

**ACCORGIMENTI IMPIANTISTICI**

**ANTILEGIONELLA**

## **PREMESSA**

L'impiantistica progettata e realizzata al servizio del Monoblocco Mellino Mellini in Chiari (BS) è stata condotta nel rispetto delle più recenti disposizioni italiane ed europee, riguardanti la sicurezza ed il comfort delle strutture ospedaliere.

Tra queste disposizioni, particolare attenzione è stata rivolta a quelle richiamate nelle "Linee Guida Antilegionella 2000".

Allo scopo sono stati:

- evitati impianti per la produzione d'acqua refrigerata che vedevano l'utilizzo di gruppi refrigeratori raffreddati con torri evaporative ad umido a circuito aperto o chiuso, preferendo quelli con condensazione ad aria;
- evitati umidificatori a pacco bagnato, nebulizzatori d'acqua per l'umidificazione dell'aria all'interno delle unità di trattamento aria, preferendo quelli a mezzo di vapore pulito, distribuito con tubazioni in acciaio inox AISI 304;
- previsti trattamenti dell'acqua di alimento dei circuiti di produzione e distribuzione d'acqua calda sanitaria, senza l'impiego di rigeneranti o l'aggiunta di condizionanti chimici, al fine di contenere il fenomeno delle incrostazioni calcaree sia nelle tubazioni che nei bollitori, riducendo i rischi di possibili insediamenti di batteri e la creazione di biofilm, fonti di nutrimento della "legionella".  
Tali trattamenti portano anche ad un sicuro allungamento della vita delle stesse tubazioni e bollitori ed ad una economia sui consumi d'energia in eccesso per riduzione di scambio termico;
- previsti trattamenti a mezzo raggi ultravioletti sulla tubazione di ritorno in centrale idrica del circuito ricircolo acqua calda sanitaria, in cui palesemente, a seguito delle dispersioni termiche, la temperatura dell'acqua potrebbe tendere ad avvicinarsi a quelle critiche di sviluppo del batterio "legionella";

- previsti regolazioni e controlli delle temperature, sia in accumulo che in distribuzione dell'acqua calda sanitaria, liberamente gestibile e programmabile, grazie al sistema di supervisione di cui sono dotati gli impianti tecnologici del monoblocco ospedaliero;
- realizzate reti per la distribuzione principale dell'acqua fredda, calda e ricircolo acqua calda per gli usi sanitari, con tubazioni in rame, in quanto metallo di per se scientificamente riconosciuto inibitore dell'accrescimento di batteri nocivi alla salute umana;
- realizzate reti di distribuzione dell'acqua calda e ricircolo della stessa dimensionalmente ben proporzionate e coibentate, allo scopo non solo di limitare la creazione di biofilm e delle dispersioni ai fini energetici, ma di far si che tra temperatura dell'acqua a valle dei miscelatori di centrale e quella di ritorno dal circuito di ricircolo, non ci sia un salto termico superiore a 4°C, onde garantire nel ciclo notturno di "disinfezione termica", anche sulle tubazioni di ricircolo acqua calda sanitaria, valori di temperatura superiori a 56°C;
- previsti Kit di servizio utenze bagni, cucine, ecc., per la distribuzione secondaria alle apparecchiature sanitarie con tubazioni in rame, completi di gruppi termostatici antiscottatura, per rendere applicabile, in sicurezza per gli utilizzatori, sia nel periodico (anche giornaliero) trattamento di "disinfezione termica", che quello occasionale di "shock termico" in caso di grave contaminazione dell'impianto.

Per meglio comprendere le attenzioni poste nelle scelte progettuali impiantistiche, relativamente alla problematica della "legionellosi", di seguito riportiamo alcuni concetti basilari correlati a tale forma d'infezione.

Ci si può ammalare di "legionellosi" respirando acqua contaminata diffusa in aerosol (goccioline microscopiche). La malattia non si contrae bevendo acqua contaminata e neppure per trasmissione diretta tra uomo ed uomo.

I batteri della “legionella” sono presenti nei fiumi, nei laghi, nei pozzi, nelle acque termali e possono essere presenti anche negli acquedotti, in quanto in grado di superare, senza eccessivi danni, i normali trattamenti di potabilizzazione.

Tuttavia la sola presenza di questi batteri non costituisce pericolo per le persone.

I batteri diventano pericolosi solo quando sussistono contemporaneamente le seguenti condizioni:

1. temperatura ottimale di sviluppo pari a 25÷42°C, con crescita massima alla temperatura di 37°C;
2. ambiente aerobico, con presenza di ossigeno;
3. presenza di elementi nutritivi, biofilm, scorie, ioni di ferro e di calcio, altri microrganismi;
4. polverizzazione dell’acqua, microgocce del diametro variabile da 1÷5 micron.
5. alto livello di contaminazione, generalmente si ritiene che tale livello debba superare i 1.000 Cfu/l (quantità di microrganismi presenti in un litro d’acqua).

## **TRATTAMENTI TERMICI**

Il punto di forza di questi trattamenti sta nel fatto che essi possono esercitare una completa azione battericida senza alcuna aggiunta di prodotti chimici e senza aver bisogno di sistemi integrativi.

La loro azione si basa sul fatto che le temperature elevate causano la morte dei batteri in generale e della “legionella” in particolare.

La tabella sotto riportata indica i tempi di sopravvivenza della “legionella” al variare della temperatura dell’acqua.

Temperatura	Tempi di sopravvivenza della Legionella
0÷20°C	: i batteri sopravvivono – non attivi
20÷42°C	: temp. ottimale per la crescita dei batteri, con valore massimo intorno ai 37°C
50°C	: morte del 90% dei batteri in due ore
60°C	: morte del 90% dei batteri in due minuti
70°C	: morte istantanea dei batteri

---

Tale tabella (derivata da uno studio di J.M. HODGSON e B.J. CASEY) è ormai assunto, a livello internazionale, come sicuro punto di riferimento per la disinfezione termica della “legionella”.

In pratica la tabella ci assicura che se l’acqua è mantenuta sopra i 50°C non c’è alcun pericolo che si sviluppi la “legionella”, anzi la sua eliminazione avviene nel giro di qualche ora.

La disinfezione con trattamento termico degli impianti di produzione e distribuzione dell’acqua calda sanitaria consiste nell’elevare la temperatura d’accumulo nei bollitori a 70°C e quello di miscelazione, per la distribuzione dell’acqua nella rete di mandata e ricircolo acqua calda sanitaria, a 60°C, cioè con acqua a temperatura in grado di provocare la morte della “legionella” in due soli minuti.

Nel nostro caso la temperatura d’accumulo nei preparatori d’acqua calda sanitaria, alimentati sul primario dal circuito di recupero calore dei gruppi refrigeratori d’acqua, è tenuta, nella stagione in cui gli stessi sono in funzione, pari a 55°C. Da questi preparatori l’acqua passa nei bollitori, alimentati sul primario da acqua di caldaia,

dove subisce un'ulteriore incremento di temperatura passando a 60°C. Tale temperatura è stata impostata per contenere sia i fenomeni di corrosione e di deposito del calcare, che si manifestano in modo molto più rapidi ed aggressivi al superamento della suddetta temperatura, che per evitare lo sviluppo nell'acqua dei batteri. Tali microrganismi in genere possono sopportare a lungo temperature di 50°C, ma muoiono in tempi rapidi già oltre i 55°C.

Al fine di debellare il rischio del fenomeno della diffusione della "legionella" nell'impianto idrico di preparazione, distribuzione e ricircolo acqua calda per gli usi sanitari e nello stesso tempo garantire la potabilità dell'acqua, l'impianto verrà sottoposto, nelle ore notturne (liberamente programmabile), per circa mezzora a notte (valore anche questo liberamente programmabile), ad un trattamento di disinfezione di tipo termico, sicuramente quello che sin ad ora risulta il più semplice ed affidabile.

### **TUBAZIONI IN RAME**

Per la distribuzione dell'acqua fredda, calda e ricircolo acqua calda per gli usi sanitari sono state utilizzate tubazioni in rame.

Tale materiale è stato scelto in quanto naturalmente batteriostatico, ovvero inibisce la proliferazione batterica nociva, contribuendo quindi al mantenimento della necessaria qualità dell'acqua, "indispensabile" in una struttura sanitaria.

Le tubazioni in rame contribuiscono ad inibire anche la proliferazione della "legionella pneumophila, batterio responsabile della "legionellosi", grazie all'interazione degli ioni rame col batterio patogeno della "legionella", che modifica la permeabilità della parete cellulare portandola in breve alla rottura e di conseguenza alla morte del suddetto batterio.

Gli ioni rame, inoltre, agiscono nello stesso modo anche sui microrganismi fonti di nutrimento per il batterio "legionella" e sulla crescita di biofilm, che potrebbero proteggere i batteri "schermandoli".

L'efficacia sviluppata dagli ioni rilasciati dalle tubazioni in rame è rivolta non solo contro la "legionella" ma anche verso altri batteri patogeni, come per esempio l'escherichia coli, lo streptococcus faecalis e lo staphylococcus aureus.

Altra peculiarità di tale materiale è quella di ben adattarsi alle varie temperature necessarie per i processi termici a cui sottoporre l'impianto, sia nei periodici trattamenti di "disinfezione termica" (60÷70°C) che quelli occasionali di "shock termico" (70÷80), in caso di contaminazione dell'impianto.

### **RAGGI ULTRAVIOLETTI (UV)**

Per l'acqua proveniente dal circuito di ricircolo dell'acqua calda sanitaria, alla "disinfezione termica" ed allo "schoc termico", è stato associato un trattamento con raggi ultravioletti.