

3 | Ottobre 2019

# WHAT'S TECH

Rischio legionella  
negli impianti





## Una malattia in continua crescita

La **legionellosi** è una malattia in costante crescita negli anni ed è purtroppo spesso al centro delle notizie di cronaca quando un suo focolaio interessa dei **centri abitati** coinvolgendo un grande numero di persone, con vittime o gravi ricoveri ospedalieri. È necessario approfondire le conoscenze professionali e comprendere come mitigare il rischio di una proliferazione del batterio negli impianti, sia seguendo le corrette pratiche progettuali che effettuando le corrette manutenzioni e visite periodiche, gestendo in maniera corretta gli impianti al fine di **rendere più sicure le strutture a rischio**.

## 2018: casi italiani

Sebbene il batterio della legionella sia ormai stato molto studiato appare ancora **difficile spiegare perché** s'innescino i cosiddetti focolai.

### LUGLIO

#### Bresso (MI)

Nel luglio 2018, la cittadina di Bresso, hinterland nord di Milano, è stata coinvolta da un **grave focolaio** nel quale 52 persone sono state infettate e quattro di esse sono morte per via di complicazioni alle vie respiratorie scaturite dal contagio. Il **77% dei casi ha coinvolto persone già debilitate**, affetti da almeno una patologia cronica, e l'età media dei colpiti era di 73 anni. Non si è trovata l'origine della contaminazione, cioè la fonte di diffusione del batterio, sebbene si sia setacciato i luoghi pubblici più probabili quali fontane o luoghi di aggregazione climatizzati. In particolare, sono stati **analizzati campioni d'acqua** prelevati al domicilio dei casi affetti (51 abitazioni), dalla rete di distribuzione idro-potabile (seicento campionature), dagli impianti d'irrigazione e dalle torri di raffreddamento (46 siti sensibili). Campionamenti compiuti dai tecnici di **ATS Milano**. Solo in 7 campioni è stata trovata traccia del batterio della legionella, numero troppo limitato per spiegare la quantità di contagiati. Tuttavia, le **azioni preventive** messe in atto dal comune sono state **ingenti**, oltre ad un'apposita ordinanza rivolta a tutti gli amministratori condominiali.

### SETTEMBRE

#### Piemonte e Bresciano

A settembre casi sospetti di polmoniti di legionella si sono verificate in Piemonte e nel Bresciano con **vittime e diversi contagiati**. Anche in questi casi non è stato possibile identificare chiaramente il punto di diffusione del batterio.

#### Interventi nei condomini

- Iperclorazione o shock termico, in relazione alla tipologia dell'impianto idrico, solo tramite personale specializzato;
- Pulizia costante del bollitore, luogo più favorevole per il ristagno d'acqua e quindi habitat favorevole alla formazione del batterio;
- Sensibilizzazione dei condomini negli interventi di manutenzione ordinaria della rubinetteria.

#### Azioni comunali

- Chiusura delle cinque palestre comunali;
- Campagne di sanificazione preventive (pulizie di filtri rubinetti e soffioni delle docce) in tutti i dieci plessi scolastici pubblici e nel centro sportivo municipale.

# Legionella: dalla scoperta alla prevenzione

1976

## Scoperta della legionella

La legionella venne scoperta per la prima volta nel 1976, anno in cui in un albergo di **Filadelfia**, durante un raduno di ex combattenti della guerra del Vietnam appartenenti alla divisione Pennsylvania della Legione Americana, **221 partecipanti** furono colpiti da una forma acuta e particolarmente resistente di **polmonite acuta**. A seguito della contrazione di tale virus, ben trentaquattro persone persero la vita. La gravità del fatto fece addirittura pensare alle autorità che si potesse trattare di un attacco biologico sovietico. Studi successivi determinarono che i decessi furono causati da alcuni batteri all'epoca dei fatti sconosciuti. Sei mesi di indagini epidemiologiche portarono a isolare la nuova forma batterica denominata **Legionella Pneumophila**.

## Sensibilità alla temperatura

Il batterio della legionella è sensibile alla temperatura dell'acqua in cui si trova ed è maggiormente attivo all'interno dell'intervallo compreso tra 25°C e 45°C. Al di sotto dei 25°C, i batteri si mantengono in vita ma non in attività, mentre al di sopra dei 45°C si ha la loro progressiva morte. Più è elevata la temperatura dell'acqua e più velocemente si ha la riduzione del numero di batteri in vita. **All'interno del bacino d'acqua i batteri trovano i nutrienti necessari per la loro esistenza nel biofilm, nei depositi calcarei, e nei sedimenti.** È, pertanto, evidente, che le scelte progettuali possono contribuire nel mitigare l'insorgere di colonie, evitando bracci morti delle reti e stagnazione dell'acqua.



## TIPOLOGIE DI INFEZIONE

L'infezione del paziente avviene per **inalazione di micro particelle d'acqua contaminata** (dimensione inferiore ai 5µm) capaci di penetrare fino agli alveoli polmonari. Non è mai stato riscontrato un caso di trasmissione dovuto a contatto diretto tra persona e persona, o per ingestione di acqua contaminata. L'infezione da Legionella **può essere asintomatica o dare luogo a due distinti quadri clinici.**

### Febbre di Pontiac

Si manifesta in forma **simil-influenzale** dopo un'incubazione di 24-48 ore, senza interessamento polmonare e con **risoluzione tipicamente spontanea** in 2-5 giorni.

### Malattia dei Legionari

Patologia multisistemica, generalmente con **polmonite più acuta** e rapidamente progressiva. La diagnosi si deve basare anche su prove di laboratorio, in quanto reperti radiologici non sono quasi mai sufficienti per la diagnosi. La terapia si basa sul trattamento con **antibiotici** oltre alle normali misure di supporto respiratorio e sistemico. La malattia, specie se diagnosticata non tempestivamente, o insorta in soggetti molto deboli, **può portare al decesso** del paziente.

Primi casi  
certificati dall'ISS  
in Italia

1978

Casi italiani  
non certificati

1983

2000

Stesura delle prime  
"Linee guida per il controllo e la  
prevenzione della legionellosi"

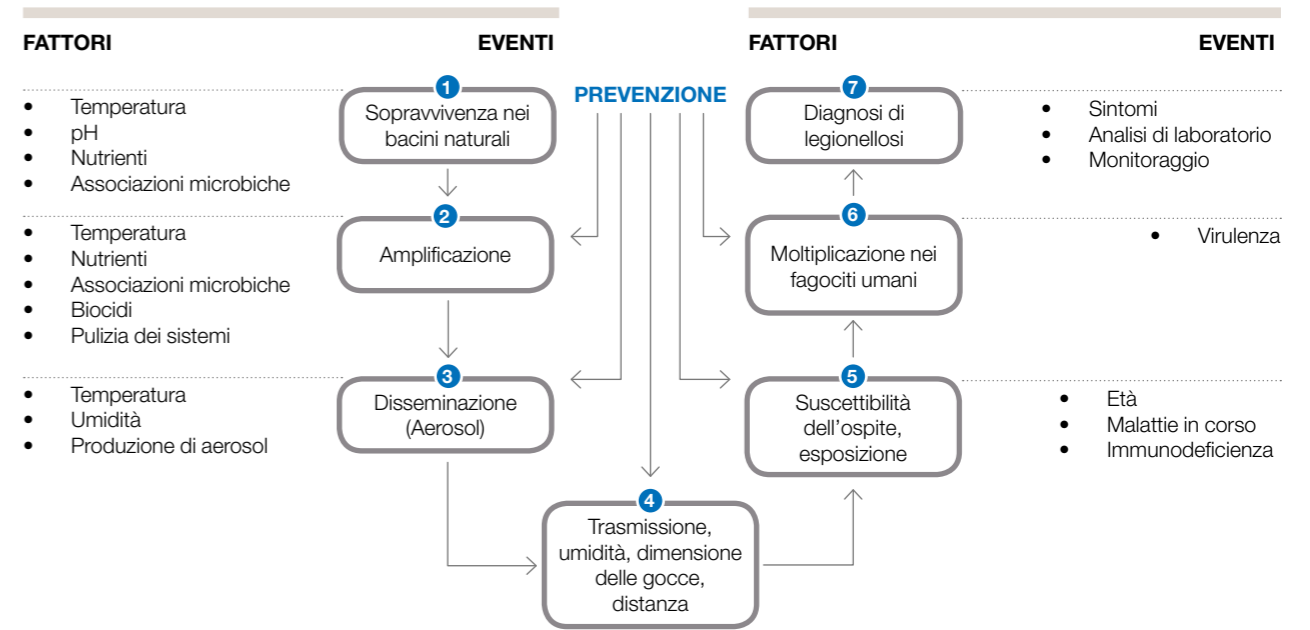
## Che cos'è

La scienza oggi ci permette di sapere molto di questo **batterio** e delle implicazioni possibili di un suo contagio. Il batterio della legionella è **naturalmente presente nell'acqua** e la sua diffusione avviene inalando microgocce contaminate. In natura i batteri della legionella, della famiglia dei bacilli, si trovano comunemente nei corsi d'acqua, nei laghi, negli stagni e nei suoli umidi. Hanno la particolarità di moltiplicarsi e di **colonizzare** gli ambienti idrici artificiali, quali le **riserve d'acqua calda**. Ne sono state identificate più di 58 specie e di queste 20 sono patogene per l'uomo, con 71 sierogruppi distinti. Va precisato che il tipo **Legionella Pneumophila** è però responsabile di oltre il 90% delle legionellosi.

# Le scelte progettuali possono mitigare l'insorgere di colonie batteriche, evitando bracci morti delle reti e stagnazione dell'acqua

## Ambientali

## Clinici



### 1.

L'acqua è il serbatoio naturale dei batteri responsabili della legionella. L'**inquinamento termico** delle acque rappresenta uno dei principali fattori di rischio. Va però ricordato come il controllo dei bacini non rientra negli obiettivi della ricerca medica e, a maggior ragione, delle norme che regolano la manutenzione degli edifici e i loro impianti.

### 2.

Qualunque fattore naturale o artificiale che possa fornire **condizioni idonee alla crescita e diffusione** della legionella è un fattore di amplificazione. Tipici diffusori artificiali di questi fattori sono: torri di raffreddamento, condensatori evaporativi, umidificatori, serbatoi di acqua potabile, tubi con acqua stagnante, diffusori di docce, aeratori di rubinetti, vasche idromassaggio, etc. In breve qualsiasi riserva d'acqua o impianto ad acqua con condizioni favorevoli alla crescita della legionella è un potenziale amplificatore.

### 3.

Per limitare la disseminazione si deve **impedire la dispersione batterica attraverso aerosol d'acqua**. La corretta progettazione delle torri di raffreddamento e il posizionamento opportuno delle pre-

se d'aria degli impianti di condizionamento così da evitare che l'aria di scarico provenienti dalle torri e dai condensatori evaporativi possa entrare negli edifici sono misure limitative alla disseminazione. Così come mantenere in efficienza i separatori di gocce sulle torri di raffreddamento e sui condensatori evaporativi e la pulizia o sostituzione dei filtri aria esterna.

### 4.

La sopravvivenza della Legionella nell'aerosol è legata a **vari fattori ambientali**: l'aria deve essere umida (>65%ur), la temperatura e l'irradiazione solare non devono essere eccessive. Le dimensioni delle gocce influenzano il tempo di sopravvivenza dei batteri (quando le gocce evaporano, le cellule si trovano in ambiente sfavorevole e la loro vitalità diminuisce. La distanza percorsa dai batteri ed il tempo di permanenza nell'aria sono fattori poco studiati ma che probabilmente influenzano la vitalità della legionella una volta che questa sia stata inalata.

### 5.

La sola presenza del agente batterico non è sufficiente a diffondere la malattia tra le persone ma è **necessaria una concomitanza di più fattori**.

1 Al di fuori delle possibili attività di prevenzione mediante corretta progettazione e manutenzione

2 3 4 Prevenzione tramite corretta progettazione e manutenzione

5 6 Prevenzione tramite misure igieniche individuali

## Impianti a rischio

<b>Impianti idrico sanitari</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubazioni</li> <li>• Serbatoi di accumulo sanitario</li> <li>• Rubinetti, valvole e miscelatori</li> <li>• Soffioni della doccia</li> <li>• Doccette delle vasche</li> </ul>
<b>Torri di raffreddamento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condensatori evaporativi</li> <li>• Torri a circuito chiuso</li> <li>• Torri a circuito aperto</li> </ul>
<b>Sistemi di emergenza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docce di decontaminazione</li> <li>• Sistemi antincendio e sprinkler</li> <li>• Sistemi di lavaggio occhi</li> </ul>
<b>Piscine e vasche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piscine e vasche idromassaggio</li> <li>• Vasche calde</li> </ul>
<b>Impianti di climatizzazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umidificatori a pacco evaporante</li> <li>• Nebulizzatori</li> <li>• Lavatori d'acqua a spruzzo</li> <li>• Filtri</li> <li>• Silenziatori</li> <li>• Separatori di gocce ecc.</li> </ul>

## Buone prassi

- Praticare una **corretta manutenzione di rubinetti e impianti idrici** nelle abitazioni attraverso la sostituzione dei filtri e accurata pulizia e decalcificazione;
- **Lasciar scorrere l'acqua calda prima di utilizzarla**, in modo tale da eliminare eventuali residui di microrganismi infettivi;
- **Evitare di lasciare esposte al sole** le canne per irrigazione di orti e giardini;
- Effettuare lo **svuotamento**, la **pulizia** e la **disinfezione** dei serbatoi di accumulo dell'acqua, così da evitare che l'acqua stagnante possa essere fonte di accumulo del batterio;
- **Evitare** di installare tubazioni con **tratti terminali ciechi**;
- **Evitare** la formazione di **ristagni d'acqua**;
- Effettuare la **pulizia periodica** degli impianti;
- Mantenere efficienti i **separatori di gocce** montati a valle delle sezioni di umidificazione;
- Controllare lo stato funzionale dei **filtri per l'aria esterna** che devono risultare asciutti. I filtri dovrebbero essere puliti o sostituiti secondo le indicazioni dei costruttori.

È importante ricordare che

**“non è ancora stata definita la dose minima infettante per l'uomo...”**

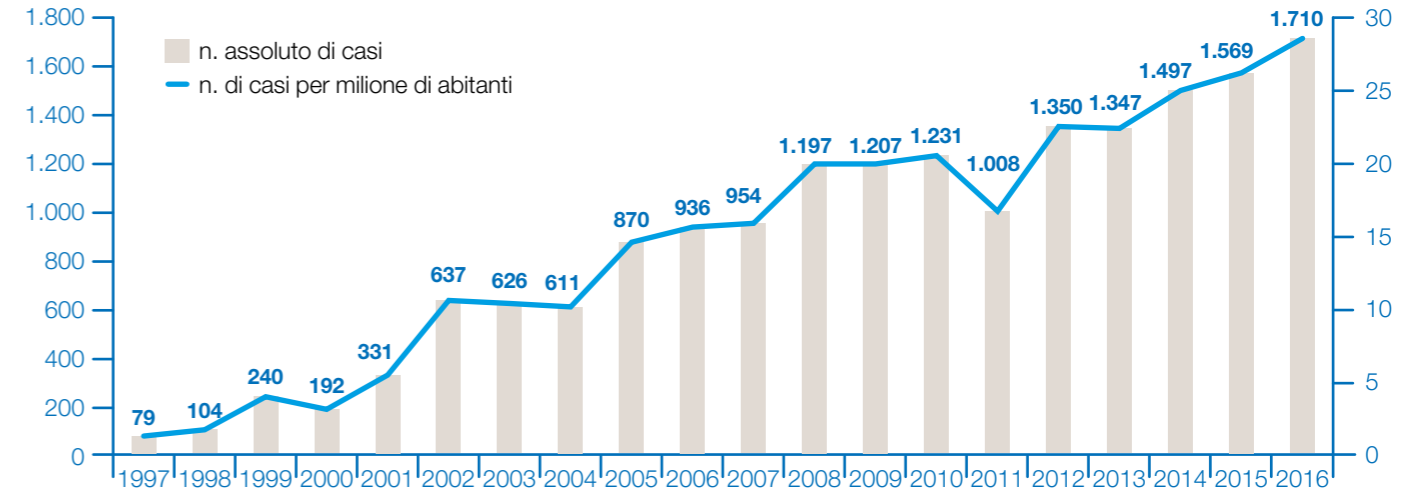
ma che vi sono importanti variabili che influenzano l'acquisizione dell'infezione.

## Variabili che influenzano l'acquisizione dell'infezione

- Il ceppo batterico e la sua virulenza;
- Vulnerabilità propria dell'ospite;
- Il tempo di esposizione al patogeno;
- La distanza dalla sorgente;
- Il grado di nebulizzazione (dimensione in  $\mu\text{m}$ ) dell'acqua contenente l'agente.

## Tipologie di individui con fattori di rischio aumentati

- Persone di sesso maschile (il 70% dei casi di legionellosi coinvolge persone di sesso maschile);
- Età avanzata;
- Fumatori;
- Consumatori abituali di bevande alcoliche;
- Con patologie croniche ai polmoni;
- Immunodepressi.



## Legionella: casi segnalati

L'Istituto Superiore di Sanità ha raccolto i dati degli **ultimi 20 anni** dei casi segnalati e si può notare come i casi segnalati nell'arco degli anni siano in aumento.

Il **75%** dei casi è stato notificato da sole sei regioni (Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna, Toscana, Lazio e Piemonte), il rimanente **25%** è stato notificato dalle rimanenti 13 Regioni e 2 Province Autonome.

Sempre dal **Registro Nazionale Legionellosi** si può notare come la distribuzione percentuale dei casi per potenziale esposizione all'infezione si è dominata da casi il cui contagio sia nato in ambito comunitario.

Va però sottolineato che l'esito della malattia è noto solo per il 41,5% dei pazienti e di questi è stata segnalata **guarigione o miglioramenti nell'89,2% dei casi**. La letalità è dunque al 10,8% ma è opportuno evidenziare come la letalità dei casi con origine nosocomiale sia pari al 45,9%.

**Il periodo di incubazione della malattia dei legionari è solitamente tra i 2 e i 10 giorni**, perciò la malattia da Legionella, confermata dal laboratorio, che si manifesta in un paziente che è stato ospedalizzato consecutivamente per 10 giorni prima dell'insorgenza dei sintomi è considerato un caso nosocomiale certo, mentre **una malattia che si manifesta nelle prime 48 ore dal ricovero è da ritenersi un caso comunitario certo**. Più difficile classificare i casi insorti tra il secondo e il nono giorno di ricovero.

In questa evenienza si definiscono:

**A. Caso nosocomiale probabile** un caso verificatosi in un ospedale dove negli ultimi sei mesi sia stato riscontrato almeno uno dei seguenti eventi: uno o più casi di legionellosi nosocomiale, oppure si è isolato il batterio della legionella nell'impianto idrico del reparto in cui il paziente ha soggiornato

**B. Caso nosocomiale possibile** un caso verificatosi in un ospedale a basso rischio dove la Legionella non sia stata isolata nell'impianto idrico del reparto in cui il paziente ha soggiornato.

## Conferenza Stato-Regioni

### Linee guida per la prevenzione ed il controllo della Legionella (7 Maggio 2015).

La Conferenza Stato-Regioni del 7 maggio, ha sancito l'Accordo tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, sul documento "Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi" che riunisce, aggiorna e integra in un unico testo tutte le indicazioni riportate sia nelle precedenti linee guida nazionali, sia nelle normative. Costituiscono il **principale e più completo riferimento** in materia di prevenzione e controllo della legionellosi. Il testo specifica i principali accorgimenti da adottare per la salvaguardia degli impianti, dal punto di vista della sorveglianza, della valutazione e gestione del rischio e della progettazione, realizzazione e conduzione degli stessi. Il testo, si basa sulle **conoscenze presenti nella letteratura scientifica internazionale** e ha tratto spunto anche da quanto riportato nelle linee guida prodotte a livello internazionale (Organizzazione mondiale della sanità-Oms), Europeo (European Working Group for Legionella Infections-Ewgli) e nazionale/regionale.

# Quadro normativo di prevenzione in Italia

## UNI 9182:2014

Norma UNI 9182:2014 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - progettazione, installazione e collaudo". La norma prescrive le condizioni in cui è necessario prevedere la linea di ricircolo per l'acqua calda. Essa può essere evitata solo in impianti con produzione istantanea ed in assenza di accumulo, oppure con **serbatoi di accumulo** di capacità inferiore ai 100 litri dotati di resistenza elettrica e nei tratti terminali con volume d'acqua inferiore ai 3 litri. Per il calcolo della linea è necessario adottare un **salto termico inferiore a 2K** tra i punti estremi della linea. Ciò richiede adeguate misure di bilanciamento.

## Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n. 81

Testo unico sulla Salute e Sicurezza delle lavoratrici e dei lavoratori nei luoghi di lavoro che prevede l'**obbligo di valutazione del rischio biologico** e di valutare le procedure necessarie per un'efficace prevenzione (Art.15).

## D.L 31/2001

Recepimento Direttiva europea 98/83/CE che **definisce la qualità minima dell'acqua** da garantire agli utenti, per la quale sono responsabili il progettista, l'installatore ed il manutentore dal punto di consegna (contatore) fino al rubinetto.

## Standard ASHRAE 188

**Definisce gli ambienti a rischio**, i requisiti fondamentali per la progettazione degli impianti, ristrutturazione e riqualificazione.

## UNI CEN/TR 16355

Rapporto tecnico UNI CEN/TR 16355 "**Raccomandazioni per la prevenzione della crescita della Legionella negli impianti degli edifici che convogliano acqua ad uso umano**". Fornisce informazioni di base in conformità alle norme UNI EN 806. Per esempio, il testo richiede di separare i tratti ciechi dagli impianti esistenti con una **valvola di intercettazione** e di prevedere un adeguato piano di manutenzione e di ispezione dell'impianto, includendo anche operazioni di **pulizie periodiche** dei serbatoi di accumulo.

## UNI EN 806

Norme UNI EN 806, suddivise in 5 parti, pubblicate tra il 2008-2012, "**Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate all'uso umano**". Le cinque parti sono dedicate a Generalità, Progettazione, Dimensionamento delle tubazioni, Installazione, Esercizio e manutenzione degli impianti. Nella parte "**Progettazione**" la norma fissa le temperature atte a contenere le proliferazioni batteriche: dopo 30 secondi dall'apertura del rubinetto la temperatura dell'acqua fredda non dovrebbe superare i 25°C mentre quella dell'acqua calda non dovrebbe essere minore di 60°C. Per mi-

nimizzare i rischi di scottature la regolazione in strutture come ospedali, scuole, case di riposo e similari, andrebbe effettuata con **valvole termostatiche o limitatori di temperatura**. La temperatura massima consigliata è 43°C che può scendere in casi particolari a 38°C. Gli impianti devono disporre di sistemi in grado di aumentare la temperatura fino ai punti terminali del sistema a 70°C per scopi di **disinfezione**. Da notare che la norma prevede che le tubazioni non siano incassate a meno che non possano essere facilmente rimosse (pratica d'**installare a vista** maggiormente diffusa nei paesi del Nord Europa ma raramente adottata in Italia).

# Controllo del rischio

Le "**Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionella**" entrano nel merito di raccomandare le buone pratiche per affrontare l'analisi del rischio degli impianti. Il protocollo di controllo del rischio legionellosi si divide in tre fasi sequenziali e correlate tra loro.

1

## Valutazione del rischio

Indagine che individua le specificità della struttura e degli impianti per le quali si possono realizzare condizioni che collegano la presenza effettiva o potenziale di Legionella negli impianti alla possibilità di contrarre l'infezione.

2

## Gestione del rischio

Tutti gli interventi e le procedure volte a rimuovere definitivamente o a contenere costantemente le criticità individuate nella fase precedente.

3

## Comunicazione del rischio

Tutte le azioni finalizzate a informare, formare, sensibilizzare i soggetti interessati dal rischio potenziale.

# Possibili interventi

Quali sono i possibili interventi richiesti in caso si trovino campioni contenenti batteri di legionella? A seconda della quantità di batteri o Unità Formanti Colonia (UFC) al litro d'acqua si hanno le seguenti casistiche\*.



Legionella (UFC/L)	Intervento richiesto
<b>Fino a 100</b>	Verificare che le correnti pratiche di controllo del rischio siano correttamente applicate.
<b>Tra 101 e 1.000</b>	<b>IN ASSENZA DI CASI</b> Verificare che la struttura abbia effettuato una valutazione del rischio e che le misure di controllo elencate nelle presenti linee guida siano correttamente applicate. <b>IN PRESENZA DI CASI</b> Verificare che siano in atto le misure di controllo elencate nelle presenti linee guida, sottoporre a revisione la specifica valutazione del rischio e effettuare una <b>disinfezione dell'impianto</b> .
<b>Tra 1.001 e 10.000</b>	<b>IN ASSENZA DI CASI</b> Se meno del 20% dei campioni prelevati risulta positivo l'impianto idrico deve essere ricampionato, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi, dopo aver verificato che le correnti pratiche di controllo del rischio siano correttamente applicate. Se il risultato viene confermato, si deve effettuare una revisione della valutazione del rischio, per identificare le necessarie ulteriori misure correttive. L'impianto idrico deve essere ricampionato, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi. Se oltre il 20% dei campioni prelevati risultano positivi, è necessaria la <b>disinfezione dell'impianto</b> e deve essere effettuata una revisione della valutazione del rischio, per identificare le necessarie ulteriori misure correttive. L'impianto idrico deve essere ricampionato, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi. <b>IN PRESENZA DI CASI</b> A prescindere dal numero di campioni positivi, è necessario effettuare la <b>disinfezione dell'impianto</b> e una revisione della valutazione del rischio, per identificare le necessarie ulteriori misure correttive. L'impianto idrico deve essere ricampionato dopo la disinfezione, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi.
<b>Superiore a 10.000</b>	Sia in presenza che in assenza di casi, l'impianto deve essere sottoposto a una disinfezione (sostituendo i terminali positivi) e a una revisione della valutazione del rischio. L'impianto idrico deve essere ricampionato, almeno dagli stessi erogatori risultati positivi.

## TECNICHE DI DISINFEZIONE DEGLI IMPIANTI

L'individuazione del trattamento più corretto è un **processo** che deve considerare diversi aspetti tra i quali:

- Il tipo di impianto e il materiale con cui è costruito;
- L'eventuale presenza di corrosione o di biofilm nell'impianto;
- L'eventuale produzione di sottoprodotti dovuti alla disinfezione;
- La semplicità d'impiego e di verifica dell'impianto;
- I costi di conduzione e gestione dell'impianto.

**A seconda del termine temporale**, le linee guida identificano procedure di sanificazione di breve e di lungo termine che sono poi divise ulteriormente in trattamenti di tipo fisico e trattamenti di tipo chimico.

*\*Linee Guida per la prevenzione ed il controllo della legionella.*

Prevedono l'**innalzamento della temperatura dell'acqua** oltre la temperatura di sopravvivenza del batterio così da disinfettare l'interno della rete di distribuzione. È un metodo **comunemente utilizzato** con il difetto di imporre un **aggravio di energia consumata** maggiore per l'innalzamento della temperatura dell'acqua nell'impianto.

Aumento periodico della temperatura all'interno della rete. La disinfezione termica periodica prevede che, **durante i periodi di minor uso dell'impianto**

**idrico**, la temperatura di produzione di acqua calda sanitaria sia aumentata a 65°C, inibendo la miscelazione dell'acqua in circolo con l'acqua fredda. Per un periodo di almeno 30 minuti, si effettua un ricircolo completo dell'impianto con acqua a temperatura superiore ai 55°C (idealmente compreso tra i 55°C e i 60°C). Questa tecnica di sanificazione è solitamente **eseguita in orari notturni** e nel caso esista un rischio di scottature i terminali vanno dotati di componenti che inibiscano il passaggio di acqua calda superiore ai 50°C.

## TRATTAMENTI FISICI

### Shock termico

### Disinfezione termica continua o periodica

### Utilizzo di raggi UV

### Ultrafiltrazione

## TRATTAMENTI CHIMICI (con uso di biocidi)

### Ipoclorito di sodio

### Biossido di cloro

### Perossido di idrogeno e argento

### Ozono

### Monocloramina

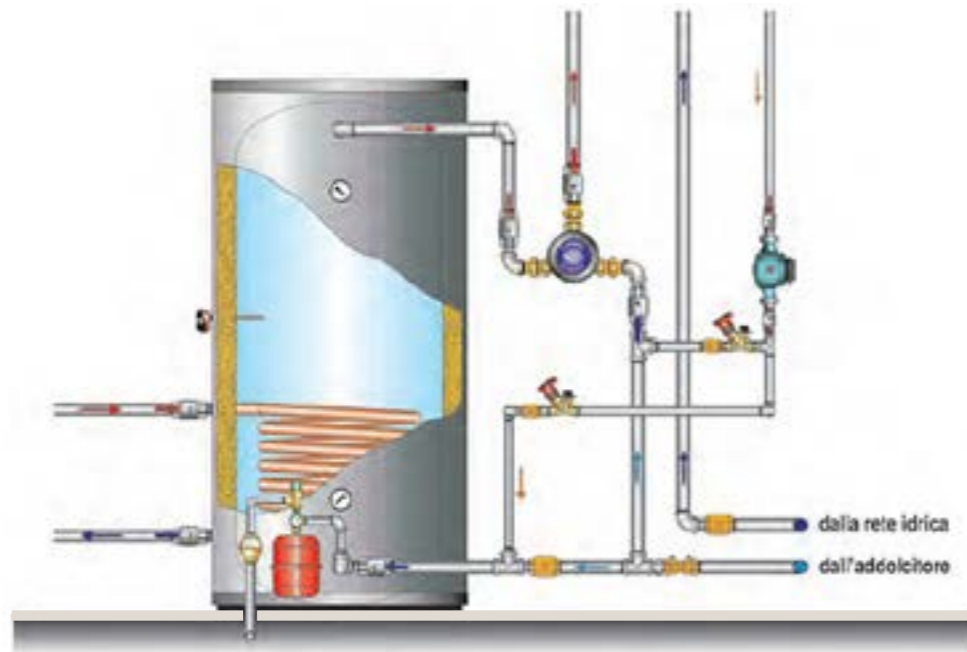
### Ionizzazione rame-argento

Generalmente **meno consigliati**, in quanto potrebbero modificare le caratteristiche chimiche dell'acqua al punto da renderla aggressiva verso i materiali a contatto e al di fuori dei requisiti di qualità secondo le normative vigenti.

Lo shock termico è **particolarmente "energivoro"** in quanto prescrive l'aumento della temperatura dell'acqua a 70°C per tre giorni consecutivi assicurando il deflusso da tutti i punti di erogazione per almeno 30 minuti al giorno verificando che la temperatura raggiunga o ecceda i 60°C nei punti distali dell'impianto. Si tratta di un metodo che richiede **tempo, personale e l'installazione di sonde remote e strumenti per il controllo** del tempo di scorrimento, della temperatura dell'acqua nei serbatoi e della temperatura nei punti distali. Ripetuti shock termici, però, **possono compromettere la tenuta idraulica** dell'impianto in particolare in presenza di tubazioni di materiale plastico e innescare fenomeni di corrosione e di incrostazione.



**Schema di installazione per un sistema di  
DISINFEZIONE TERMICA PERIODICA**



La **valvola miscelatrice** permette la definizione della temperatura dell'acqua inviata verso le utenze, miscelando l'acqua calda prodotta dal generatore e l'acqua fredda proveniente dalla rete di ricircolo o dal reintegro. Il serbatoio di accumulo dovrebbe essere mantenuto costantemente a **temperatura superiore ai 55°C**. L'uso di una valvola miscelatrice consente di conciliare diverse esigenze.



- **Risparmio di energia** soprattutto nell'installazione collettive (impianti sportivi, camping, scuole, condomini, etc.) dove le quantità d'acqua in gioco sono elevate e il corretto impiego dell'acqua calda sarebbe delegato al senso di responsabilità dell'individuo, l'utilizzo dei miscelatori centralizzati garantiscono un notevole risparmio energetico.
- **Rispetto di quanto prescritto nel DPR 412/93** che prevede l'obbligo di distribuire acqua calda sanitaria ad una temperatura massima di 48°C con tolleranza di max. +5°C. La valvola miscelatrice applicata all'uscita dell'acqua del bollitore consente di avere la riserva d'acqua a temperatura sensibilmente più alta di quella di distribuzione; questo riduce sensibilmente anche l'inconveniente di formazione di depositi di calcare nelle tubazioni essendo l'acqua distribuita a temperatura più bassa.
- **Prevenzione Legionella:** l'uso del miscelatore consente di conciliare due esigenze contrastanti, vale a dire quella di rendere disponibili alle utenze acqua calda ad una temperatura non superiore ai 48°C (DPR) e quella di mantenere l'accumulo ad una temperatura tale da prevenire la proliferazione della legionella.



**e-ULTRAMIX**  
*Valvola miscelatrice*

Sistema antilegionella con disinfezione termica programmabile composto da:

- **miscelatore termostatico** a lamina bimetallica con attacchi filettati maschio, corpo in ottone, meccanismo antibloccaggio con filtri e valvole di ritenzione, sicurezza antiscottatura, PN 10, temperatura massima in ingresso acqua calda: 85°C, pressione di esercizio dinamica: 2-4 bar, scarto minimo di temperatura ingresso/uscita: 5°C;
- **centralina elettronica** per programmazione cicli di disinfezione, memorizzazione dati su micro SD;
- **card. Conforme CE**, IP30. Alimentazione elettrica: 230V - 50/60Hz. Campo di regolazione temperatura: 30÷70°C, temperatura di disinfezione: 50÷70°C. Con microinterruttori ausiliari per gestione scarico, circolazione, produzione acs ed allarmi. Interfaccia per telegestione remota;
- **sonde** di mandata acqua miscelata e di ritorno ricircolo (L=3m);
- **attuatore elettrico** (5Vdc, consumo 2,5W, IP30), lunghezza cavo attuatore/centralina 1,50m.

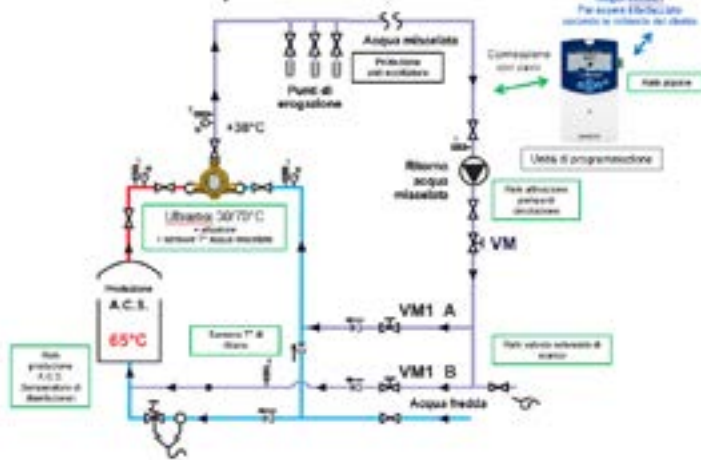


Recentemente sono state introdotte valvole miscelatrici elettroniche capaci di **variare la temperatura dell'acqua distribuita in rete mediante la semplice programmazione di una centralina di controllo.**

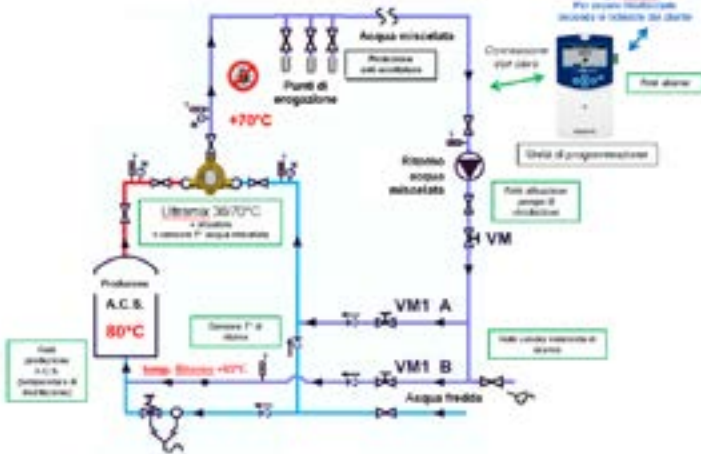
La valvola miscelatrice E-Ultramix ricade in questa tipologia e si basa su di una valvola miscelatrice a lamina bimetallica, di una centralina di controllo e di un motore elettronico con sonde di temperatura. L'insieme, sufficientemente compatto da poter essere facilmente installato anche in presenza di impianti pre-esistenti, permette l'adozione della sanificazione mediante disinfezione termica periodica delle reti di distribuzione ACS negli impianti.



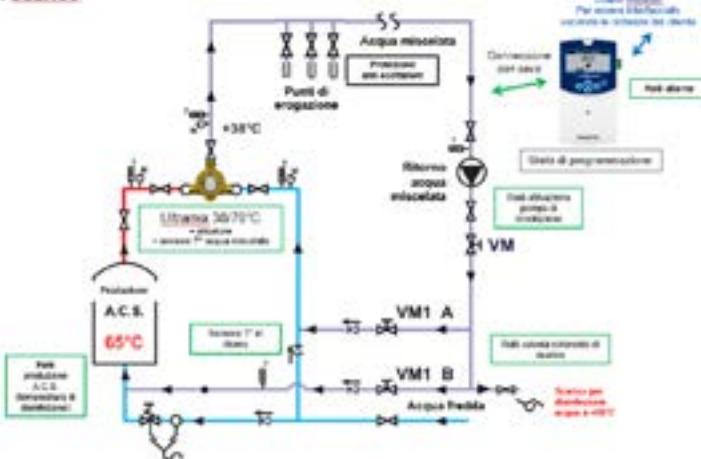
## Funzionamento ordinario: Acqua miscelata



## Funzionamento di disinfezione termica



## Fase di scarico



## Fasi di utilizzo della valvola miscelatrice elettronica

### Funzionamento ordinario: acqua miscelata

L'acqua calda sanitaria prodotta ad alta temperatura è miscelata con l'acqua fredda e di ricircolo così da essere inviata all'utenza con temperatura di circa 40°C.

### Funzionamento di disinfezione termica

In funzionamento di disinfezione termica, la temperatura di produzione dell'acqua calda sanitaria è aumentata e la valvola miscelatrice permette l'invio di acqua a temperatura elevata così da sanificare la rete di distribuzione.

### Fase di scarico

A sanificazione completata, le temperature del circuito tornano ai livelli di funzionamento ordinari e l'acqua della rete può essere scaricata tramite apposita valvola terminale.