



Sede in esame:

Via Antonio Mordini, 27
50136 Firenze (FI)

**DOCUMENTO DI VALIDAZIONE DEL PROCESSO DI
DISINFEZIONE TRAMITE**

NEBULIZZAZIONE DI PEROX

REVISIONE	DATA SOPRALLUOGO	DATA APPROVAZIONE
Rev.00	12/05/2020	01/06/2020

Indice

1.	Introduzione	5
2.	Descrizione del protocollo adottato	5
2.1.	Esecuzione della prova	5
2.2.	Materiali utilizzati	5
2.3.	Selezione del ceppo batterico di riferimento	7
3.	Svolgimento	8
3.1.	Esperimento parallelo	9
4.	Risultati	10
5.	Conclusioni	11
6.	Allegati	11

Indice delle Figure

Figura 1:	Composizione di Perox.....	6
Figura 2:	macchina per la nebulizzazione.....	6
Figura 3:	Dati tecnici di Vortice	7
Figura 4:	Dinamica della prova	8
Figura 5:	Coltura di S. aureus	8
Figura 6:	Viste del condotto	9
Figura 7:	Prova in ufficio	9

Indice delle Tabelle

Tabella 1:	Risultati analitici per la prova in condotto	10
Tabella 2:	Risultati analitici per la prova in ufficio	10
Tabella 3:	Elenco dei Rapporti di Prova.....	11

ANAGRAFICA

DENOMINAZIONE	EUROCENTRO SISTEMI SRL
SEDE LEGALE	Via Antonio Mordini, 27 – 50136, Firenze (FI)
SEDE OPERATIVA	Via Antonio Mordini, 27 – 50136, Firenze (FI)
PARTITA IVA – CODICE FISCALE	04943490484
TELEFONO	055.4932448
E-MAIL	info@eurocentrosistemi.it

1. INTRODUZIONE

Le U.T.A., le canalizzazioni e gli impianti di condizionamento in genere sono soggette, nel tempo, all'accumulo di sporcizia proveniente dall'ambiente esterno (polveri, insetti, ecc.) e allo sviluppo di agenti patogeni (muffe, batteri, virus, ecc.) che possono essere causa di malesseri e danni alla salute delle persone.

Per tale motivo sono parte integrante delle azioni di manutenzione e controllo anche gli interventi di pulizia e disinfezione.

L'attuale pandemia e il D.Lgs. 81/2008 impongono che all'ambiente lavorativo siano garantite condizioni di microclima tali da salvaguardare la salute di chi occupa tali luoghi anche tramite pulizie e disinfezioni periodiche degli impianti di condizionamento e trattamento dell'aria.

Pertanto, al fine di verificare l'efficacia dei trattamenti di disinfezione, è stato sviluppato uno specifico protocollo di controllo in grado di fornire risultati la qualità dell'intervento.

Il presente documento funge da validazione del processo di disinfezione, valido per le condizioni evidenziate dalle circostanze in cui si è condotto l'esperimento.

2. DESCRIZIONE DEL PROTOCOLLO ADOTTATO

Il protocollo adottato per la verifica dell'efficacia degli interventi di sanificazione è stato sviluppato progettando una serie di prove microbiologiche volte a constatare la presenza di batteri ambientali prima e dopo la procedura disinfettante aziendale.

2.1. ESECUZIONE DELLA PROVA

L'esperimento svolto per verificare l'efficacia della disinfezione è stato eseguito in locali privi di persone al loro interno.

L'attività effettuata è la seguente:

1. È stata preparata una sezione di impianto aeraulico di circa 3m di lunghezza su cui eseguire le prove.
2. Sono state posizionate due coppie di matrici biologiche in ingresso e in uscita della sezione.
3. In entrambe le matrici, in entrambi i punti, sono stati piastrati per spatolamento su plastica 1ml di coltura di *S. aureus*, precedentemente coltivata in laboratorio, a concentrazione nota.
4. Prima dell'azione disinfettante, sono stati effettuati due tamponi (come controllo): uno su una delle due matrici prossimali e uno su un campione mai utilizzato.
5. Dopo l'attività disinfettante sono stati effettuati altri tre tamponi sulle due matrici rimanenti. I risultati di questi, paragonati ai controlli, daranno l'esito ricercato.

2.2. MATERIALI UTILIZZATI

Per garantire la completa disinfezione delle superfici dei condotti in questione, l'azienda si avvale di un sistema di nebulizzazione connesso ad una doccia per l'emissione.

La sostanza utilizzata è stata Perox (vedi scheda di sicurezza allegata), cioè un prodotto in matrice una miscela composta per il 50% da acqua ossigenata (H₂O₂).

FIGURA 1: COMPOSIZIONE DI PEROX

Qtà	Nome	Numero d'identif.	Classificazione
>= 90%	acqua ossigenata 50%	Numero	008-003-00-9
		Index:	
		CAS:	7722-84-1
		EC:	231-765-0
		REACH No.:	01-21194858 45-22-XXXX
			2.13/1 Ox. Liq. 1 H271
			3.2/1A Skin Corr. 1A H314
			3.1/4/Oral Acute Tox. 4 H302
			3.1/4/Inhal Acute Tox. 4 H332

Il Perox è stato opportunamente diluito fino a portarlo ad una concentrazione in H₂O₂ al 20% circa ed è stata aggiunta nella macchina per la nebulizzazione.

La macchina per nebulizzazione è una FOG ECO-05 dell'Azienda IDROBASE, da 60 BAR di pressione con DROPLET circa 12/15 micron.

Il liquido viene prelevato dalla pompa della macchina e spinto verso una doccia munita di ugelli. Nel momento in cui l'acqua passa all'interno dell'ugello, questo vibra ad alta frequenza, permettendo così di diffondere l'acqua atomizzata: le gocce in uscita hanno un diametro compreso fra i 10 e i 15 micron.

È stato utilizzato un ugello nebulizzante in ottone nichelato (modello IT.151C) con foro da 0.15 mm.

FIGURA 2: MACCHINA PER LA NEBULIZZAZIONE






Optional,
Con kit ingresso acqua Idrobase:
garanzia 2 anni

Dati Tecnici

Codice	Modello	*Nr. ugelli	Pressione	Portata	Potenza assorbita	Peso
ZX.5095	FOG ECO 05	11	60bar	0,5l/min	125W (1x230V-50Hz)	15kg

Caratteristiche Tecniche

- Telaio in lamiera zincata
- Elettropompa da 1420giri/min, 230V-50Hz con pompa assiale a 2 pistoni
- Protezione termica contro sovraccarico corrente
- Timer analogico integrato, pausa da 0" a 60 secondi/lavoro da 0 a 60 secondi
- Valvola di by-pass
- Pressostato b.p. per mancanza acqua
- Sistema antigoccia automatico
- Dimensioni LxPxH: 41 x 26 x 26mm
- Ingresso 1/2" M
- Uscita Slip-Lock ø6,35mm

Tale miscela, così nebulizzata, viene fatta viaggiare nella tubatura tramite un aspiratore centrifugo assiale, marca VORTICE.

FIGURA 3: DATI TECNICI DI VORTICE

Scheda Tecnica

CODICE 16008

CA 100 VO D

Aspiratori centrifughi assiali in resina autoestinguente



Certificazioni



DATI TECNICI E PRESTAZIONALI

Corrente max assorbita alla max vel. (A)	0,22	Tensione (v)	220-240
Corrente max assorbita alla min vel. (A)	0.14	Portata max alla max vel. (l/s)	69,7
Diámetro Nominale Condotto (mm)	100	Portata max alla max vel. (m³/h)	251
Frequenza (Hz)	50	Portata max alla min vel. (l/s)	24
Grado Protezione IP	X4	Portata max alla min vel. (m³/h)	85
Isolamento	II° classe	Pressione max alla max vel. (mmH2O)	37
Ø Scarico (mm)	97	Pressione max alla max vel. (Pa)	366
Peso (Kg)	2,4	Pressione max alla min vel. (mmH2O)	27
Potenza assorbita max (W)	50	Pressione max alla min vel. (Pa)	269
Potenza max assorbita alla min vel. (W)	14	Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m - max vel	56
Temp. ambiente max funzionamento continuativo (°C)	50	RPM max	2400

2.3. SELEZIONE DEL CEPPPO BATTERICO DI RIFERIMENTO

Il ceppo batterico di riferimento è stato individuato su uno dei batteri ambientali più persistenti negli ambienti indoor individuato in *Staphilococcus aureus*

Questi batteri sono in grado di sopravvivere sulle superfici per lunghi periodi.

Inoltre, sono difficili da debellare sia con la pulizia che con la disinfezione (Otter et al., 2013; Weber and Rutala, 2013).

In generale, la persistenza di questi agenti patogeni sulle superfici ambientali è particolarmente alta (fino a 7 mesi).

Il batterio usato come indicatore di inquinamento ambientale, *Staphilococcus aureus*, proveniva da una soluzione in acqua peptonata tamponata, a concentrazione nota per circa 10^7 UFC/mL. Per la preparazione dei campioni, è stato spatolato 1mL di questa coltura liquida su delle piastre sterili aventi un diametro di 9cm.

3. SVOLGIMENTO

L'esperimento è stato condotto nebulizzando il prodotto disinfettante ad un capo della tubazione ed aspirando l'aria tramite il Vortice dalla parte opposta del condotto.

FIGURA 4: DINAMICA DELLA PROVA



L'erogazione della miscela di Perox ha avuto una durata totale di 2 minuti ed è stata condotta impostando il flusso della macchina a 0.2 L/min.

Pertanto, il volume totale di miscela utilizzato è stato di 0.4 L.

La soluzione in acqua peptonata tamponata del batterio *Staphilococcus aureus* è stata adeguatamente spatolata sulle piastre sterili.

FIGURA 5: FASE DELLA PREPARAZIONE DEI CAMPIONI CON LA COLTURA DI *S. AUREUS*



Il metodo utilizzato per la conta dei batteri dal laboratorio di riferimento è il seguente:

**Stafilococchi coagulasi positivi (conta
Stafilococco aureo e altre specie)
ISO 18593:2018 (escl.cap. 7 e 8) + UNI
EN ISO 6888-1:2018**

FIGURA 6: VISTE DEL CONDOTTO UTILIZZATO E DEL POSIZIONAMENTO DELLE PIASTRE CAMPIONE



3.1. ESPERIMENTO PARALLELO

Durante la pratica precedentemente descritta, è stato svolto un secondo esperimento, analogo al primo, ma all'interno di una stanza chiusa.

Al fine di constatare l'efficacia della doccia di Perox, anche in assenza di flusso di aria, ma solo per meccanica gravitazionale, sono stati eseguiti altri due campionamenti all'interno di un ufficio (stessa procedura di spatolamento dei batteri nelle piastre).

FIGURA 7: PROVA IN UFFICIO



Sono stati poste due piastre contenenti batteri in questa stanza. Riferendosi alla foto, una si trova davanti allo schermo del computer; una sul tavolino grigio in basso a destra.

Anche in questo caso, Perox è stato nebulizzato nell'ambiente per un tempo di 2 minuti al flusso di 0.2 L/min ad una concentrazione del 20%.

4. RISULTATI

Su tutte le piastre contenenti la coltura spatolata, è stato effettuato un tampone su tutta la superficie della piastra stessa (63.6 cm² circa).

Dopo aver raccolto i tamponi dalle piastre come descritto, i risultati analitici hanno dato i seguenti risultati:

TABELLA 1: RISULTATI ANALITICI PER LA PROVA IN CONDOTTO

ID CAMPIONE	DESCRIZIONE	PARAMETRO RICERCATO	VALORE RISCONTRATO (UFC/cm ²)
AC1	CONTROLLO (*)	<i>Staphilococcus aureus</i>	280.000
AC2	Vicino al punto di immissione di Perox	<i>Staphilococcus aureus</i>	< 100 (* ¹)
AT2	Vicino al punto di immissione di Perox	<i>Staphilococcus aureus</i>	< 100
BC2	CONTROLLO	<i>Staphilococcus aureus</i>	300.000
BT2	Vicino al Vortice che aspira aria	<i>Staphilococcus aureus</i>	< 100

(*) I controlli sono stati effettuati eseguendo un tampone superficiale direttamente sul millilitro di coltura appena piastrata.

TABELLA 2: RISULTATI ANALITICI PER LA PROVA IN UFFICIO

ID CAMPIONE	DESCRIZIONE	PARAMETRO RICERCATO	VALORE RISCONTRATO (UFC/cm ²)
X1	Scrivania computer	<i>Staphilococcus aureus</i>	< 100
X2	Tavolino	<i>Staphilococcus aureus</i>	< 100

(*¹) l'espressione "< 100" rappresenta la sensibilità del metodo sopra citato per la ricerca del batterio. L'insieme delle diluizioni applicate alla coltura è tale da poter dichiarare che, in caso di piastra con colonie assenti dopo il periodo di incubazione, fossero presenti nel campione un numero di batteri inferiore a 100 unità.

5. CONCLUSIONI

I risultati ottenuti dimostrano che, nelle condizioni in cui si sono svolti gli esperimenti:

- Nel condotto di aria simulato, i tre campioni prodotti hanno dato un esito di disinfezione totale di *S. aureo* (3 piastre su 3 senza colonie cresciute).
I controlli, effettuati su sospensione batterica appena piastrata, e, quindi, validi anche per tutte le altre prove, hanno dato un numero coerente di colonie rispettivamente di 280.000 e 300.000 UFC/cm². Il dato mostra che l'errore sul metodo di tamponamento è accettabile e che la concentrazione iniziale della sospensione fosse compatibile con quella dichiarata dal laboratorio di riferimento.
- Nella prova in ufficio tramite doccia di Perox, il risultato è stato analogo (2 piastre vuote su 2), dimostrando che il metodo è efficace per la disinfezione di questo batterio ambientale nel raggio di 3 m circa.

È possibile dichiarare che il metodo utilizzato dall'azienda è efficace nelle condizioni durante le prove descritte nel presente documento.

In tutte le prove effettuate, infatti, il processo di disinfezione ha eliminato il 100% dei batteri nel raggio di 3 m, indipendentemente dalla presenza di un flusso direzionale per la nebulizzazione di Perox.

6. ALLEGATI

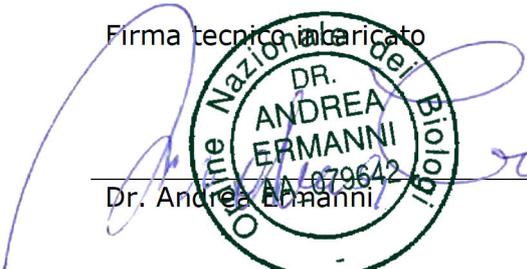
- Scheda tecnica del Vortice
- Scheda tecnica del Perox
- Scheda tecnica della macchina nebulizzatrice
- Rapporti di prova del laboratorio

TABELLA 3: ELENCO DEI RAPPORTI DI PROVA

n° del Rapporto di Prova del laboratorio	Id campione
1744/20	AC1
1748/20	AC2
1749/20	AT2
1750/20	BC2
1751/20	BT2
1752/20	X1
1753/20	X2

Montevarchi, 01/06/2020

Firma tecnica incaricato


Dr. Andrea Ermanni

