



Regione Autonoma Valle d'Aosta  
**Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente**

Région Autonome Vallée d'Aoste  
**Agence Régionale pour la Protection de l'Environnement**

loc. Grande Charrière 44  
11020 Saint-Christophe (AO)  
tel. 0165 278511 - fax 0165 278555  
arpa@arpa.vda.it - www.arpa.vda.it  
cod.fisc. e p.iva 00634260079

*“Le esposizioni ad agenti biologici in  
ambienti di lavoro. Ricerca della  
Legionella: un approccio multidisciplinare  
al problema”*

*Carlo Albonico – Francesca Borney – Rita Martello*

*30 Marzo 2007*

*Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della  
Valle d'Aosta*



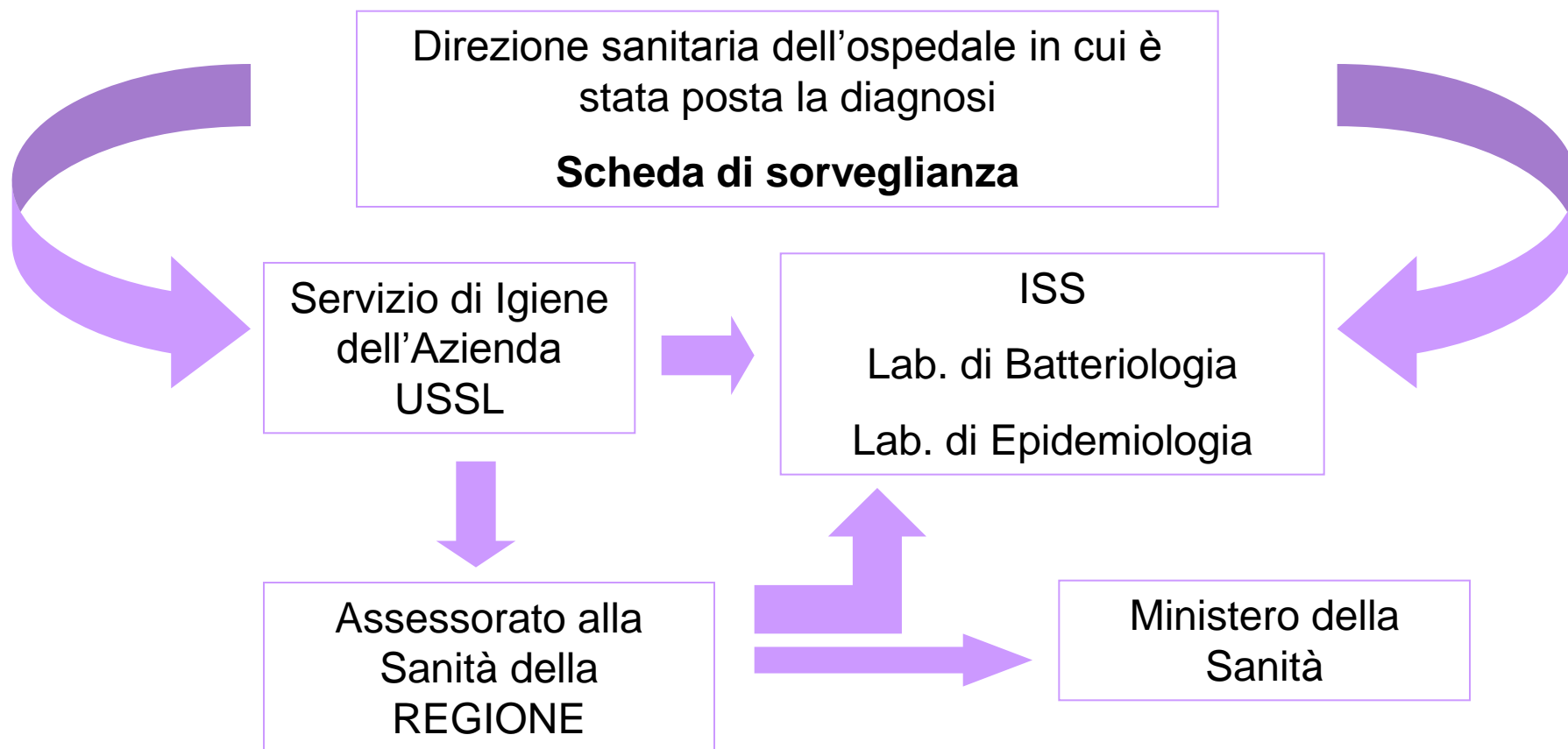
- **“La Regione, le Comunità Montane, i Comuni sia singoli che consorziati, si avvalgono delle funzioni e dei servizi dell’ARPA per lo svolgimento dei compiti loro attribuiti dalla legge in materia di prevenzione e di controllo ambientali”** (art.3, punto 2).
- **“L’USL e, segnatamente, il Dipartimento di Prevenzione si avvalgono delle strutture laboratoristiche dell’ARPA nello svolgimento dei compiti istituzionali”** (art.3, punto 3).
- **L’Agenzia svolge, tra i vari compiti ed attività, quello del “controllo dei fattori fisici, chimici e biologici di inquinamento dell’aria, dell’acqua e del suolo, compreso l’inquinamento acustico e quello da campi elettromagnetici e da radiazioni ionizzanti”** (art.4, lettera h).



# Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi

## Flusso informativo delle schede di sorveglianza della legionellosi

Circolare 400.2/9/5708 del 29/12/93





Regione Autonoma Valle d'Aosta  
**Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente**

Région Autonome Vallée d'Aoste  
**Agence Régionale pour la Protection de l'Environnement**

loc. Grande Charrière 44  
11020 Saint-Christophe (AO)  
tel. 0165 278511 - fax 0165 278555  
arpa@arpa.vda.it - www.arpa.vda.it  
cod.fisc. e p.iva 00634260079

## **Ruolo del laboratorio di riferimento**

deve essere individuato da ciascuna regione

costituisce un punto di riferimento per tutti i laboratori di base presenti sul territorio

collabora con il laboratorio nazionale di riferimento

utilizza metodiche aggiornate e validate, per poter confrontare i dati con i laboratori degli altri Paesi della Comunità europea.



Regione Autonoma Valle d'Aosta  
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente

Région Autonome Vallée d'Aoste  
Agence Régionale pour la Protection de l'Environnement

loc. Grande Charrière 44  
11020 Saint-Christophe (AO)  
tel. 0165 278511 - fax 0165 278555  
arpa@arpa.vda.it - www.arpa.vda.it  
cod.fisc. e p.iva 00634260079

## Accreditamento

Il nostro laboratorio ha accreditato le prove riguardanti la *Legionella* secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 presso l'ente accreditatore SINAL.

L'accREDITAMENTO comporta l'impegno del Laboratorio a soddisfare i requisiti della norma e quelli aggiuntivi dell'ente.

Le attività del laboratorio vengono controllate e certificate da un ente esterno indipendente, mediante visite ispettive periodiche. Ciò garantisce l'attendibilità dei risultati delle prove e la loro confrontabilità con quelli di altri laboratori accreditati.



Regione Autonoma Valle d'Aosta  
**Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente**

Région Autonome Vallée d'Aoste  
**Agence Régionale pour la Protection de l'Environnement**

loc. Grande Charrière 44  
11020 Saint-Christophe (AO)  
tel. 0165 278511 - fax 0165 278555  
arpa@arpa.vda.it - www.arpa.vda.it  
cod.fisc. e p.iva 00634260079



Rifacendomi alle recenti notizie di cronaca che tutti conosceranno, si sottolinea come sia importante in casi come questo affrontare i problemi in un'ottica di prevenzione, non nascondendo la testa sotto la sabbia

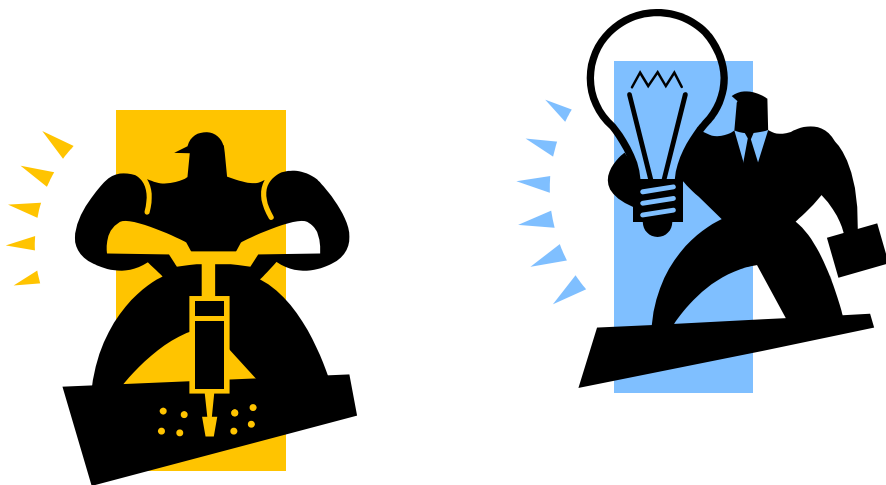


Regione Autonoma Valle d'Aosta  
**Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente**

Région Autonome Vallée d'Aoste  
**Agence Régionale pour la Protection de l'Environnement**

loc. Grande Charrière 44  
11020 Saint-Christophe (AO)  
tel. 0165 278511 - fax 0165 278555  
arpa@arpa.vda.it - www.arpa.vda.it  
cod.fisc. e p.iva 00634260079

## Affrontandoli nell'ottica dell'HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point)



Cioè analizzando i rischi e tenendo sotto controllo, attraverso una loro corretta gestione, i punti critici.

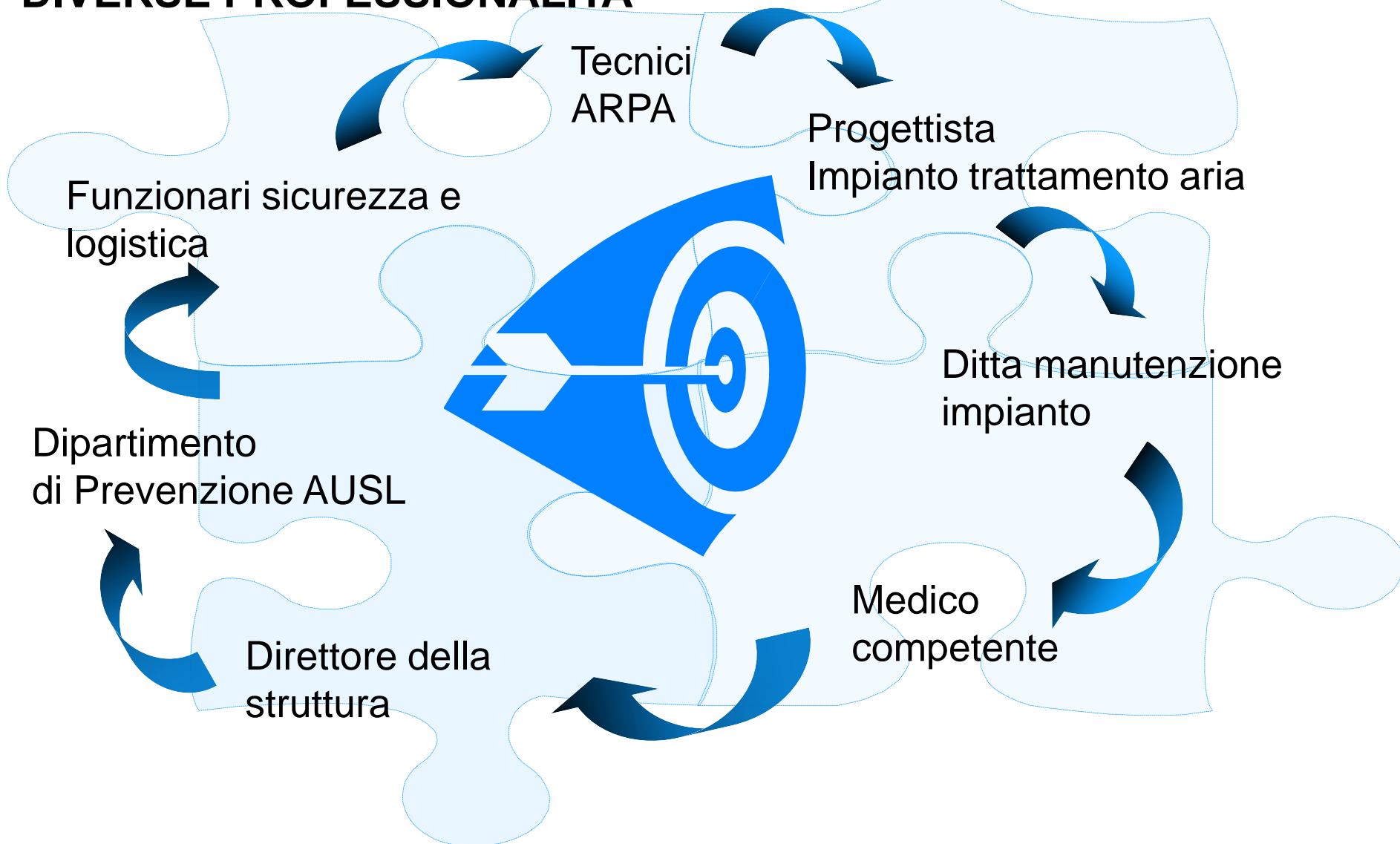


Regione Autonoma Valle d'Aosta  
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente

Région Autonome Vallée d'Aoste  
Agence Régionale pour la Protection de l'Environnement

loc. Grande Charrière 44  
11020 Saint-Christophe (AO)  
tel. 0165 278511 - fax 0165 278555  
arpa@arpa.vda.it - www.arpa.vda.it  
cod.fisc. e p.iva 00634260079

# APPROCCIO MULTIDISCIPLINARE E SINERGISMO TRA DIVERSE PROFESSIONALITA'





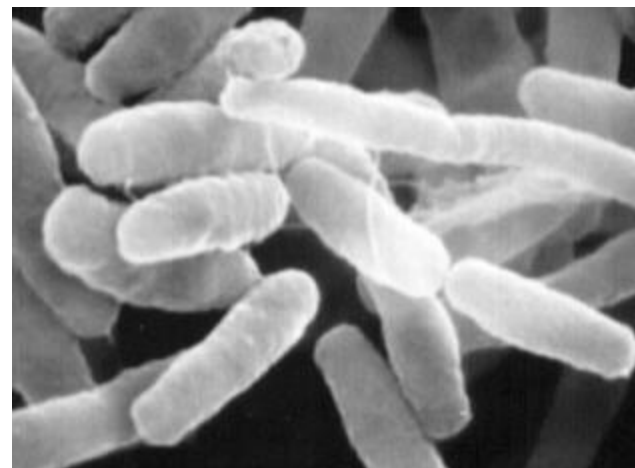
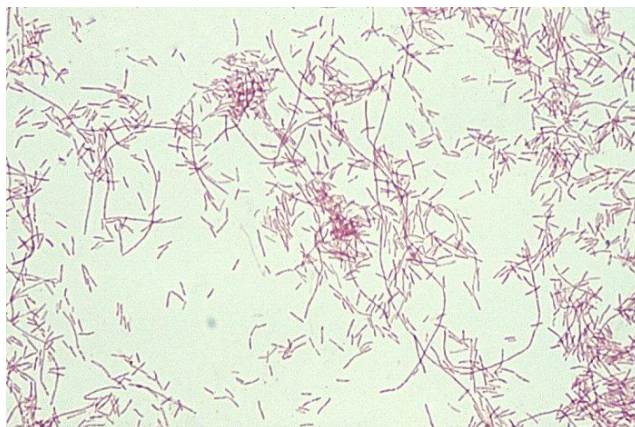


La misura dell'esposizione a fattori di rischio e la mappatura quali/quantitativa dell'inquinamento sono compiti impegnativi; in questo ambito il campionamento è di fondamentale importanza e il risultato dell'indagine dipende da una corretta strategia di lavoro che deve considerare:

1. Lo scopo del campionamento;
2. La scelta dell'inquinante da campionare;
3. La scelta dei punti di campionamento;
4. La scelta dei metodi di campionamento e strumentazione da utilizzare;
5. Il momento e la durata dei campionamenti;
6. La scelta dei metodi analitici da utilizzare;
7. I criteri di valutazione dei risultati.

# 1. SCOPO DEL CAMPIONAMENTO

Accertare la qualità microbiologica dell'aria nella struttura oggetto di indagine e, in particolare, rilevare la presenza di Legionella

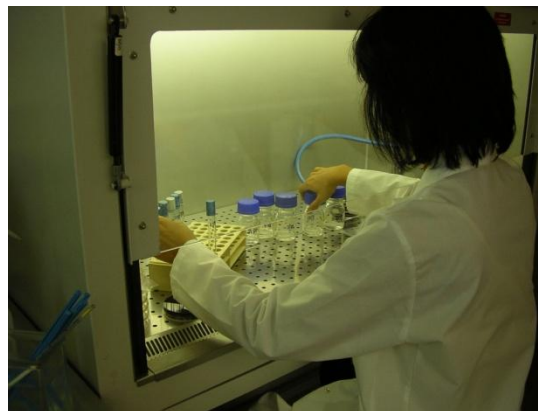


Nota:

La ditta manutrice dell'impianto di trattamento dell'aria aveva effettuato, il mese precedente alla richiesta di intervento, un trattamento di manutenzione straordinaria.

## 2. SCELTA DELL'INQUINANTE DA CAMPIONARE

**LEGIONELLA**, in seguito a richiesta specifica del  
committente



## 2. SCELTA DELL'INQUINANTE DA CAMPIONARE

**CARICA BATTERICA TOTALE:** proposta dai tecnici ARPA come indicatore generico della qualità dell'aria e dell'acqua nello stabile



Carica a 37°C (batteri mesofili)



Indicatore di contaminazione di origine umana

Carica a 22°C (batteri psicofili)



Indicatore di contaminazione di origine ambientale

## LEGIONELLA:

Genere (*Legionella*) e famiglia (*Legionellaceae*) creati nel 1979 per comprendere un nuovo batterio, *Legionella pneumophila*, patogeno respiratorio per l'uomo, isolato dal tessuto polmonare di soggetti deceduti per una forma di polmonite.

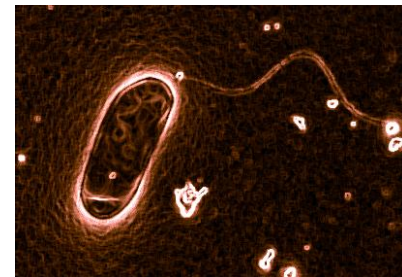
Il nome deriva infatti dall'epidemia di polmonite che si verificò tra i partecipanti di una riunione dell'American Legion, nell'estate del 1976, a Philadelphia: tra gli oltre 4000 veterani del Vietnam presenti, 221 si ammalarono e 34 di essi morirono .

AUGUST 16, 1976



## LEGIONELLA:

Piccoli bacilli Gram-negativi, mobili per uno o più flagelli, polari o laterali.



Estremamente esigenti per la coltivazione in terreni di coltura (è assolutamente necessaria la presenza di L-cisteina e di Sali di ferro). Non sono in grado di fermentare o ossidare i carboidrati ed utilizzano vari aminoacidi come sorgente di carbonio e di energia metabolica.



## LEGIONELLA:

numerose specie diverse, distinte in altrettanto numerosi sierogruppi.

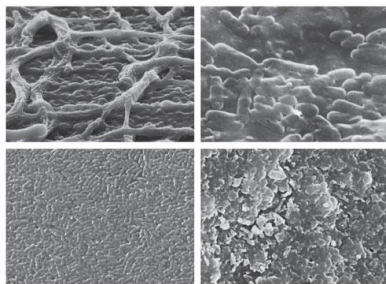
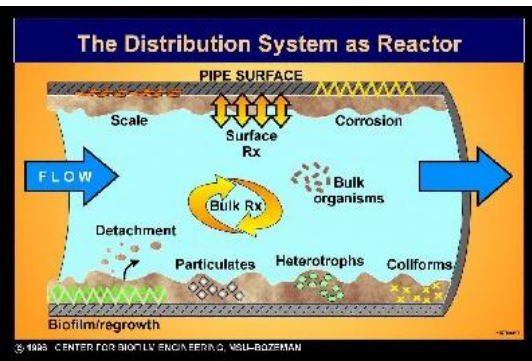
Oltre una dozzina di specie diverse di *Legionella* sono state isolate da materiali di provenienza umana, anche se la maggior parte dei casi clinici sono riferibili a *Legionella pneumophila*, sierogruppo 1.



## LEGIONELLA: habitat

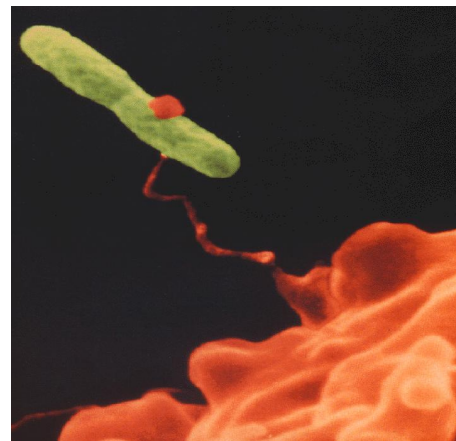
- all'interno degli impianti idrici

ancorata a biofilm

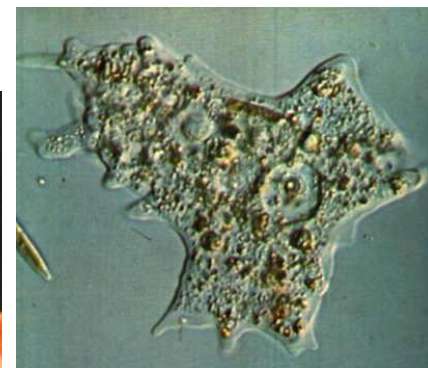


sostentamento e riparo da concentrazioni di biocidi che potrebbero uccidere/inibire forme di vita libera.

in forma libera nell'acqua spesso come parassita di amebe o protozoi ciliati



Cattura di una Legionella da parte di un'ameba



Ameba



## LEGIONELLA: diagnosi

- dimostrazione diretta di legionella nei materiali patologici

tramite osservazione microscopica dei preparati (immunofluorescenza diretta)

tramite impiego di sonde molecolari

tramite isolamento colturale dei batteri

- immunofluorescenza indiretta sul siero e test per gli Ag nelle urine.



## LEGIONELLA: indagine ambientale

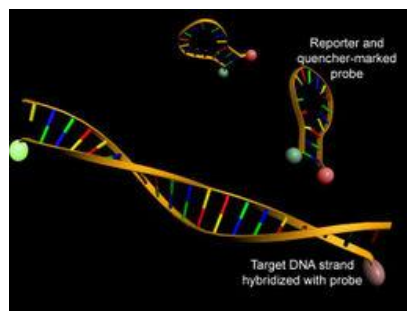
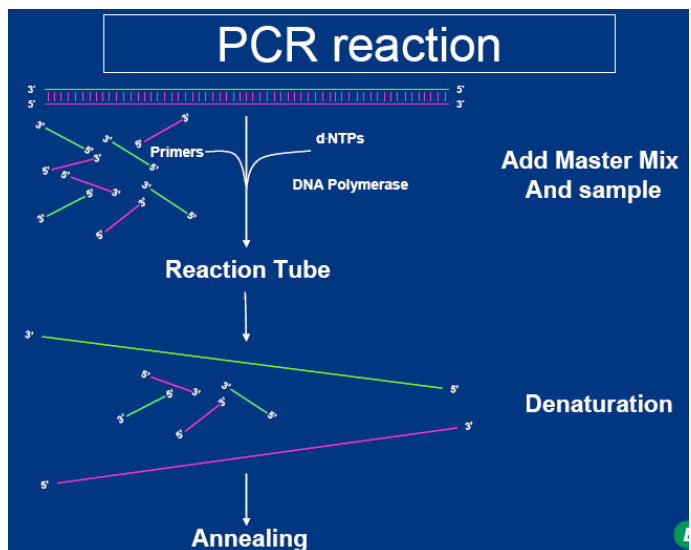
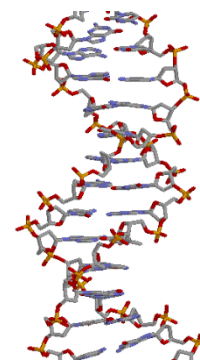
### Esame colturale di varie matrici:

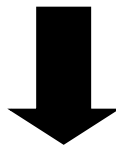
- acqua calda o fredda (con  $T > 20^{\circ}\text{C}$ ) della rete di distribuzione idrica;
- depositi in serbatoi o altri punti di raccolta dell' acqua;
- incrostazioni di tubature e serbatoi;
- biofilm o altro materiale adesivo alle pareti di tubature, sbocco dei rubinetti, filtri rompigitto, interno del bulbo di docce;
- acqua di condensa e acqua di sifoni ed altre parti degli impianti per l'aria condizionata e di umidificazione;
- filtri di impianti di climatizzazione;
- aria prelevata tramite campionatori attivi

## LEGIONELLA: indagine ambientale

### Metodi analitici alternativi: real time PCR

Rileva la presenza di DNA di Legionella;  
Metodo più veloce e sensibile, rispetto al metodo colturale, ma ancora in fase di sperimentazione e validazione, molto costoso e richiede attrezzature sofisticate.





Ha predisposto linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi in cui si individuano possibili strategie di intervento da attuare in ospedali, case di cura e in strutture comunitarie



- Linee-guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi. G.U. n°103 del 5 maggio 2000.
- Linee-guida recanti indicazioni sulla legionellosi per i gestori di strutture turistico-ricettive e termali. G.U. n°28 del 4 febbraio 2005.
- Linee-guida recanti indicazioni ai laboratori con attività di diagnosi microbiologica e controllo ambientale della legionellosi. G.U. n° 29 del 5 febbraio 2005.

Info c/o [www.iss.it](http://www.iss.it) e [www.legionellaonline.it](http://www.legionellaonline.it)



### 3. SCELTA DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO

- effettuare un accurato sopralluogo nei locali della struttura;
- evidenziare i punti critici dell'impianto per il riscaldamento, il condizionamento e il trattamento dell'aria, e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- analizzare gli eventuali rischi ad esso connessi.

definire con precisione i punti di prelievo dei campioni

# 3. SCELTA DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO

## 1. Acqua della rete di distribuzione idrica





Regione Autonoma Valle d'Aosta  
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente

Région Autonome Vallée d'Aoste  
Agence Régionale pour la Protection de l'Environnement

loc. Grande Charrière 44  
11020 Saint-Christophe (AO)  
tel. 0165 278511 - fax 0165 278555  
arpa@arpa.vda.it - www.arpa.vda.it  
cod.fisc. e p.iva 00634260079

# 3. SCELTA DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO

## 2. Acqua presente nel sistema di Umidificazione (UTA)





Regione Autonoma Valle d'Aosta  
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente

Région Autonome Vallée d'Aoste  
Agence Régionale pour la Protection de l'Environnement

loc. Grande Charrière 44  
11020 Saint-Christophe (AO)  
tel. 0165 278511 - fax 0165 278555  
arpa@arpa.vda.it - www.arpa.vda.it  
cod.fisc. e p.iva 00634260079

## 3. SCELTA DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO

### 3. Aria del sistema di Umidificazione (UTA)







Regione Autonoma Valle d'Aosta  
**Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente**

Région Autonome Vallée d'Aoste  
**Agence Régionale pour la Protection de l'Environnement**

loc. Grande Charrière 44  
11020 Saint-Christophe (AO)  
tel. 0165 278511 - fax 0165 278555  
arpa@arpa.vda.it - www.arpa.vda.it  
cod.fisc. e p.iva 00634260079

## **3. SCELTA DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO**

### **4. Aria bocchette di immissione negli ambienti monitorati**



## 4. SCELTA DEI METODI DI CAMPIONAMENTO

### Rete di distribuzione dell'acqua

Ricerca di *Legionella* in condizioni di utilizzo comune

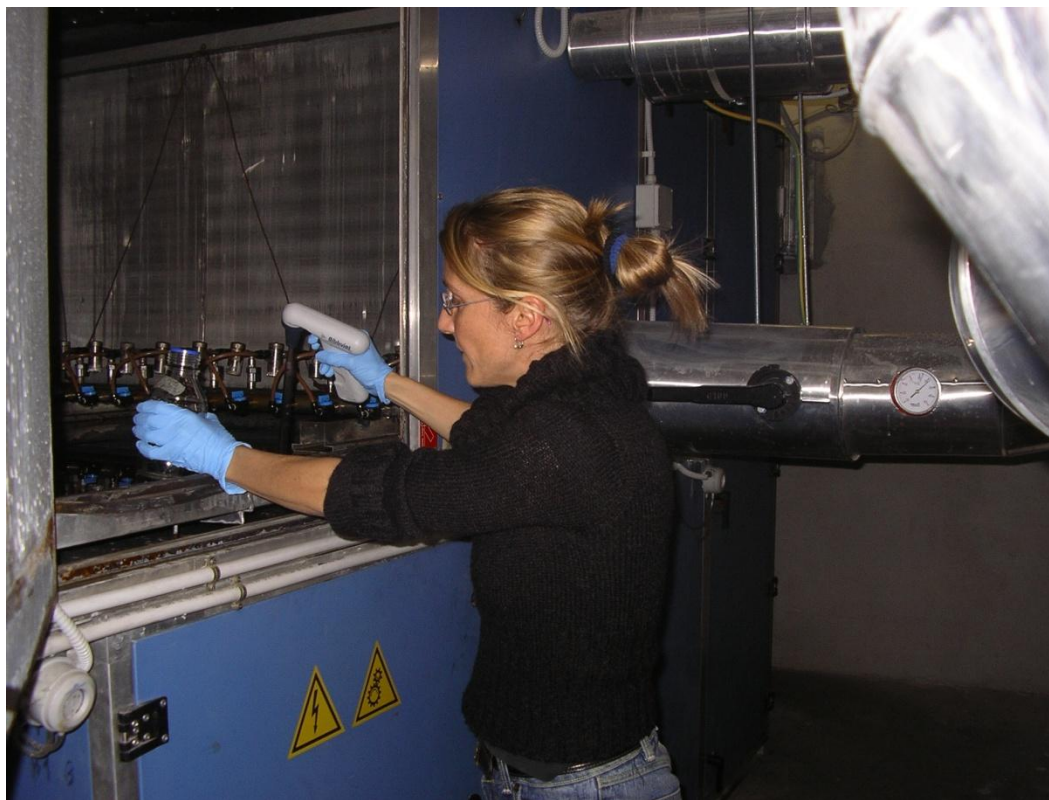
Prelievo di 1 litro di acqua calda presso ogni punto prescelto della rete di distribuzione (utilizzando bottiglie di vetro sterili, senza flambare al punto di erogazione e senza lasciar scorrere l'acqua prima del prelievo).



## 4. SCELTA DEI METODI DI CAMPIONAMENTO

### Acqua presente nel sistema di umidificazione (UTA)

Effettuato tramite aspiratore - dosatore automatico e pipette sterili monouso.

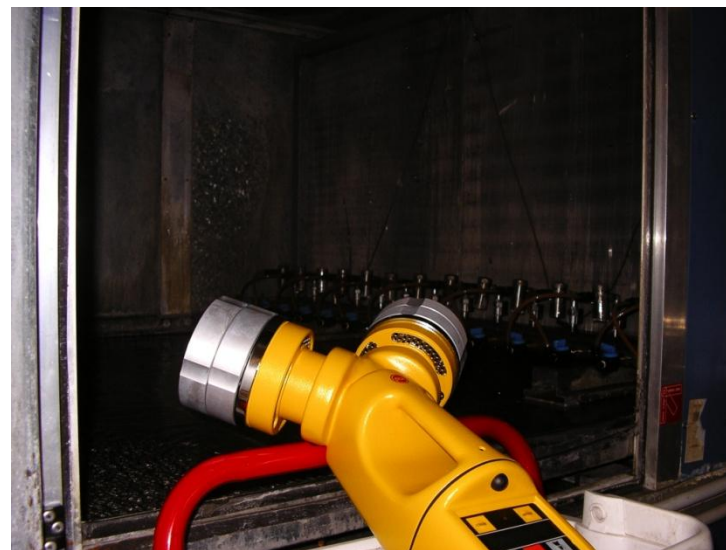


## 4. SCELTA DEL METODO DI CAMPIONAMENTO

### Aria

Prelievi di aria, tramite campionatore attivo (Surface Air Sistem) dotato di due teste aspiranti.

- portata d'aria aspirata = di 180 litri al minuto.
- volume d'aria aspirato = 500 litri
- eseguite tre ripetizioni per ciascun punto di prelievo.





## 5. METODI ANALITICI

### Legionella nell'acqua

#### METODO COLTURALE

Riferimenti normativi:

- ISO 11731:1988 Qualità dell'acqua – Ricerca e conteggio di *Legionella*

- Allegati 2 e 3 del Documento “Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi. Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano. Documento 4 aprile 2000” pubblicato nella G.U serie generale n° 103 del 5/5/2000.

## 5. METODI ANALITICI

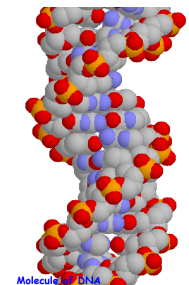
### METODO COLTURALE



### Legionella nell'acqua



Il risultato finale viene espresso come unità formanti colonia per litro di acqua.



## 5. METODI ANALITICI

### Legionella nell'acqua

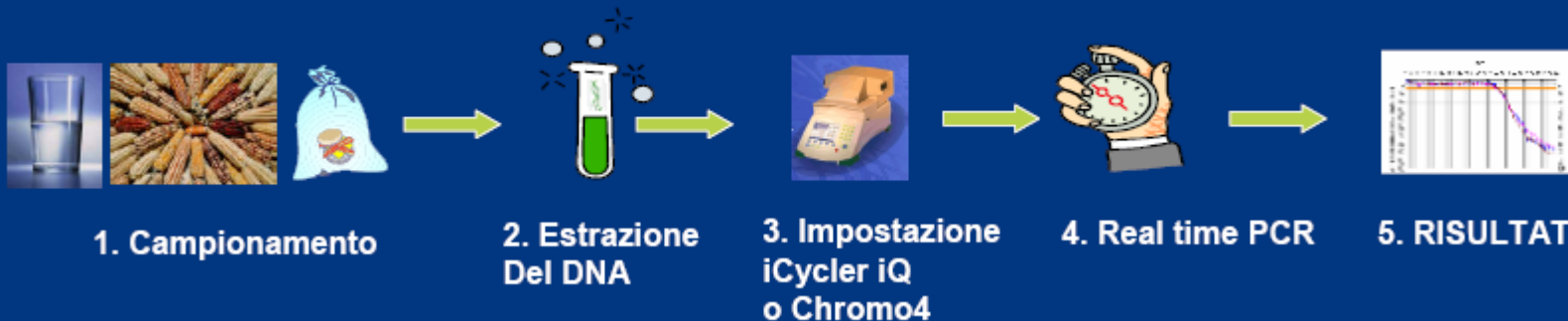
#### REAL TIME PCR:

indagine genetica quantitativa basata sulla reazione a catena della polimerasi

Protocollo analitico:

- filtrazione di 1 litro d'acqua
- lisi dei batteri, estrazione e purificazione del DNA
- rilevazione e/o quantificazione tramite RT-PCR

## PROTOCOLLO DELLA RT-PCR





## 5. METODI ANALITICI

### Legionella nell'acqua

#### CONFRONTO

##### METODO COLTURALE

rileva batteri in grado di duplicarsi (in buono stato e posti nelle condizioni ottimali di crescita)

risultato come Unità Formanti Colonia per litro dopo almeno 10 giorni dall'inizio dell'analisi;

##### REAL TIME PCR

rileva il DNA genomico estratto dalle cellule presenti nel campione, che è indipendente dalle condizioni di crescita, dalla presenza di altri batteri interferenti, e che comprende anche le legionelle intra-ameba

risultato come Unità Genomiche per litro in 6 ore, da confermare con metodo colturale





## 5. METODI ANALITICI

### Legionella nell'acqua

Il metodo RT-PCR ed il metodo colturale sono perciò due marcatori indipendenti, ma complementari per la ricerca di legionella nei campioni di acqua, ed il metodo genetico permette una rapida stima del rischio.

L'ARPA Valle d'Aosta è in possesso della strumentazione necessaria ad eseguire questo tipo di analisi, e sarebbe interessante predisporre uno studio, in collaborazione con gli altri enti coinvolti, per mettere a punto la metodica e fornire un utilissimo strumento per l'analisi del rischio e il monitoraggio in tempo reale di strutture di importanza pubblica.

## 5. METODI ANALITICI

### Legionella nell'aria

campionamento attivo: l'aria aspirata per mezzo del campionatore microbiologico entra direttamente in contatto con una piastra Petri contenente il terreno di coltura selettivo BCYE



Risultato finale: unità formanti colonia per m<sup>3</sup> d'aria.

## 5. METODI ANALITICI

### Carica batterica nell'acqua

Metodo di prova UNI EN  
ISO 6222:2001

### Carica batterica nell'aria

campionamento attivo:



l'aria aspirata entra direttamente in contatto con una piastra Petri contenente un terreno di coltura agarizzato non selettivo (Yeast Extract Agar o Plate Count Agar). Il risultato viene espresso come unità formanti colonia per m<sup>3</sup> di aria.





## 6. CRITERI PER LA VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Non esistono molte indicazioni per la valutazione del grado di contaminazione ambientale dell'aria e delle superfici negli ambienti di lavoro da parte di microrganismi

Per valutare i dati rilevati nel corso della nostra ricerca, abbiamo utilizzato le indicazioni reperibili nei seguenti documenti:

- Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi. Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato e le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano. Documento 4 aprile 2000 (G.U. n°103 del 5 maggio 2000).
- Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione. Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato e le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano. Seduta del 5 ottobre 2006 (S.O. n° 207 alla G.U. 256 del 3.11.2006).
- Linee guida CONTARP (Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione). Il monitoraggio microbiologico negli ambienti di lavoro. Campionamento ed analisi: INAIL. Edizione 2005.



# 6. CRITERI PER LA VALUTAZIONE DEI RISULTATI

## RISULTATI dei controlli sul sistema di distribuzione dell'acqua:

<b>Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi (G.U. n°103 del 5 maggio 2000). Valore di contaminazione "importante" &gt; 10<sup>4</sup> u.f.c./ litro</b>		
<b>Campione</b>	<b>Legionella pneumophila ufc/litro (prima del trattamento di sanificazione)</b>	<b>Legionella pneumophila ufc/litro (dopo il trattamento di sanificazione)</b>
1	Assente	Assente
2	Presente sierogruppo 2-14	Assente
3	Presente sierogruppo 2-14	Assente
4	Presente sierogruppo 2-14	Assente
5	Presente sierogruppo 2-14	Presente sierogruppo 2-14
6	Presente sierogruppo 2-14	Presente sierogruppo 2-14
7	Presente sierogruppo 2-14	Assente
8	Presente sierogruppo 2-14	Assente
9	Assente	Assente
10	Punto non campionato	Assente
11	Punto non campionato	Assente
12	Punto non campionato	Assente
13	Punto non campionato	Assente



# 6. CRITERI PER LA VALUTAZIONE DEI RISULTATI

## RISULTATI dei controlli nelle vasche di raccolta dell'acqua degli UTA

### Legionella

**Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi (G.U. n°103 del 5 maggio 2000).**

**Valore di contaminazione "importante" > 10<sup>4</sup> u.f.c./ litro**

Campione	Legionella pneumophila ufc/litro (prima del trattamento di sanificazione)	Legionella pneumophila ufc/litro (dopo il trattamento di sanificazione)
UTA 1	Assente (< 100)	Assente (< 100)
UTA 2	Assente (< 100)	Assente (< 100)
UTA 3	Assente (< 100)	Assente (< 100)

### Carica batterica totale

**Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi (G.U. n°103 del 5 maggio 2000).**

**Umidificatori adiabatici: valore limite della carica batterica dell'acqua circolante: > 10<sup>3</sup> ufc/ml**

Campione	Carica batterica totale a 22°C ufc/ml (primo prelievo)	Carica batterica totale a 22°C ufc/ml (secondo prelievo)	Carica batterica totale a 37°C ufc/ml (primo prelievo)	Carica batterica totale a 37°C ufc/ml (secondo prelievo)
UTA 1	Elevata	Elevata	Elevata	Elevata
UTA 2	Elevata	Bassa	Elevata	Bassa
UTA 3	bassa	Elevata	Bassa	Elevata

## 6. CRITERI PER LA VALUTAZIONE DEI RISULTATI

### RISULTATI dei controlli dell'aria (tre campionamenti per punto)

- variabilità spazio-temporale della dispersione dei microrganismi nell'aria
- brevità dei tempi di campionamento

“ripetibilità” del dato analitico  
molto critica

Durante il prelievo più di un microrganismo può impattare sullo stesso punto della piastra

Durante l'incubazione  
può avvenire

sovrapposizione di più colonie  
in un punto del terreno

l'inibizione della crescita da parte di un  
microrganismo nei confronti di un altro.

Per alti conteggi si applica un fattore correttivo che trasforma il conteggio in MPN (Most Probable Number), secondo la statistica ripresa dal lavoro di J. Maker.



## 6. CRITERI PER LA VALUTAZIONE DEI RISULTATI

### RISULTATI dei controlli dell'aria, *Legionella*

CAMPIONAMENTI ARIA	
Punto di prelievo	<i>Legionella pneumophila</i> [ufc /m <sup>3</sup> ]
Ambiente 1	Assente nel volume d'aria prelevato
UTA Ambiente 1	Assente nel volume d'aria prelevato
Ambiente 2	Assente nel volume d'aria prelevato
UTA Ambiente 2	Assente nel volume d'aria prelevato
Ambiente 3	Assente nel volume d'aria prelevato
UTA Ambiente 3	Assente nel volume d'aria prelevato





## 6. CRITERI PER LA VALUTAZIONE DEI RISULTATI

### RISULTATI dei controlli dell'aria, Carica batterica

Confronto tra i livelli di contaminazione da noi riscontrati, e fasce orientative **Linee Guida Contarp**

Punto di prelievo	Categoria di inquinamento (Contarp)	
	Case	Ambienti non industriali
Ambiente 1	Bassa	Intermedia
UTA Ambiente 1	Molto bassa	Bassa
Ambiente 2	Bassa	Intermedia
UTA Ambiente	Molto bassa	Bassa
Ambiente	Bassa	Intermedia
UTA Ambiente 3	Molto bassa	Molto bassa

tutti i risultati si collocano nella categoria di inquinamento da intermedia a molto bassa.



Regione Autonoma Valle d'Aosta  
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente

Région Autonome Vallée d'Aoste  
Agence Régionale pour la Protection de l'Environnement

loc. Grande Charrière 44  
11020 Saint-Christophe (AO)  
tel. 0165 278511 - fax 0165 278555  
arpa@arpa.vda.it - www.arpa.vda.it  
cod.fisc. e p.iva 00634260079

# CONCLUSIONI

**Per dare un giudizio sul grado di contaminazione ambientale da parte di microrganismi patogeni e/o indicatori in un ambiente *indoor*, è necessario predisporre un piano di monitoraggio microbiologico a lungo termine.**

**Soltanto in questo modo sarà possibile ottenere una rappresentazione realistica delle sorgenti di contaminazione microbiologica e della fluttuazione nel tempo della carica batterica.**



Regione Autonoma Valle d'Aosta  
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente

Région Autonome Vallée d'Aoste  
Agence Régionale pour la Protection de l'Environnement

loc. Grande Charrière 44  
11020 Saint-Christophe (AO)  
tel. 0165 278511 - fax 0165 278555  
arpa@arpa.vda.it - www.arpa.vda.it  
cod.fisc. e p.iva 00634260079

# CONCLUSIONI

**Si potrà così stabilire con precisione la frequenza delle manutenzioni agli impianti di trattamento aria e di distribuzione dell'acqua, nonché i controlli necessari ad assicurare una buona qualità dell'aria e dell'acqua stesse, nell'edificio oggetto di indagine. Proprio per questo motivo il monitoraggio deve essere considerato come una fase importante nella predisposizione di un adeguato piano di manutenzione.**



Regione Autonoma Valle d'Aosta  
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente

Région Autonome Vallée d'Aoste  
Agence Régionale pour la Protection de l'Environnement

loc. Grande Charrière 44  
11020 Saint-Christophe (AO)  
tel. 0165 278511 - fax 0165 278555  
arpa@arpa.vda.it - www.arpa.vda.it  
cod.fisc. e p.iva 00634260079

# CONCLUSIONI

**L'esperienza appena iniziata si è dimostrata oltremodo utile, soprattutto per la collaborazione tra varie professionalità. E' auspicabile che questa collaborazione duri nel tempo e si ripeta per altre realtà (ambienti pubblici e strutture turistico-ricettive di qualche rilevanza).**



Regione Autonoma Valle d'Aosta  
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente

Région Autonome Vallée d'Aoste  
Agence Régionale pour la Protection de l'Environnement

loc. Grande Charrière 44  
11020 Saint-Christophe (AO)  
tel. 0165 278511 - fax 0165 278555  
arpa@arpa.vda.it - www.arpa.vda.it  
cod.fisc. e p.iva 00634260079

# CONCLUSIONI

**Questa esperienza ci ha dato anche l'opportunità di utilizzare una metodica all'avanguardia per la determinazione di Legionella in campioni ambientali: la RT-PCR, un valido strumento di monitoraggio in tempo reale delle strutture più a rischio.**



Regione Autonoma Valle d'Aosta  
**Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente**

Région Autonome Vallée d'Aoste  
**Agence Régionale pour la Protection de l'Environnement**

loc. Grande Charrière 44  
11020 Saint-Christophe (AO)  
tel. 0165 278511 - fax 0165 278555  
arpa@arpa.vda.it - www.arpa.vda.it  
cod.fisc. e p.iva 00634260079

GRAZIE PER L'ATTENZIONE