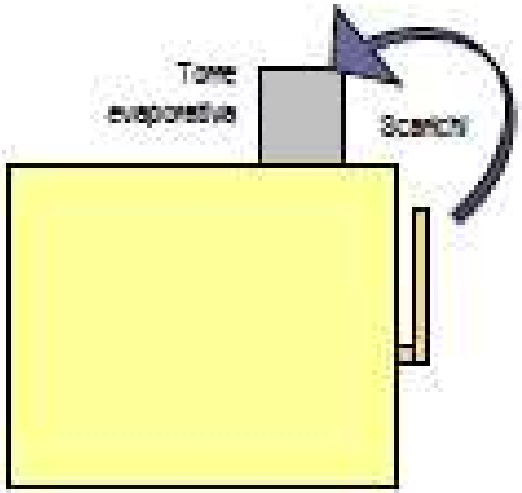
- Evitare installazioni nei pressi di scarichi che possano immettere nell'acqua destinata al processo di raffreddamento i nutrienti per la proliferazione di Legionelle (es. estrattori di aria calda, fumi di cucine);

- Evitare installazioni che possano causare l'introduzione dell'aerosol espulso in prese d'aria esterne e finestre dello stesso edificio o di edifici circostanti, oppure il convogliamento dello stesso in aree frequentate;

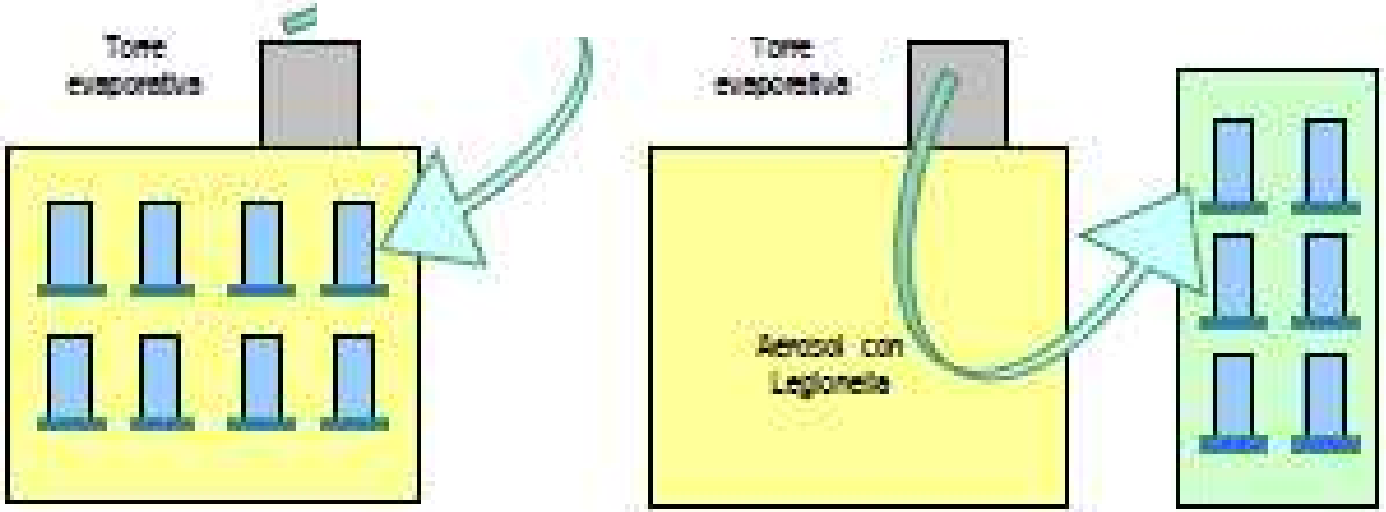
- Preferire installazioni che possano garantire un accesso facilitato al bacino di raccolta e agli altri elementi costituenti le torri, come ad esempio i passi d'uomo per l'ispezione e la manutenzione delle parti inferiori delle torri o le pareti asportabili.

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

Evitare installazioni che possano causare l'introduzione dell'aereosol in prese d'aria esterne e/o finestre.



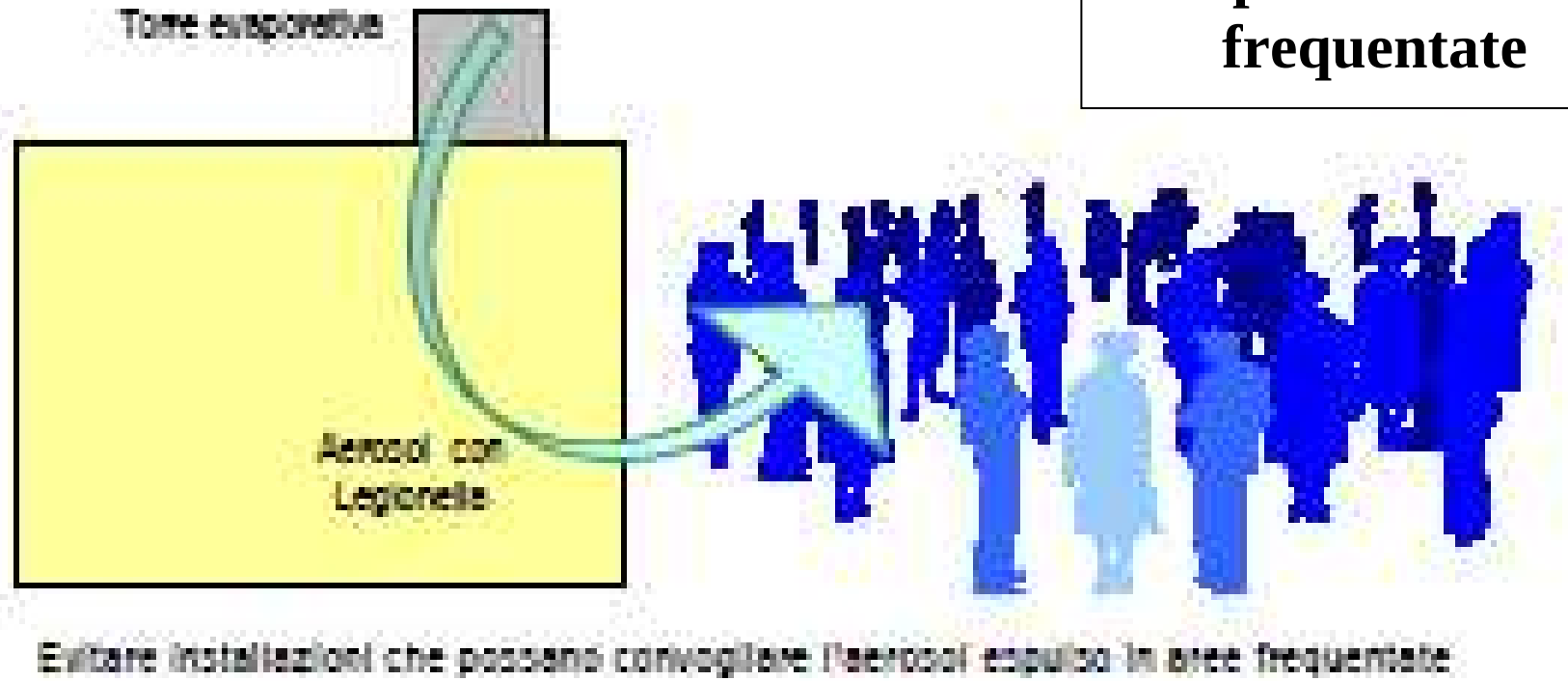
Evitare installazioni nei pressi di scarichi



Evitare installazioni che possano causare l'introduzione dell'aerosol in prese d'aria esterne e finestre

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

Evitare installazioni che possano convogliare l'aerosol espulso in aree frequentate



Evitare installazioni che possano convogliare l'aerosol espulso in aree frequentate

Questo documento è di proprietà della LABOCONSULT S.r.l. e non può essere riprodotto, in parte o in toto, senza espressa autorizzazione da parte della stessa LABOCONSULT S.r.l..

CONCLUSIONI

La Legionella è un germe ubiquitario e non è plausibile pensare di eliminarla; possiamo tenerla sotto controllo intervenendo sui diversi fattori di crescita e poiché il rischio è legato alla dose (n° UFC/L) bisogna far si che non possa proliferare.

L’unica misura efficace rimane **l’attenta progettazione degli impianti**, la loro **sorveglianza** con gli interventi combinati di diverse professionalità: progettatori (architetti e ingegneri), biologi, medici, gestori e manutentori.

Dott.sa Graziella Medori

Biologa specialista in Microbiologia

Laboconsult S.r.l. – *Via Troilo il Grande 55 – 00131 Roma*

06.41405493-4 – info@laboconsult.com – www.laboconsult.com