



# Disinfezione ad Alto Livello



**Il futuro a portata di NANO**



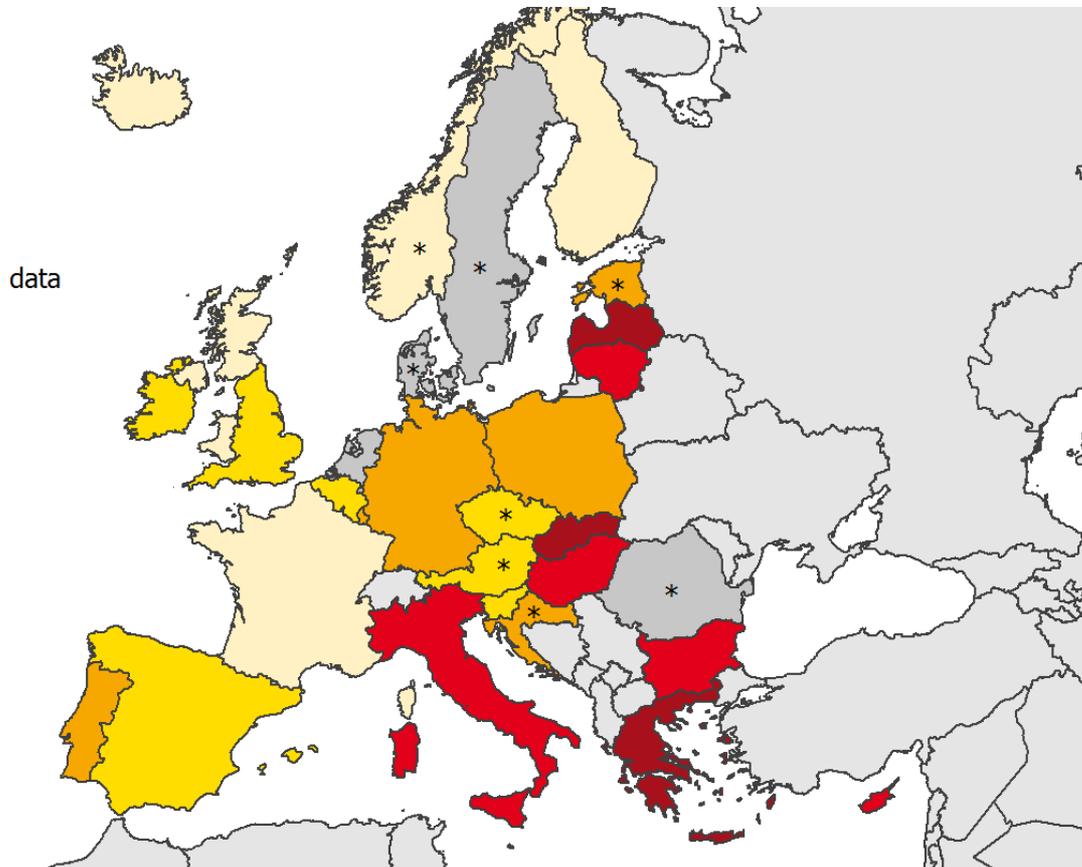
## **PREMESSA**

Al netto delle patologie influenzali, circa 4 milioni di persone, ogni anno, contraggono una malattia infettiva, il 25% circa associata all'assistenza sanitaria.

Il costo medio diretto di una infezione ospedaliera è stata valutata in circa 10mila €, ma sommando altri costi sociali, compresa la mancata produttività del soggetto malato, i costi sono enormi, comprendendo anche gli 8mila decessi.

Il contagio avviene prevalentemente per via aerea, per ingestione e per contatto; le Infezioni Ospedaliere (**IO**) sono al 50% causate da 3 specie batteriche, alle quali, però, si sta aggiungendo una larga diffusione di infezioni da batteri produttori di carbapenemasi (ovvero resistenti agli antibiotici).

Recenti statistiche dell'European Centre for Disease Prevention & Control (**ECDC**), assegnano all'Italia, solo per le IO, una percentuale di contagio pari a circa l'8% dei ricoveri, su una media comunitaria molto più bassa, ma più che i numeri è più evidente la seguente mappa:



La media comunitaria è intorno al 5%, con un minimo del 2% ed un massimo del 10%, recuperare efficienza in tale settore, riportandosi nella media statistica, sembra possibile, ed è certamente possibile, e rappresenterebbe 300mila casi e 3mila decessi.

Adottare una strategia adeguata, un'opera di maggiore sensibilizzazione, così come auspica lo stesso Ministero della Salute con la recente circolare 4968 del 2013, è un'opportunità di ridurre i costi del Servizio Sanitario, ma



anche migliorarlo e innalzare la qualità della vita dei pazienti.

È prevedibile che l'adozione di misure aggiuntive, oltre a ridurre i costi diretti, possa avere ulteriore vantaggio sui costi assicurativi del personale (INAIL) e sui costi assicurativi dei pazienti, che solo in Sicilia sembra ammontare a circa 160milioni di €.

Una causa d'infezione è certamente rappresentata dall'acqua potabile in uso nelle strutture e, tra queste, la più temibile è la **Legionella**.

Il genere **Legionella** comprende 61 diverse specie (sottospecie incluse) e circa 70 sierogruppi), ma non tutte sono state associate a casi di malattia nell'uomo.

**Legionella pneumophila** è la specie più frequentemente rilevata nei casi diagnosticati ed è costituita da 16 sieropgruppi di cui **Legionella pneumophila** sierogruppo 1, responsabile dell'epidemia di Filadelfia, è causa del 95% delle infezioni in Europa e dell'85% nel mondo.

La **Legionellosi** è comunemente distinta in comunitaria, associata a viaggi e nosocomiale, ed è soggetta all'obbligo di notifica all'ISS (DM 15/12/90), ma c'è anche un ulteriore livello comunitario di sorveglianza ECDC;



nonostante ciò, i rapporti annuali sull'incidenza dell'infezione sono sottostimati, per mancata diagnosi e per scarsa segnalazione.

Nel 2011 sono state notificate all'ISS oltre 1000 casi conclamati, in riduzione rispetto all'anno precedente, ma non è certo che questi risultati sono il frutto di una maggiore attenzione alla diagnosi di **legionellosi** e di un miglioramento delle attività di prevenzione e controllo; la prova si avrà solo nei prossimi anni, se il trend in diminuzione sarà confermato.

Tale forte attenzione è certamente legata alla particolare virulenza dell'infezione che ha un elevato indice di mortalità (circa il 60%) e lunghi periodi di degenza.

La **legionellosi** viene normalmente acquisita per via respiratoria mediante inalazione, aspirazione o microaspirazione di aerosol contenente Legionella, oppure di particelle derivate per essiccamento.

Un corretto programma di controllo e prevenzione non può che avere un approccio ingegneristico perché la **Legionella** vive in acqua, ma ci si contagia per inalazione di aerosol dispersi in aria, sono stati registrati casi d'infezione in prossimità di fontane artistiche.



Il Protocollo di Controllo del Rischio legionellosi si divide in tre fasi sequenziali e correlate tra loro:

- **Valutazione del rischio:** indagine che individua le specificità della struttura e degli impianti in essa esercitati, per le quali si possono realizzare condizioni che collegano la presenza effettiva o potenziale di Legionella negli impianti alla possibilità di contrarre l'infezione;
- **Gestione del rischio:** tutti gli interventi e le procedure volte a rimuovere definitivamente o a contenere costantemente le criticità individuate nella fase precedente;
- **Comunicazione del rischio:** tutte le azioni finalizzate a informare, formare, sensibilizzare i soggetti interessati dal rischio potenziale (gestori degli impianti, personale addetto al controllo, esposti, ecc.).

## **DIFFUSIONE**

La **legionella** è presente in ambienti acquatici naturali ed artificiali ed ha condizioni favorevoli alla proliferazione a temperature da 5 a 55 °C, e pH compreso tra 5,5 e 8,1 , in condizioni di stagnazione, presenza di biofilm, incrostazioni e sedimenti.



La trasmissione è esclusivamente aeriforme, inalando aria umida contenente il batterio.

Il contagio può avvenire naturalmente, ma è certamente maggiore il rischio in ambienti, interni ed esterni, dove è presente aerosol d'acqua, locali condizionati, ed in tante altre normali attività che quotidianamente svolgiamo.

## **PREVEZIONE E CONTROLLO**

Allo stato dell'arte i sistemi di prevenzione e controllo sono prevalentemente basati su metodi fisici, chimici e misti, tutti efficaci nel breve periodo, non altrettanto nel medio termine; la scelta della metodologia più appropriata non può essere uguale per tutti, perché fortemente influenzata dalla stessa acqua, dai pretrattamenti, dalla tipologia dei materiali e condizioni d'uso dell'impianto, dal fattore del rischio, etc.

La prevenzione delle infezioni da **Legionella** si basa essenzialmente:

- sulla corretta progettazione e realizzazione degli impianti tecnologici che comportano un riscaldamento dell'acqua e/o la sua nebulizzazione (impianti a rischio). Sono considerati tali, in primis, gli impianti idro-sanitari, gli impianti di condizionamento con umidificazione dell'aria ad



acqua, gli impianti di raffreddamento a torri evaporative o a condensatori evaporativi, gli impianti che distribuiscono ed erogano acque termali, le piscine e le vasche idromassaggio.

- sull'adozione di misure preventive (manutenzione e, all'occorrenza, disinfezione) atte a contrastare la moltiplicazione e la diffusione di Legionella negli impianti a rischio.

Per quanto tali misure non garantiscano che un sistema o un suo componente siano privi di Legionella, esse contribuiscono a diminuire la probabilità di una contaminazione batterica grave.

Fermo restando il rispetto delle regole previste da norme e leggi esistenti (norme UNI, ecc.) per la costruzione e la manutenzione delle varie tipologie di impianti, si richiamano le principali indicazioni che dovrebbero essere rispettate per un ottimale controllo della contaminazione da **Legionella**.

## **LINEE GUIDA**

L' **Istituto Superiore di Sanità - ISS**, essendo materia concorrente, in ambito commissione permanente Stato-



Regioni, ha emanato le linee guida per la prevenzione ed il controllo della **Legionellosi**.

La stessa Comunità Europea ha, ancor più recentemente, avviato l'**European Legionnaires' Disease Surveillance Network**, ed ha anche pubblicato, in ambito EWGLI, ulteriori linee guida, concordate con i vari Stati membri.

La **Regione Siciliana**, con Decreto del 29 agosto 2012, ha individuato i **laboratori di riferimento regionale** per la sorveglianza ambientale, clinica e controllo della **Legionellosi**, e sono in avanzata fase di approvazione delle linee guida.

Le linee guida, ma non solo, intendono fornire uno strumento operativo per facilitare l'accertamento dei casi e per individuare le scelte strategiche sulle misure Preventive e di controllo.

A tale documento ufficiale fanno riferimento le linee guida emesse dalle singole Regioni, anche se non tutte.

Il capitolo 7 delle linee guida indica le misure di prevenzione e controllo minime nei sistemi impiantistici, mentre, al capitolo 8 sono riportati i metodi di prevenzione e controllo, che in sintesi sono appresso riportati.



## **METODI FISICI**

- 1 Shock termico**, cioè innalzare la temperatura dell'acqua oltre i 70 °C nell'intero impianto e mantenerla per almeno 3 giorni a tali condizioni; efficacia limitata nel tempo, processo da ripetere periodicamente.
- 2 Irraggiamento**, cioè sottoporre l'acqua a raggi ad una lunghezza d'onda di circa 254 nm, (raggi UV) che agiscono sul DNA dei batteri distruggendolo, ma l'efficacia è fortemente influenzata da vari parametri , ed è limitata al solo periodo, senza alcun effetto residuo.
- 3** Un terzo metodo, non previsto dalle linee guida dell'ISS, è il **punto d'uso**, cioè dotare gli impianti di filtri, in particolare filtri terminali, in grado di trattenere particelle inferiori a 0,05 micron.

## **METODI CHIMICI**

- 1** Il cloro è un agente ossidante che è stato usato con successo per il controllo igienico-sanitario delle acque potabili. L'inattivazione e la soppressione della *L. pneumophila* richiedono una concentrazione costante di cloro superiore a 3 mg/l.



- 2** L' **iper clorazione a shock** deve essere effettuata ad una temperatura inferiore a 30°C, con una singola immissione in acqua fino ad ottenere concentrazioni di cloro residuo di 20 – 50 ml/l in tutto l'impianto, ivi compresi i punti distali.
- 3** L' **iper clorazione continua** si ottiene con l'aggiunta continua di cloro che può essere introdotto, di norma, sotto forma di ipoclorito. I livelli residui di cloro possono variare, comunque il residuo deve essere compreso tra i e 3 mg/l.
- 4** L'impiego di **biossido di cloro** è in corso di sperimentazione, ma ancora non vi sono elementi sufficientemente convalidati per un suo impiego sicuro ed efficace. Tale metodica, infatti, richiede la presenza di un generatore le cui condizioni di sicurezza vanno garantite.
- 5** Il trattamento con **monocloramina**, impiegato da oltre 20 anni negli USA, è un buon disinfettante delle acque potabili, per una maggiore persistenza in acqua rispetto al cloro e al biossido di cloro, assicura una più efficace diffusione nei rami morti e nelle zone stagnanti. In Italia è stato recentemente brevettato nel trattamento di disinfezione dell'acqua calda sanitaria.
- 6** **Perossido d'idrogeno** Il trattamento viene effettuato tramite una soluzione stabile e concentrata di perossido di idrogeno (acqua ossigenata) e argento,



sfruttando l'azione battericida di ciascuna delle due componenti e la sinergia che tra di loro si sviluppa. La tecnica è relativamente recente come applicazione e necessita di ulteriori conferme sperimentali.

- 7 Ioni metallici** sono generati elettroliticamente e prevedono una concentrazione di 0,02 – 0,08 mg/l di Ag<sup>+</sup>, e di 0,2 – 0,8 mg/l di Cu<sup>+</sup>. L'effetto battericida persiste per alcune settimane dal trattamento.
- 8 Il bromo** è usato esclusivamente in impianti industriali non potabili (torri evaporative), anche se la sua efficacia è molto limitata.
- 9 Agenti non ossidanti** (chetoni, glicoli alogenati, tiocarbammati) in generale, hanno una scarsa efficacia ed un elevato livello di tossicità.
- 10 L'ozono** ha una rapida efficacia, ma non ha potere residuo.
- 11 Nano particelle metalliche** in forma colloidale, sono molto più stabili ed efficaci degli ioni, e di più facile dosaggio.

**Tutti i sanificanti dell'acqua a base cloro, specie se usati contemporaneamente, formano composti con i materiali degli impianti e con le impurità dell'acqua, inoltre i composti residui**



**(clorite - cloruri - clorati) hanno parecchi effetti collaterali e di tossicità**

L'efficacia dei metodi descritti è fortemente condizionata dallo stato della superficie interna degli impianti idrici, dalle cosiddette incrostazioni formate da fouling inorganico e biofouling organico, che stratificandosi favoriscono la radicazione e l'annidamento dei microrganismi con enorme proliferazione della flora batterica.

È, pertanto, necessario un approccio ingegneristico alla Disinfezione ad Alto Livello con un adeguato studio della valutazione del rischio ed un piano di manutenzione e disincrostazione dell'impianto, il cui costo è certamente inferiore alla somma dei danni che il cloro produce, oltre al notevole risparmio energetico e termico che l'efficienza di scambio produce.

Ciascun trattamento descritto presenta limitazioni nell'uso e nell'efficacia temporale e, nel caso di ospedali, stabilimenti termali e ricoveri per anziani, risulta fortemente influenzato dalle caratteristiche progettuali dell'impianto in esame.



Ciò implica la necessità di selezionare la strategia più idonea al trattamento delle differenti parti del sistema da disinfettare.

La presenza di biofilm e di depositi di calcare, la corrosione, i materiali impiegati nella rete idrica e le caratteristiche chimiche e chimico-fisiche dell'acqua (quali, ad esempio, il pH, la temperatura, la torbidità, la durezza e la sostanza organica disciolta) possono interferire con il metodo adottato, riducendone l'efficacia.

Per il monitoraggio della concentrazione dei disinfettanti chimici e l'analisi batteriologica è necessario il ricorso a personale qualificato.

I trattamenti di disinfezione chimica descritti nella presente rassegna potrebbero rendere l'acqua calda sanitaria temporaneamente o permanentemente non conforme ai requisiti di qualità richiesti dalla normativa vigente sulle acque destinate al consumo umano.

Anche eventuali nuove tecniche di disinfezione dovranno essere compatibili con i criteri di potabilità dell'acqua stabiliti dalla legge e sottoposte ad una valutazione da parte del Ministero della Salute.



## **NANOTECNOLOGIE**

La **Disinfezione ad Alto Livello**, delle acque e degli ambienti, pone problemi correlati che, per una corretta soluzione, richiedono un approccio ingegneristico e **Tecnologie Abilitanti**, intese come “tecnologie multidisciplinari ad alta intensità di conoscenza e associate ad elevata Ricerca & Sviluppo, a cicli di innovazione rapidi, a consistenti spese di investimento e a posti di lavoro altamente qualificati”, così come definite dalla Comunità Europea.

Le NanoTecnologie sono sicuramente una moderna Scienza in grado di fornire nuovi prodotti e nuovi processi per la Disinfezione ad Alto Livello, ottenendo risultati di qualità e di prestigio, con una notevole riduzione dei costi rispetto ai sistemi tradizionali.

Che l'argento abbia proprietà battericida, fungicida, virucida e protozoicida ad ampio spettro è ampiamente riconosciuto dalla comunità scientifica, ed è una antica cultura, ma solo recentemente, Ricercatori della **Rice University - Houston**, hanno scoperto i meccanismi.



Circa 5000 anni fa, strisce e monete d'argento, venivano usate per disinfettare l'acqua, da circa 2000 anni, i calici Eucaristici sono in argento, ma solo nel 1870, la moderna scienza, ha cominciato a capire, e dal 1950 in poi, l'argento è stato usato come disinfettante; durante la guerra, lamine d'argento venivano usate per le ferite dei soldati.

Con l'avvento degli antimicrobici di sintesi, l'uso dell'argento, prodotto naturale, è passato in secondo piano, anche perché i costi del metallo prezioso ne hanno impedito la diffusione sul mercato.

La ricerca scientifica, però, non si è arrestata e l'uso di ioni argento, prodotti elettroliticamente, ha cominciato a diffondere nuovamente le applicazioni antimicrobiche, ma tale prodotto ha difficoltà d'impiego sia per la stabilità del prodotto, e le fluttuazioni di concentrazione, ma anche per la tossicità dei prodotti ausiliari al processo elettrolitico.

Negli ultimi 20 anni, con l'avvento delle nano tecnologie, le nano particelle d'argento (**AgNPs**) sono divenute gli agenti battericidi più impiegati al mondo; li ritroviamo un po' dappertutto, nell'ingegneria tessile, nei cosmetici, negli alimenti, nei detersivi, nei prodotti spray, nel



trattamento delle acque, utilizzati sempre allo scopo di bloccare la diffusione dei germi.

Un cubo d'argento da 1 millimetro di lato pesa circa 10 milligrammi; lo stesso peso si raggiunge con oltre un trilione ( $1 \times 10^{12}$ ) di nanoparticelle da 10 nanometri di **AgNPs**.

10 mg litro di **AgNPs** sono già un colloide efficace per un'ampia azione antibatterica, antivirale e antimicotica, che contengono tale quantità di pallottole "calibro 10 nanometri" cioè milionesimi di millimetro, letali per tali microorganismi.

Ma ciò non basta, ogni pallottola non è una, questa è la scoperta della **Rice University**. I Ricercatori hanno infatti scoperto che tali particelle non hanno alcun effetto Antibatterico degno di nota quando, poste all'interno di camere anaerobiche, viene impedito loro di essere ossidate in ioni argento.



## Le dimensioni del mondo: da nano a macro



Cioè l'**AgNPs** in assenza di ossigeno è un materiale inerte, stabile e controllabile, ma è un potente veicolo per diffondere  $Ag^+$ , il vero battericida.

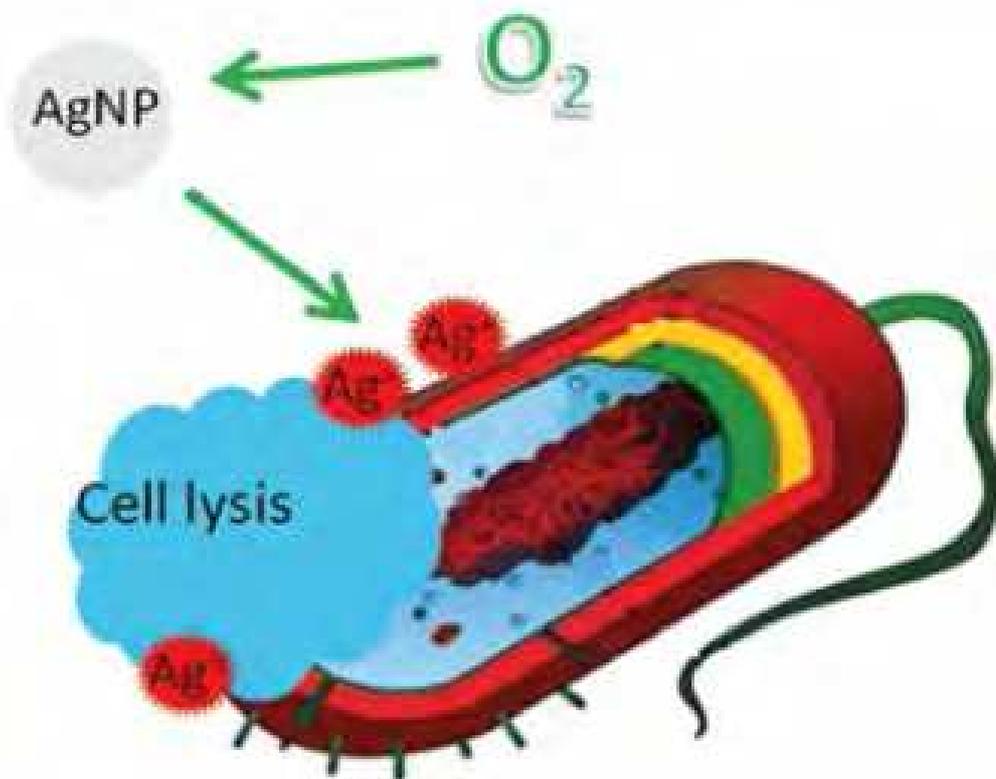
I ricercatori della Rice University hanno, dunque, confermato che l'azione biocida dell'**AgNPs** è negli ioni argento che si liberano dalla superficie, ne consegue, quindi, che ognuna del trilione di **AgNPs**, ha oltre 6mila pallottole; in un litro di colloide da 10 mg/l di **AgNPs** ci sono, quindi, la quantità di pallottole letali per i microorganismi è di circa 6 trilardi ( $6 \times 10^{21}$ ); con tale entità nessun microorganismo esce vivo dalla pioggia di pallottole.

In una sola goccia di colloide ci sono più particelle di quante stelle ci sono nell'Universo (circa 200 miliardi). Altrettanto importante è evidenziare l'azione dell'**AgNPs**.



Lo ione argento agisce sui microorganismi, bloccando il sistema metabolico ed enzimatico, alterando il DNA e la parete cellulare, provocandone la morte immediata, per lisi cellulare.

Con tale meccanismo, è molto difficile che i microorganismi trovino adattamento, rendendo ancora più efficace il colloide **AgNPs**. In una goccia di **SilverCloud**<sup>®</sup> ci sono miliardi di particelle letali ai microorganismi, che si chiamano  $Ag^+$ , naturali e biocompatibili con l'uomo.





## **DISINCROSTAZIONE EFFICACE**

### **NoName<sup>®</sup>**

Con il brevetto n° CT2011U000025, commercialmente denominato **NoName<sup>®</sup>**, è stata messa a punto una tecnica di dosaggio di gas inerti alimentari, che operano sull'equilibrio calcio/carbonico, in grado di esaltare la funzione di solvente universale dell'acqua, che operano una efficace disincrostazione e ne eliminano la riformazione.

La miscela **NoName<sup>®</sup>**, totalmente ecocompatibile, è composta da azoto, argon, anidrite carbonica e miscele degli stessi; man mano che si ottiene la pulizia, il dosaggio viene ridotto, potendo ridurre anche i disinfettanti in uso, ottenendo una minore durezza dell'acqua, con un comportamento simile ai sistemi di addolcimento o osmosi, ma a costi enormemente inferiori.

Il metodo **NoName<sup>®</sup>** è stato ampiamente testato, in collaborazione con l'Università di Catania e con il laboratorio Regionale di Riferimento per la Legionellosi, con risultati, sia in vitro che in campo, che ne hanno dimostrato l'efficacia.



L'azione disincrostante, oltre ad aver favorevolmente ottenuto l'eradicazione, ha prodotto una notevole migliore efficienza energetica perché la minore rugosità interna delle tubazioni ha migliorato le perdite di carico, conseguentemente hanno abbassato i consumi dei motori delle elettropompe, ma hanno anche prodotto un miglior scambio termico con un notevole incremento del rendimento e minori consumi di combustibili per le caldaie.

Altro beneficio che è stato notato, è anche un migliore aspetto nelle rubinetterie dei servizi igienici, perché non si sono più formati aloni calcarei, ma anche nelle cucine, in particolare nelle lavastoviglie, si è notata la migliore qualità dei lavaggi, ed una riduzione dei detergenti e dei brillantanti.

L'adozione di **NoName**<sup>®</sup> ha ridotto i costi generali nell'importante struttura turistico/alberghiera dove si è svolto il test, per oltre 6 mesi, ottenendo adeguata documentazione attestante i risultati ottenuti.

Il processo **NoName**<sup>®</sup> prevede un attento studio impiantistico e l'uso di disinfettanti compatibili all'equilibrio chimico necessario, in modo da ottimizzarne le prestazioni.



## **DISINFEZIONE ad ALTO LIVELLO**

Per l'eradicazione della Legionella, la disincrostazione prodotta da **NoName**<sup>®</sup> è un efficace garanzia di risultato, ma è necessario completare il controllo e la prevenzione con l'adozione di un sistema di disinfezione in continuo.

L'attuale stato dell'arte prevede l'adozione di sistemi a base di cloro/ipoclorito oppure biossido di cloro; quest'ultimo ha un'azione più rapida e penetra maggiormente il biofilm, per questo è consigliabile in caso di bonifica partendo da contaminazione diffusa.

Si è, però, preso atto che a causa del diffuso utilizzo di questi disinfettanti si sono verificati episodi di invecchiamento precoce di tubazioni in materiale plastico, ma non solo, si è notato, in particolari condizioni, una notevole produzione di sottoprodotti non desiderabili, in acqua potabile,

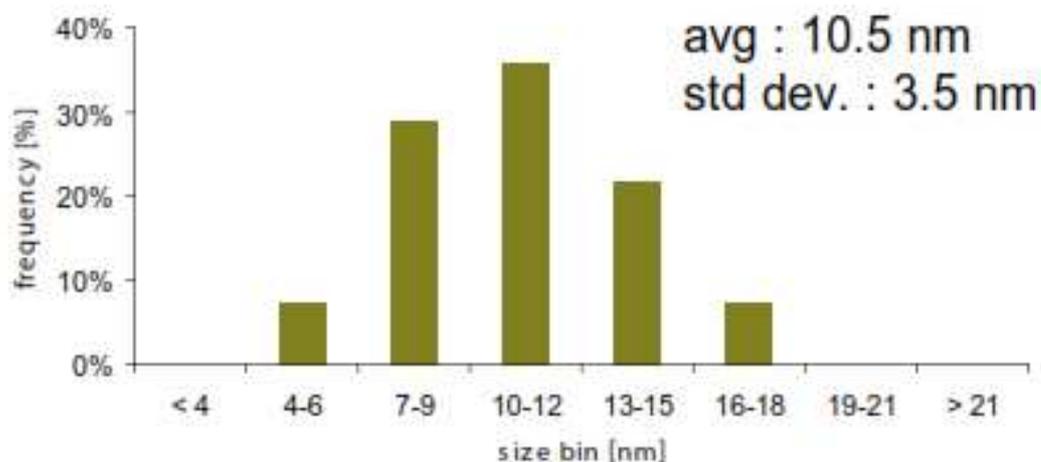
Altro vantaggio è la perfetta compatibilità con **NoName**<sup>®</sup>.

Il processo congiunto non produce alcuna variazione sensibile dei parametri di potabilità dell'acqua, non provocano formazione di odori e sapori sgradevoli, sono attive anche a pH alcalini, sono sicure per la salute e rispettose dei materiali.



## **SilverCloud®**

**SilverCloud®** è frutto di anni di Ricerca e Sviluppo nel settore delle NanoTecnologie, che hanno consentito di mettere a punto un processo di produzione per ablazione laser di target d'argento purissimo, in acqua demineralizzata, di **AgNPs** da 10 – 12 nanometri, che si caratterizza come da diagramma.



**SilverCloud®** è un vero colloide d'argento ottenuto con un processo fisico ad altissima decenza, che ha consentito di produrre a relativo basso costo con un elevatissimo grado di purezza e qualità.

**SilverCloud®** è compatibile con **NoName®**, magari non come disinfettante continuo, ma certamente per effettuare bonifiche e disinfezioni periodiche a totale garanzia di funzionamento e sicurezza, mentre è



particolarmente indicato per le disinfezioni ad alto livello ambientale, con micro nebulizzatori portatili o con impianti fissi ad HiperMist.

Lo stesso gruppo d'aziende, che opera nel cosiddetto Distretto dell'**Etna Valley** e che recentemente ha anche aderito al **Distretto ad Alta Tecnologia Sicilia BioMedico**, ha messo a punto altre tecniche nel settore della disinfezione e trattamento, complementari e sinergiche.

Il prodotto è già confezionato in diluizioni a 10 ppm, ma può essere fornito anche in altre concentrazioni ed in altri mezzi, e anche in miscela con altre particelle attive, quali Rame, Oro, Titanio, etc.

## **DISINFEZIONE AMBIENTALE**

La qualità dell'aria che respiriamo negli ambienti chiusi, è legata a molti fattori che possono inquinarla, in particolare è legata agli impianti di ventilazione, riscaldamento e condizionamento, ma anche tutti i materiali e le superfici di contatto possono influire.



I canali di condizionamento, per quanto si possa effettuare una buona manutenzione e sostituzione dei filtri, si sporcano e, così come nei tubi dell'acqua, si forma un ambiente ideale per la proliferazione della flora batterica.



La *Sindrome dell'Ambiente Malsano* è, ormai, una patologia riconosciuta dall'OMS, di contro, si vanno sempre più affermando le cosiddette *Green Building*, nate prevalentemente per il risparmio energetico, ma che si stanno sempre più ampliando nel concetto di *umanizzazione* dell'ambiente, per ottenere sempre



maggiori livelli di confort, che in molti casi si trasformano anche in effetti pratici, incidendo sulla produttività dei dipendenti, sull'attrazione dei clienti, più in generale sul benessere degli occupanti.

Recenti studi hanno anche dimostrato che il Benessere Ambientale e la Qualità dell'Aria incidono, anche pesantemente, sul rendimento dei lavoratori, perché in grado di interagire con gli apparati sensoriali, attivando particolari emozioni e stati mentali.

Procedure e linee guida sono ormai disponibili e molte Associazioni, anche internazionali, qualificano e certificano gli interventi di qualità.

Atomizzatori a turbina sono disponibili per efficaci disinfezioni ambientali, ed utilizzano prevalentemente disinfettanti a base di perossido d'idrogeno a varie concentrazioni.

Seppur efficaci, tali interventi proposti a spot non possono essere risolutivi nel lungo periodo, anche perché



i tempi di trattamento e di ricondizionamento dei locali non sono brevi, e le attività possono essere condotte in assenza di persone.

Il nostro gruppo d'impresе ha messo a punto sistemi fissi di micronebulizzazione con particolar ugelli idropneumatici in grado di erogare HiperMist certificato da 10 – 15  $\mu\text{m}$ , con un flusso programmabile e facilmente ripetibile, e potendo contare su una bassa concentrazione nel tempo, con l'uso di prodotti specifici è possibile mantenere in continuo il sistema di disinfezione, anche con la presenza umana.

## **VANTAGGI**

Il Gruppo d'impresе che opera ha il know-how tecnologico in grado di affrontare e risolvere ogni tipo di problema legato alla disinfezione ad alto livello e bonifica ambientale ed impiantistica, con un approccio sicuramente ingegneristico, ma coadiuvato da medici, biologi ed altri specialisti sanitari, anche per la stretta collaborazione e per convenzioni con Enti Pubblici ed



Organismo di Ricerca che operano nell'ambito del **Distretto ad Alta Tecnologia Sicilia BioMedico**, e del **Distretto Etna Valley**.

Le tecnologie che proponiamo sono certamente le più innovative e sono frutto di anni di Ricerca e Sviluppo con l'obiettivo principale di ottenere le migliori performance, ma nell'ottica della riduzione dei costi, ritenendo che ottenendo tale connubio le tecnologie si diffondono e, rispondendo alla Legge di Murphy, cioè migliorandosi ancora ed abbassando ulteriormente i costi – questa è la nostra Vision.

Le soluzioni che proponiamo non sono standard ed uguali per tutti, ma sono frutto di un'attenta valutazione del rischio, ad un'analisi, anche strumentale, dello stato dell'arte, alla progettazione premilitare per una prima valutazione economica, e solo dopo aver condiviso ed approvato tali fasi, passare ad una progettazione definitiva ed una proposta economica mirata, che può anche condizioni di ottenimento dei risultati e success-fee, perché con i nostri Clienti vogliamo condividere l'intero percorso.

Per problematiche specifiche e per ambienti particolari, lo stesso Gruppo d'impresè è in grado di offrire, chiavi in mano, soluzioni strutturali ed impiantistiche per un



controllo ambientale certificato secondo ISO 14644 (CleanRoom) e secondo EuDralex-GMP Vol 4 - Annex 1 (SterileRoom), fino all'ottenimento delle relative certificazioni e registrazioni.

Siamo, quindi, a Vostra disposizione per dedicarVi, fin dal primo incontro, la nostra consulenza e la nostra professionalità, senza alcun impegno, e ricercando, insieme a Voi, le migliori soluzioni ai prezzi più vantaggiosi.

*Lucio Piticchio*

*Carlo G. Campisano*

---

**GoldenStar Italia srl**

Via Camillo Finocchiaro Aprile, 22/a Catania - Italy

**Tel:** +39 095380030 **Fax:** +39 095380031

**Email:** [info@goldenstar-italia.it](mailto:info@goldenstar-italia.it)

**HITEC2000 srl**

Via Giorgio Arcoleo, 4 95030 Gravina di Catania Catania - Italy

**Tel:** +39 095397077 **Fax:** +39 0957442196

**Email:** [info@hitec2000.it](mailto:info@hitec2000.it)