



## RELAZIONE CONCLUSIVA CONVENZIONE AIR BLUE

### *Monitoraggio della capacità depurativa del decontaminatore d'aria Air Blue 330W*

In data 26 settembre 2003 con delibera n° 6 il **Dipartimento di Fisiologia Generale ed Ambientale** ha stipulato con la **AIR BLUE S.r.l.** (sede legale V.le A. De Crescenzo, 88 - 84091 Battipaglia (SA) p.Iva 03813290651) una convenzione avente per oggetto il *monitoraggio della capacità decontaminante del dispositivo per la riduzione della carica microbica dell'aria mod. AIR BLUE 330W* prodotto dal Committente. Il Responsabile della ricerca è stato individuato nella persona del **Prof. Giovanni Melluso**.

Al fine di valutare l'effettiva capacità del sistema AIR BLUE 330 W di decontaminare in continuo l'aria indoor, sono state condotte due serie di prove.

**A)** In un locale (laboratorio) di 87 m<sup>3</sup>, dotato di una porta-finestra e di una porta d'ingresso provvista di chiusura automatica di tipo "MAB", sono stati installati 4 apparecchi AIR BLUE 330W, collocati nei 4 angoli del locale e regolati alla massima velocità di aspirazione d'aria. Per tutta la durata della sperimentazione la porta-finestra è stata tenuta chiusa e la porta utilizzata solo dal personale che eseguiva i campionamenti; il sistema di condizionamento del locale è rimasto in funzione.

Il protocollo sperimentale ha previsto prelievi d'aria mediante apposito campionatore SAS (PBI "super 100") in 4 punti distinti del locale, in corrispondenza di ogni dispositivo AIR BLUE.

Un primo campionamento è stato eseguito ad apparecchi spenti. I prelievi successivi sono stati eseguiti dopo 30 minuti dall'accensione degli AIR BLUE ad intervalli di 60 minuti per cinque ore.

Per monitorare la qualità microbiologica dell'aria indoor sono stati valutati i seguenti parametri:

- carica batterica totale a 37°C
- carica batterica totale a 22°C
- gram positivi
- gram negativi
- miceti

Tale piano sperimentale è stato ripetuto per 5 giorni consecutivi.



I campionamenti sono stati eseguiti durante una attività di laboratorio volutamente ridotta, in presenza di due/tre operatori.

**B)** In un locale contaminato artificialmente è stata valutata l'efficacia dell'apparecchio AIR BLUE nell'abbattere la carica di diverse specie microbiche e fungine. Il locale adibito a tali prove è a chiusura ermetica e presenta una cubatura di 6,60 m<sup>3</sup>. L'AIR BLUE 330W è stato ubicato in fondo alla parete posta a destra dell'ingresso. Il piano sperimentale ha previsto la diffusione di 10 ml aerosolizzati di ciascuna coltura microbica in fase di crescita esponenziale e successivamente l'esecuzione di prelievi d'aria ogni minuto per 7 minuti.

I ceppi utilizzati, le loro concentrazioni medie e i rispettivi terreni d'isolamento sono elencati nella seguente **tabella A**:

<b>CEPPI</b>	<b>UFC/ml</b>	<b>TERRENI D'ISOLAMENTO</b>
<b>GRAM POSITIVI</b>		
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	8.0*10 <sup>10</sup>	Baird Parker agar
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 33186	2.5*10 <sup>9</sup>	Slanetz & Barteley agar
<i>Listeria monocytogenes</i> ATCC 7644	3.1*10 <sup>10</sup>	Oxford agar
<b>GRAM NEGATIVI</b>		
<i>Escherichia coli</i> ATCC 10536	6.4*10 <sup>9</sup>	Chromogenic E.coli/coliform medium agar
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	7.5*10 <sup>10</sup>	Cetrimide agar
<b>MICETI</b>		
<i>Candida albicans</i> ATCC 14053	2.1*10 <sup>6</sup>	Biggy agar
<i>Trichophyton mentagrophytes</i> ATCC 28185	1.2*10 <sup>4</sup>	Sabouraud agar
<i>Aspergillus niger</i> ATCC 9642	3.5*10 <sup>4</sup>	Sabouraud agar



L'esperimento è stato replicato per 5 volte.

I risultati così ottenuti sono stati messi a confronto con quelli derivanti da una successiva serie di test eseguiti con un dispositivo AIR BLUE fornito dal Committente, appositamente modificato, munito di normali lampade a fluorescenza in luogo delle lampade UV-C, per riprodurre le stesse condizioni sperimentali (ricircolo d'aria) ma in assenza di azione germicida.

### **DISCUSSIONE**

I dati raccolti sono stati sottoposti ad elaborazione statistica, valutandone la significatività attraverso il test statistico di Wilcoxon-Mann-Whitney. Per ottenere risultati tra loro comparabili è stato necessario riportare il numero di colonie contate su ogni piastra (UFC) ad 1 m<sup>3</sup> d'aria. Naturalmente esiste una probabilità statistica che un' Unità Formante Colonia sia costituita da più di un microrganismo originale; per alti conteggi è dunque necessario applicare un fattore di correzione, secondo la formula statistica ripresa dal lavoro di J.Macher (3, 7, 8, 9, 10).

Dai valori delle 5 serie di test, nelle due serie di prove, è stata ricavato il valore medio delle conte espresso in U.F.C./m<sup>3</sup>.

Gli esperimenti effettuati nel locale laboratorio hanno mostrato come il dispositivo AIR BLUE determini un significativo abbattimento della carica microbica pure in presenza di personale al lavoro. L'andamento medio della carica microbica registrato è riportato nei grafici da 1 a 13. Il dato appare molto significativo confrontando il valore dopo 5 ore di attività delle lampade germicide con il valore iniziale in assenza di raggi UV. Più in dettaglio, le differenze rispetto al tempo zero sono significative in media: per quanto riguarda i miceti dopo la prima ora; per la conta totale a 22°C alla seconda ora; per la conta totale a 37° alla terza ora; per gli stafilococchi dopo appena quattro ore di attività delle lampade UV-C. I test hanno, inoltre, evidenziato l'assenza di batteri Gram negativi, mai isolati durante i 5 giorni di esperimenti.

Anche per gli esperimenti in ambiente controllato è stato valutato l'abbattimento della carica microbica, espresso in %, rispetto alla carica registrata al tempo 0. I grafici da 14 a 21 illustrano



l'abbattimento nel tempo della carica microbica per i differenti ceppi testati, utilizzando alternativamente l'apparecchio dotato di lampade UV-C e quello dotato di normali lampade a fluorescenza. Dall'analisi effettuata si nota una differenza significativa al test di Wilcoxon - Mann - Whitney tra le prove condotte in presenza e in assenza di UV già al primo minuto per tutti i ceppi testati, fatta eccezione per gli stafilococchi, per i quali le differenze appaiono significative al quinto minuto. I valori rientrano in un intervallo di accettabilità già al 7° minuto dopo la produzione dell'aerosol in presenza del dispositivo AIR BLUE con lampade UV-C, mentre si mantengono alti utilizzando l'apparecchio dotato di lampade a fluorescenza.

A questo proposito, si noti che l'apparente diminuzione della carica batterica anche con l'apparecchio dotato di lampade a fluorescenza va correttamente interpretata come una semplice precipitazione al suolo dei microrganismi, dovuta alle condizioni sperimentali ed in particolare alla loro dispersione artificiale nelle goccioline macroscopiche dell'aerosol, ben più pesanti di quelle normalmente prodotte da una persona durante la respirazione o un colpo di tosse ("goccioline di Flugge") che permangono sospese nell'aria fino a 36 ore.

In ogni caso l'abbattimento della carica microbica al 7° minuto, ottenuta con dispositivo AIR BLUE 330W, è sempre superiore al 99%, come si può osservare in dettaglio nella seguente

**Tabella B:**

<b>Ceppo</b>	<b>% abbattimento</b>
<i>E. faecalis</i>	99,87
<i>S. aureus</i>	99,97
<i>L. monocytogenes</i>	99,99
<i>P. aeruginosa</i>	100,00
<i>E. coli</i>	99,99
<i>C. albicans</i>	100,00
<i>T. mentagrophytes</i>	99,46
<i>A. niger</i>	99,77



## PIANO SPERIMENTALE "A"

CAMPIONAMENTO DELL'ARIA IN UN LOCALE LABORATORIO NATURALMENTE CONTAMINATO  
(COMPARAZIONE DEL DECADIMENTO DELLE UFC/MC NEL TEMPO CON APPARECCHIO DECONTAMINANTE SPENTO OVVERO IN FUNZIONE)

### PUNTO DI PRELIEVO N. 1

#### CONTA BATTERICA TOTALE MESOFILA

Apparecchio OFF	Apparecchio ON				
	1° ORA	2° ORA	3° ORA	4° ORA	5° ORA
<b>66</b> UFC/mc	<b>40</b> UFC/mc	<b>23</b> UFC/mc	<b>22</b> UFC/mc	<b>17</b> UFC/mc	<b>14</b> UFC/mc

Tabella 1

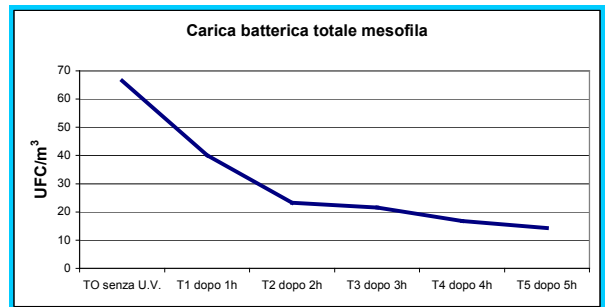


Grafico 1

#### CONTA BATTERICA TOTALE PSICROFILO

Apparecchio OFF	Apparecchio ON				
	1° ORA	2° ORA	3° ORA	4° ORA	5° ORA
<b>245</b> UFC/mc	<b>80</b> UFC/mc	<b>18</b> UFC/mc	<b>19</b> UFC/mc	<b>23</b> UFC/mc	<b>17</b> UFC/mc

Tabella 2

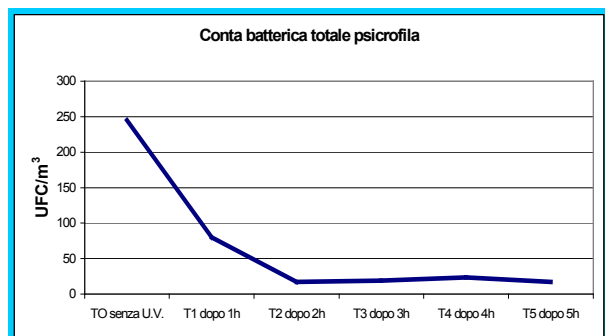


Grafico 2

#### MICETI

Apparecchio OFF	Apparecchio ON				
	1° ORA	2° ORA	3° ORA	4° ORA	5° ORA
<b>160</b> UFC/mc	<b>72</b> UFC/mc	<b>12</b> UFC/mc	<b>12</b> UFC/mc	<b>8</b> UFC/mc	<b>5</b> UFC/mc

Tabella 3

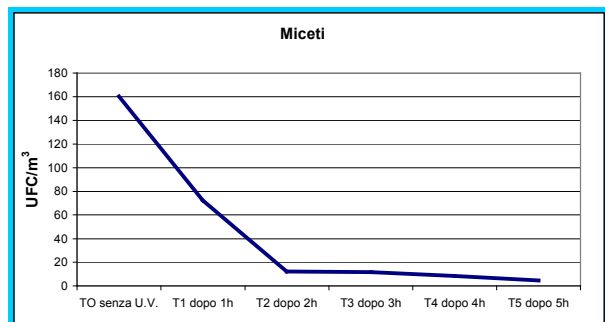


Grafico 3



## PIANO SPERIMENTALE "A"

CAMPIONAMENTO DELL'ARIA IN UN LOCALE LABORATORIO NATURALMENTE CONTAMINATO  
(COMPARAZIONE DEL DECADIMENTO DELLE UFC/MC NEL TEMPO CON APPARECCHIO DECONTAMINANTE SPENTO OVVERO IN FUNZIONE)

### PUNTO DI PRELIEVO N. 2

#### CONTA BATTERICA TOTALE MESOFILA

Apparecchio OFF	Apparecchio ON				
	1° ORA	2° ORA	3° ORA	4° ORA	5° ORA
<b>43</b> UFC/mc	<b>25</b> UFC/mc	<b>24</b> UFC/mc	<b>18</b> UFC/mc	<b>10</b> UFC/mc	<b>10</b> UFC/mc

Tabella 4

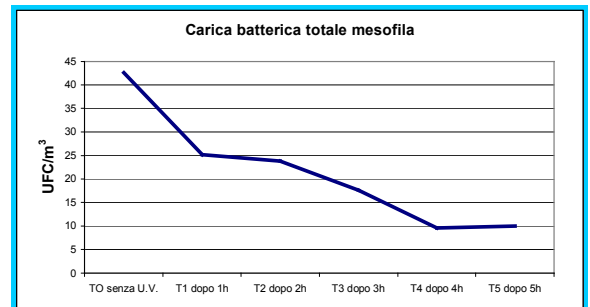


Grafico 4

#### CONTA BATTERICA TOTALE PSICROFILA

Apparecchio OFF	Apparecchio ON				
	1° ORA	2° ORA	3° ORA	4° ORA	5° ORA
<b>152</b> UFC/mc	<b>39</b> UFC/mc	<b>41</b> UFC/mc	<b>25</b> UFC/mc	<b>15</b> UFC/mc	<b>16</b> UFC/mc

Tabella 5

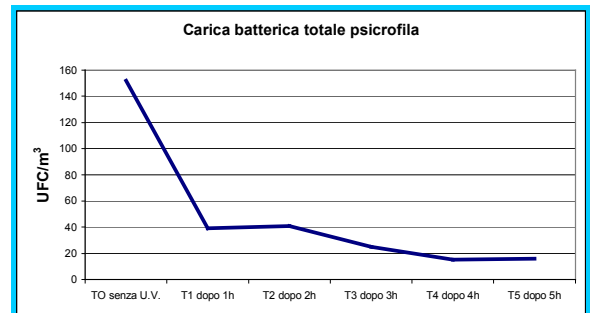


Grafico 5

#### MICETI

Apparecchio OFF	Apparecchio ON				
	1° ORA	2° ORA	3° ORA	4° ORA	5° ORA
<b>117</b> UFC/mc	<b>21</b> UFC/mc	<b>8</b> UFC/mc	<b>8</b> UFC/mc	<b>7</b> UFC/mc	<b>7</b> UFC/mc

Tabella 6

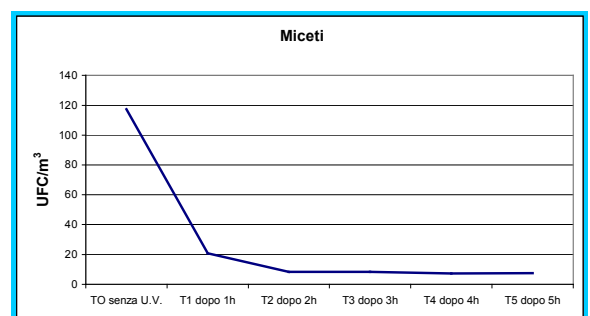


Grafico 6



**PIANO SPERIMENTALE "A"**

**CAMPIONAMENTO DELL'ARIA IN UN LOCALE LABORATORIO NATURALMENTE CONTAMINATO  
(COMPARAZIONE DEL DECADIMENTO DELLE UFC/MC NEL TEMPO CON APPARECCHIO DECONTAMINANTE SPENTO OVVERO IN FUNZIONE)  
PUNTO DI PRELIEVO N. 3**

**CONTA BATTERICA TOTALE MESOFILA**

Apparecchio OFF	Apparecchio ON				
	1° ORA	2° ORA	3° ORA	4° ORA	5° ORA
<b>79</b> UFC/mc	<b>65</b> UFC/mc	<b>34</b> UFC/mc	<b>26</b> UFC/mc	<b>28</b> UFC/mc	<b>27</b> UFC/mc

Tabella 7

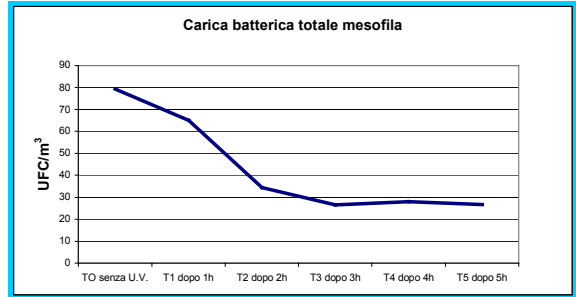


Grafico 7

**CONTA BATTERICA TOTALE PSICROFILA**

Apparecchio OFF	Apparecchio ON				
	1° ORA	2° ORA	3° ORA	4° ORA	5° ORA
<b>187</b> UFC/mc	<b>79</b> UFC/mc	<b>51</b> UFC/mc	<b>34</b> UFC/mc	<b>15</b> UFC/mc	<b>28</b> UFC/mc

Tabella 8

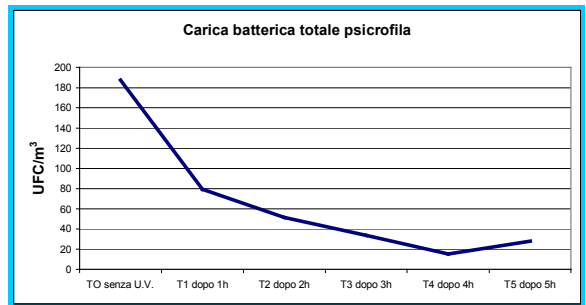


Grafico 8

**MICETI**

Apparecchio OFF	Apparecchio ON				
	1° ORA	2° ORA	3° ORA	4° ORA	5° ORA
<b>110</b> UFC/mc	<b>30</b> UFC/mc	<b>15</b> UFC/mc	<b>10</b> UFC/mc	<b>7</b> UFC/mc	<b>3</b> UFC/mc

Tabella 9

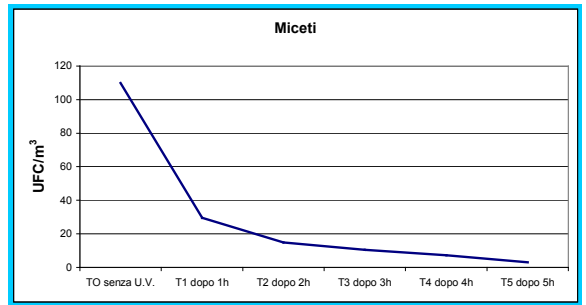


Grafico 9

**GRAM POSITIVI**

Apparecchio OFF	Apparecchio ON				
	1° ORA	2° ORA	3° ORA	4° ORA	5° ORA
<b>28</b> UFC/mc	<b>13</b> UFC/mc	<b>12</b> UFC/mc	<b>12</b> UFC/mc	<b>12</b> UFC/mc	<b>4</b> UFC/mc

Tabella 10

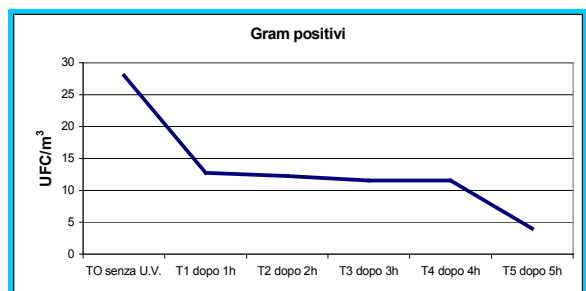


Grafico 10



## PIANO SPERIMENTALE "A"

CAMPIONAMENTO DELL'ARIA IN UN LOCALE LABORATORIO NATURALMENTE CONTAMINATO  
(COMPARAZIONE DEL DECADIMENTO DELLE UFC/MC NEL TEMPO CON APPARECCHIO DECONTAMINANTE SPENTO OVVERO IN FUNZIONE)  
PUNTO DI PRELIEVO N. 4

### CONTA BATTERICA TOTALE MESOFILA

Apparecchio OFF	Apparecchio ON				
	1° ORA	2° ORA	3° ORA	4° ORA	5° ORA
<b>58</b> UFC/mc	<b>27</b> UFC/mc	<b>29</b> UFC/mc	<b>27</b> UFC/mc	<b>18</b> UFC/mc	<b>18</b> UFC/mc

Tabella 11

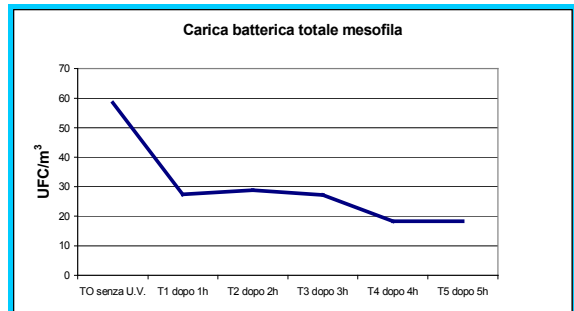


Grafico 11

### CONTA BATTERICA TOTALE PSICROFILO

Apparecchio OFF	Apparecchio ON				
	1° ORA	2° ORA	3° ORA	4° ORA	5° ORA
<b>241</b> UFC/mc	<b>94</b> UFC/mc	<b>22</b> UFC/mc	<b>18</b> UFC/mc	<b>13</b> UFC/mc	<b>12</b> UFC/mc

Tabella 12

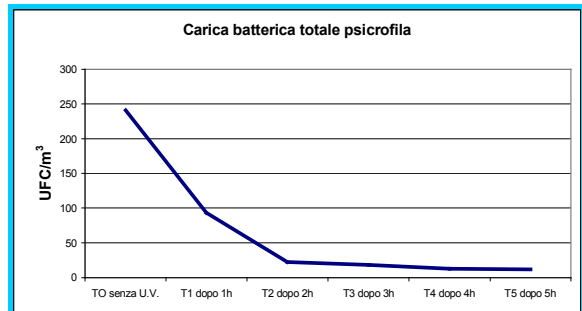


Grafico 12

### MICETI

Apparecchio OFF	Apparecchio On				
	1° ORA	2° ORA	3° ORA	4° ORA	5° ORA
<b>160</b> UFC/mc	<b>98</b> UFC/mc	<b>14</b> UFC/mc	<b>11</b> UFC/mc	<b>8</b> UFC/mc	<b>6</b> UFC/mc

Tabella 13

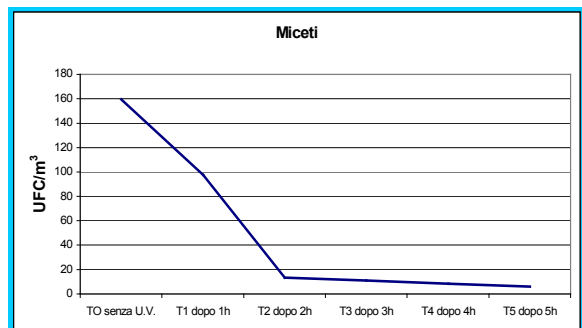


Grafico 13





### PIANO SPERIMENTALE "B"

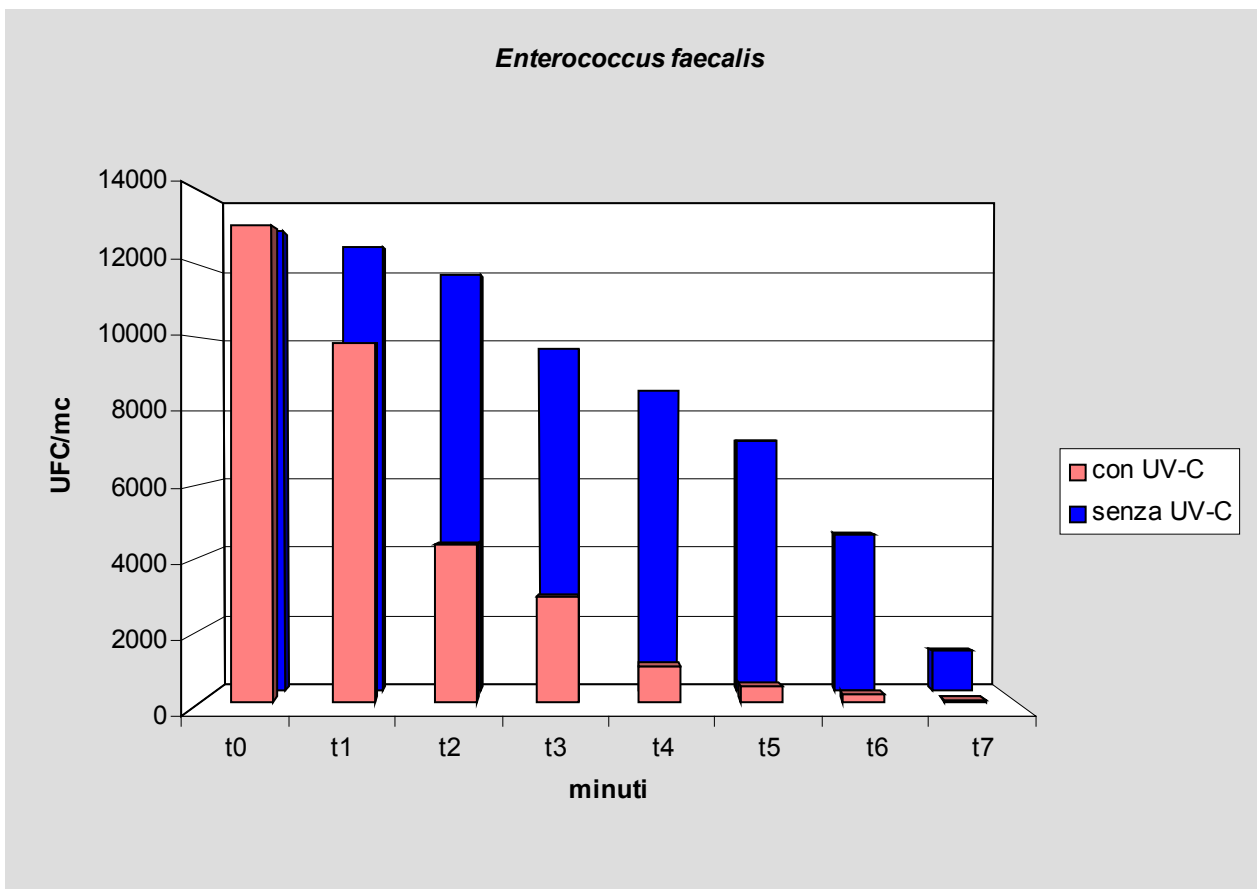
CAMPIONAMENTO DELL'ARIA IN UN LOCALE ARTIFICIALMENTE CONTAMINATO  
(COMPARAZIONE DEL DECADIMENTO DELLE UFC/MC NEL TEMPO CON APPARECCHIO DOTATO DI LAMPADE UV-C OVVERO DI LAMPADE A FLUORESCENZA)

*Enterococcus faecalis* ATCC 33186  $2.5 \cdot 10^9$  U.F.C./ml  
(I PRELIEVI SONO STATI ESEGUITI AD INTERVALLI DI UN MINUTO)

TABELLA 14

		INTERVALLO							
		tempo 0	1° minuto	2° minuto	3° minuto	4° minuto	5° minuto	6° minuto	7° minuto
UFC/m <sup>3</sup>	con UV-C	13070	9858	4294	2886	960	410	208	17
	senza UV-C	13070	12632	11830	9742	8574	7120	4444	1135

GRAFICO 14





## PIANO SPERIMENTALE "B"

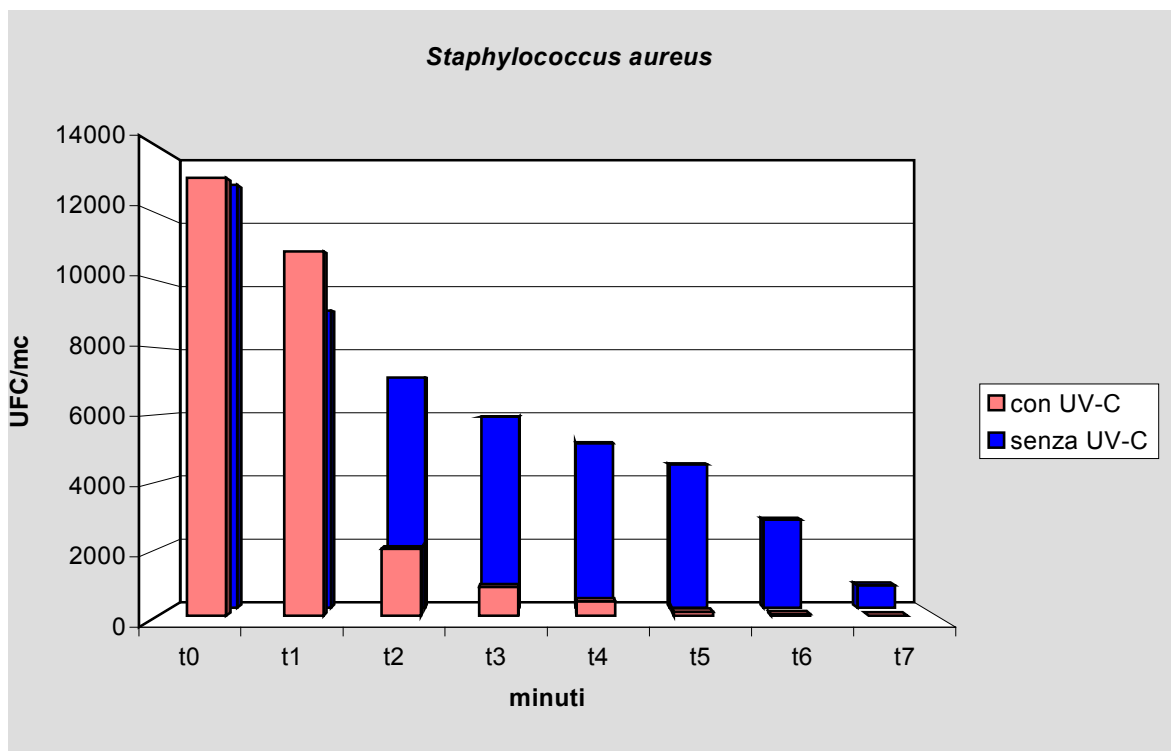
CAMPIONAMENTO DELL'ARIA IN UN LOCALE ARTIFICIALMENTE CONTAMINATO  
(COMPARAZIONE DEL DECADIMENTO DELLE UFC/MC NEL TEMPO CON APPARECCHIO DOTATO DI LAMPADE UV-C OVVERO DI LAMPADE A FLUORESCENZA)

*Staphylococcus aureus* ATCC 25923  $8.0 \cdot 10^{10}$  U.F.C./ml  
(I PRELIEVI SONO STATI ESEGUITI AD INTERVALLI DI UN MINUTO)

TABELLA 15

		INTERVALLO							
		tempo 0	1° minuto	2° minuto	3° minuto	4° minuto	5° minuto	6° minuto	7° minuto
UFC/m <sup>3</sup>	con UV-C	13070	10880	2000	860	430	120	45	4
	senza UV-C	13070	9185	7115	5900	5085	4425	2720	692

GRAFICO 15





## PIANO SPERIMENTALE "B"

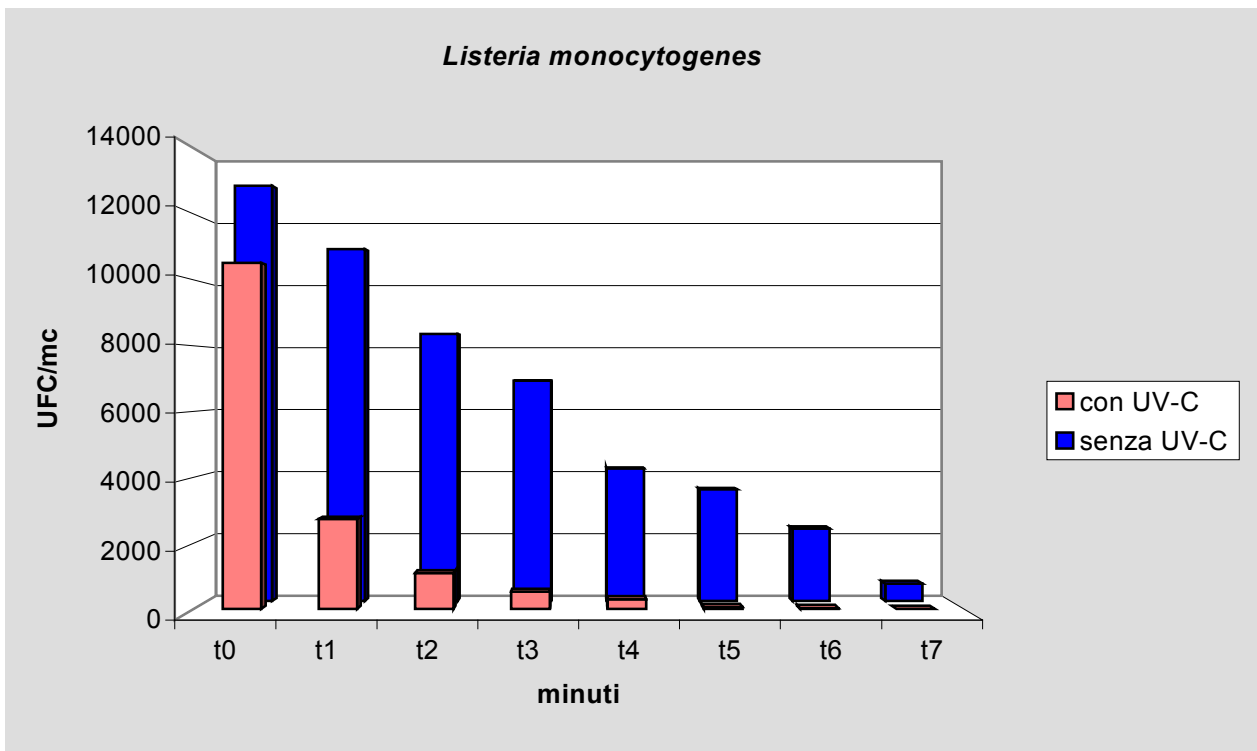
CAMPIONAMENTO DELL'ARIA IN UN LOCALE ARTIFICIALMENTE CONTAMINATO  
(COMPARAZIONE DEL DECADIMENTO DELLE UFC/MC NEL TEMPO CON APPARECCHIO DOTATO DI LAMPADE UV-C OVVERO DI LAMPADE A FLUORESCENZA)

*Listeria monocytogenes* ATCC 7644  $3.1 \cdot 10^{10}$  U.F.C./ml  
(I PRELIEVI SONO STATI ESEGUITI AD INTERVALLI DI UN MINUTO)

TABELLA 16

		INTERVALLO							
		tempo 0	1° minuto	2° minuto	3° minuto	4° minuto	5° minuto	6° minuto	7° minuto
UFC/m <sup>3</sup>	con UV-C	10520	2738	1094	524	296	62	26	1
	senza UV-C	13070	11078	8406	6944	4166	3514	2282	548

GRAFICO 16





### PIANO SPERIMENTALE "B"

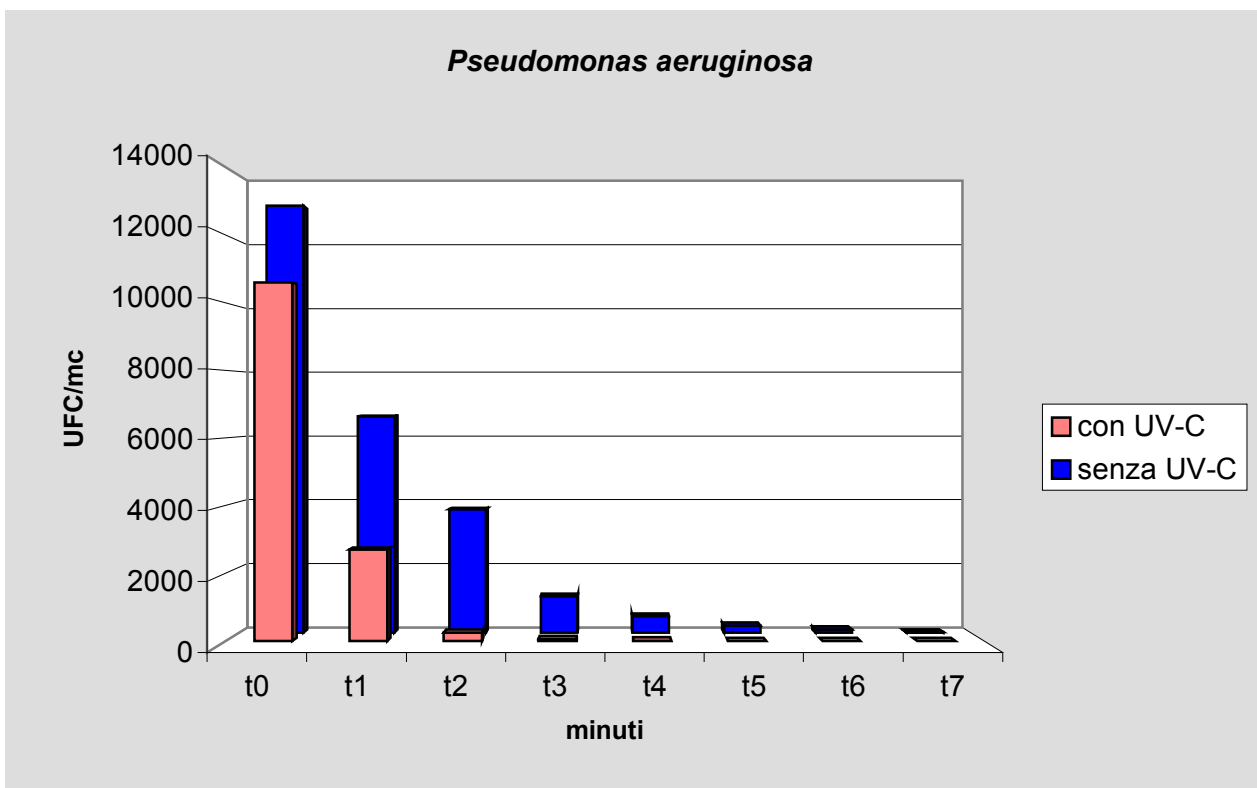
CAMPIONAMENTO DELL'ARIA IN UN LOCALE ARTIFICIALMENTE CONTAMINATO  
(COMPARAZIONE DEL DECADIMENTO DELLE UFC/MC NEL TEMPO CON APPARECCHIO DOTATO DI LAMPADE UV-C OVVERO DI LAMPADE A FLUORESCENZA)

*Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853  $7.5 \cdot 10^{10}$  U.F.C./ml  
(I PRELIEVI SONO STATI ESEGUITI AD INTERVALLI DI UN MINUTO)

**TABELLA 17**

		INTERVALLO							
		tempo 0	1° minuto	2° minuto	3° minuto	4° minuto	5° minuto	6° minuto	7° minuto
UFC/m <sup>3</sup>	con UV-C	10602	2696	252	50	6	2	2	0
	senza UV-C	13070	6634	3776	1122	506	214	104	12

**GRAFICO 17**





### PIANO SPERIMENTALE "B"

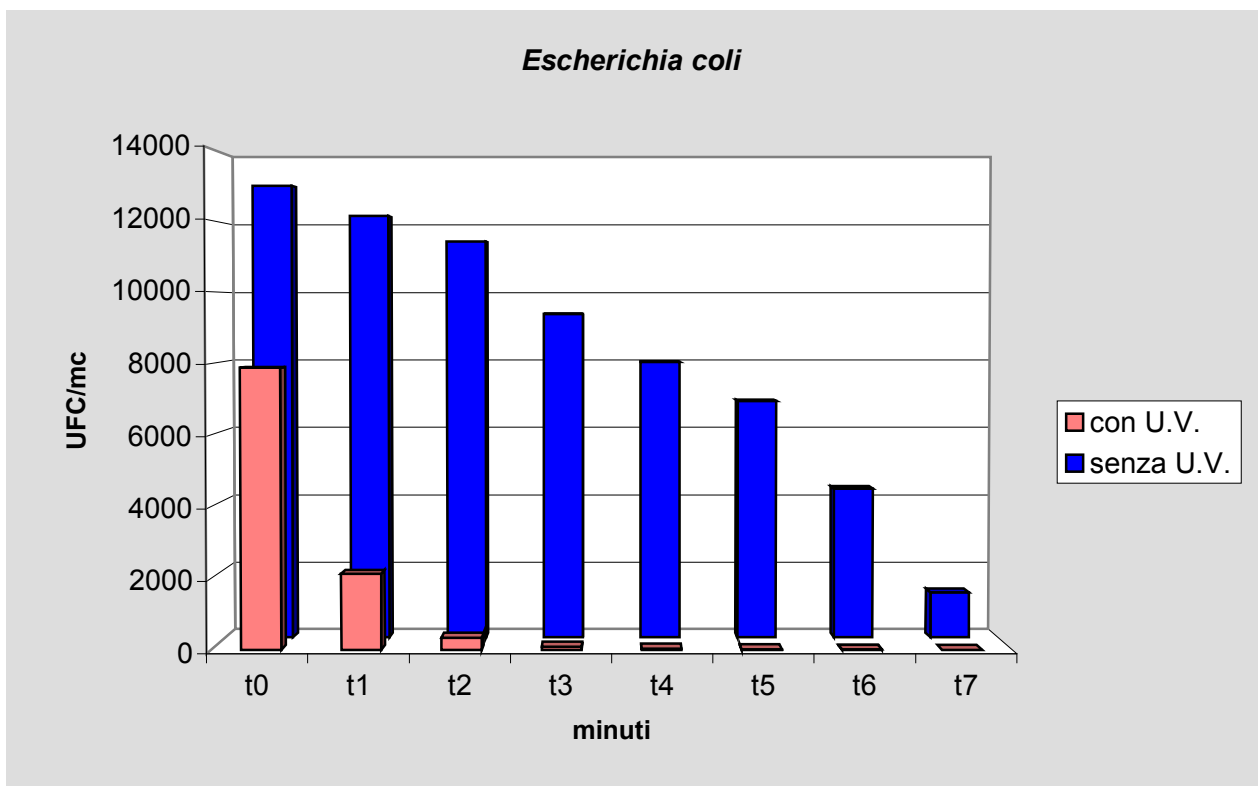
CAMPIONAMENTO DELL'ARIA IN UN LOCALE ARTIFICIALMENTE CONTAMINATO  
(COMPARAZIONE DEL DECADIMENTO DELLE UFC/MC NEL TEMPO CON APPARECCHIO DOTATO DI LAMPADE UV-C OVVERO DI LAMPADE A FLUORESCENZA)

*Escherichia coli* ATCC 10536  $6.4 \cdot 10^9$  U.F.C./ml  
(I PRELIEVI SONO STATI ESEGUITI AD INTERVALLI DI UN MINUTO)

TABELLA 18

		INTERVALLO							
		tempo 0	1° minuto	2° minuto	3° minuto	4° minuto	5° minuto	6° minuto	7° minuto
UFC/m <sup>3</sup>	con UV-C	7890	2126	338	80	22	12	2	0
	senza UV-C	13070	12194	11462	9376	7988	6862	4324	1307

GRAFICO 18





## PIANO SPERIMENTALE "B"

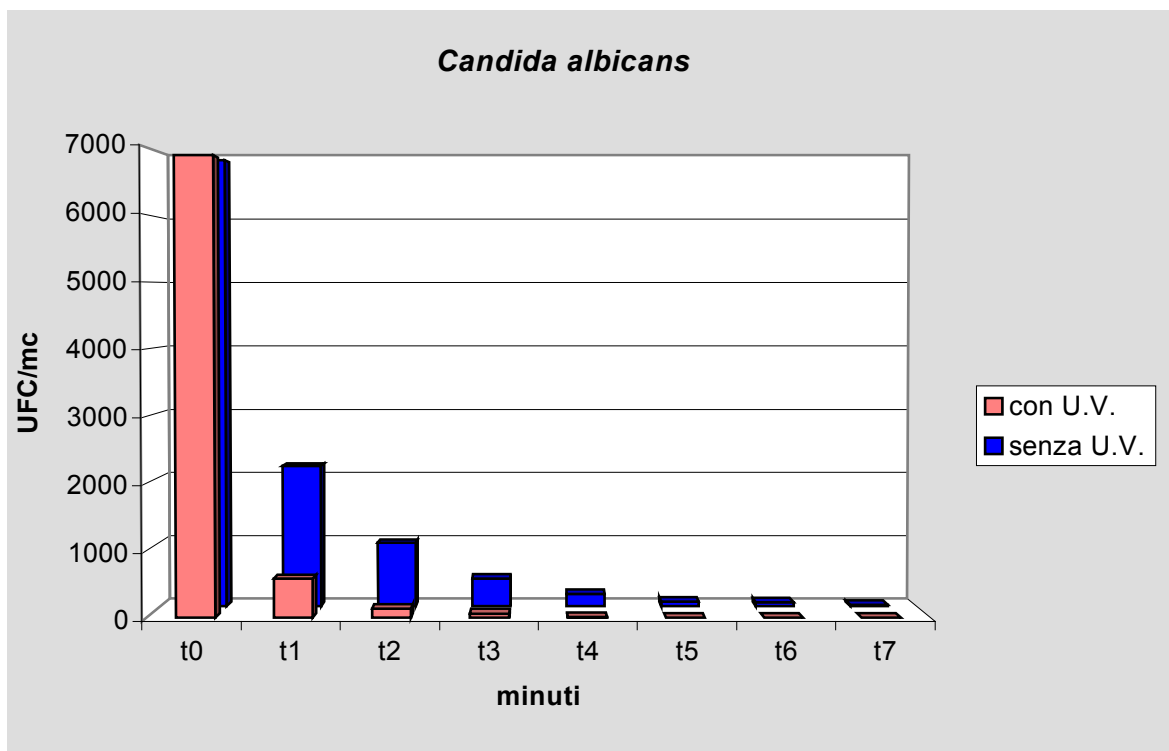
CAMPIONAMENTO DELL'ARIA IN UN LOCALE ARTIFICIALMENTE CONTAMINATO  
(COMPARAZIONE DEL DECADIMENTO DELLE UFC/MC NEL TEMPO CON APPARECCHIO DOTATO DI LAMPADE UV-C OVVERO DI LAMPADE A FLUORESCENZA)

*Candida albicans* ATCC 14053  $2.1 \cdot 10^6$  U.F.C./ml  
(I PRELIEVI SONO STATI ESEGUITI AD INTERVALLI DI UN MINUTO)

TABELLA 19

		INTERVALLO							
		tempo 0	1° minuto	2° minuto	3° minuto	4° minuto	5° minuto	6° minuto	7° minuto
UFC/m <sup>3</sup>	con UV-C	6870	584	138	64	8	0	0	0
	senza UV-C	6870	2174	980	428	190	66	62	16

GRAFICO 19





### PIANO SPERIMENTALE "B"

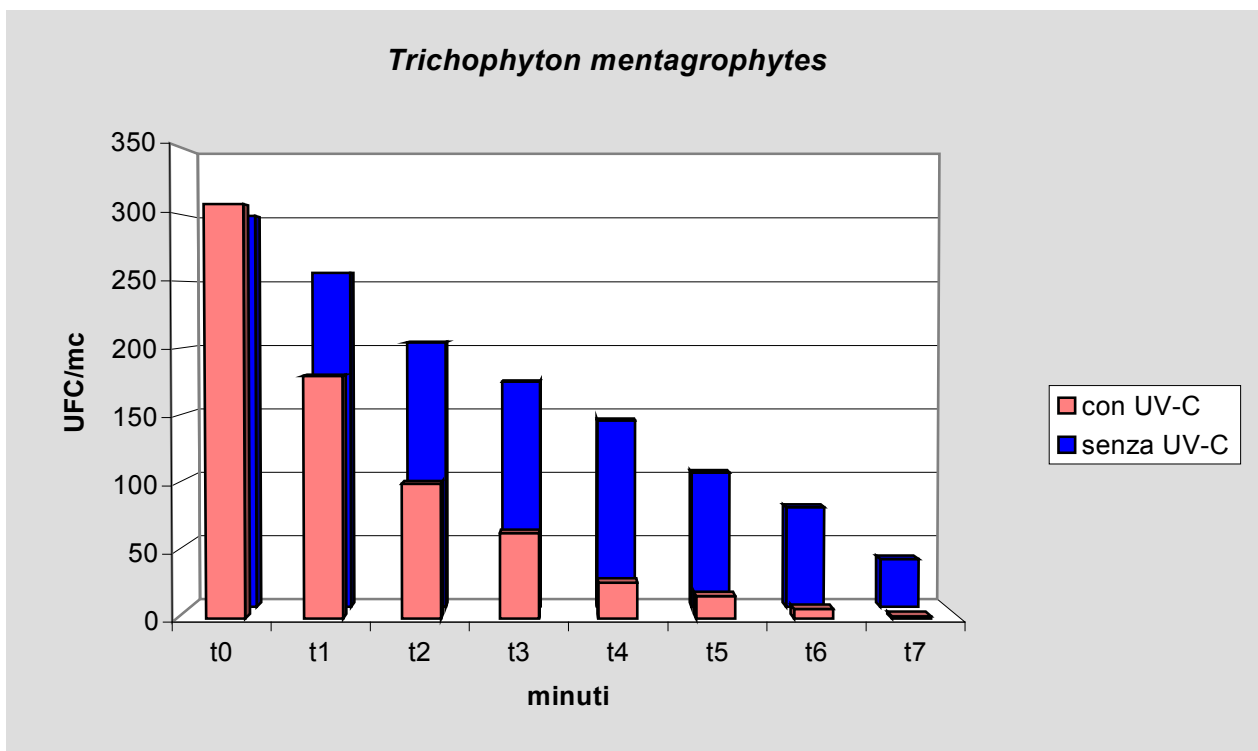
CAMPIONAMENTO DELL'ARIA IN UN LOCALE ARTIFICIALMENTE CONTAMINATO  
(COMPARAZIONE DEL DECADIMENTO DELLE UFC/MC NEL TEMPO CON APPARECCHIO DOTATO DI LAMPADE UV-C OVVERO DI LAMPADE A FLUORESCENZA)

*Trichophyton mentagrophytes* ATCC 28185  $1.2 \cdot 10^4$  .U.F.C./ml  
(I PRELIEVI SONO STATI ESEGUITI AD INTERVALLI DI UN MINUTO)

TABELLA 20

		INTERVALLO							
		tempo 0	1° minuto	2° minuto	3° minuto	4° minuto	5° minuto	6° minuto	7° minuto
UFC/m <sup>3</sup>	con UV-C	307	180	100	63	27	17	7	2
	senza UV-C	300	257	203	173	143	103	77	37

GRAFICO 20





### PIANO SPERIMENTALE "B"

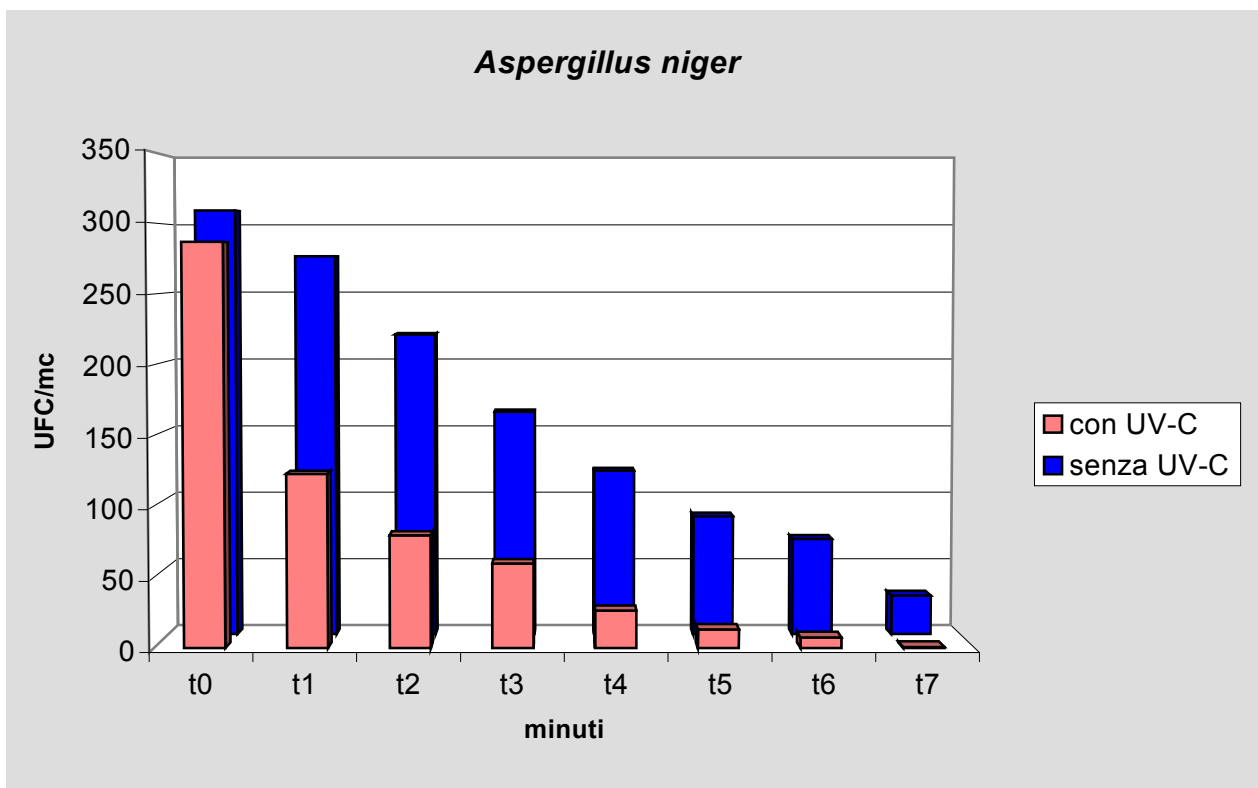
CAMPIONAMENTO DELL'ARIA IN UN LOCALE ARTIFICIALMENTE CONTAMINATO  
(COMPARAZIONE DEL DECADIMENTO DELLE UFC/MC NEL TEMPO CON APPARECCHIO DOTATO DI LAMPADE UV-C OVVERO DI LAMPADE A FLUORESCENZA)

*Aspergillus niger* ATCC 9642  $3.5 \cdot 10^4$  .U.F.C./ml  
(I PRELIEVI SONO STATI ESEGUITI AD INTERVALLI DI UN MINUTO)

TABELLA 21

		INTERVALLO							
		tempo 0	1° minuto	2° minuto	3° minuto	4° minuto	5° minuto	6° minuto	7° minuto
UFC/m <sup>3</sup>	con UV-C	287	123	80	60	27	13	8	1
	senza UV-C	310	277	220	163	120	87	70	28

GRAFICO 21







## CONCLUSIONI

Le infezioni aerotrasmesse, soprattutto in ambienti confinati, quali le comunità ed in particolare gli ospedali, vanno assumendo una rilevanza sempre maggiore, anche in conseguenza della diffusione di fenomeni di resistenza agli antibiotici, del manifestarsi di nuove forme patogene, nonché della recrudescenza di patologie infettive considerate, almeno nei paesi occidentali, sotto controllo, se non del tutto debellate.

Ciò premesso lo studio di sistemi e di comportamenti in grado di assicurare la qualità dell'aria acquista un'importanza crescente.

La decontaminazione dell'aria, attualmente, si persegue con metodi fisici o chimici.

Tra i metodi fisici uno dei più efficaci è sicuramente quello che sfrutta l'azione dei raggi U.V.- banda C. L'utilizzazione di queste radiazioni vanta oltre cinquant'anni di esperienze. Tuttavia i sistemi tradizionali "a lampade scoperte" trovano considerevoli limitazioni nell'applicazione, a causa del rischio biologico derivante dall'esposizione, sia pur per brevi periodi. Il loro uso è circoscritto ad ambienti in cui non vi sia presenza umana, tra un ciclo di attività ed il successivo.

Le nuove tecnologie hanno nel recente passato ampliato notevolmente le possibilità di utilizzo degli U.V., grazie all'adozione di opportuni sistemi schermanti, ovvero direzionali.

Le apparecchiature del tipo di quella oggetto del presente lavoro rappresentano l'ultima evoluzione dell'utilizzo degli U.V. . La capacità di trattare in continuo l'aria, che viene aspirata, convogliata opportunamente verso le lampade, per poi essere re-immessa nell'ambiente, garantisce un'azione decontaminante dinamica, a differenza dei metodi di tipo chimico, quali il trattamento con acido fenico, o altri disinfettanti, con i quali, se pur è possibile raggiungere buoni risultati nell'ambiente da trattare, prima dell'inizio delle attività che in esso si andranno a svolgere, non si può garantire il mantenimento a valori bassi della carica microbica, in condizioni di utilizzo. Nelle sale operatorie, ad esempio, se, dopo la disinfezione, la carica microbica può essere considerata prossima a zero, con l'inizio delle attività essa tende a crescere costantemente. Vi è da sottolineare, poi, che i metodi di disinfezione di tipo chimico, largamente usati per il loro basso costo, possono creare tutta una serie di effetti indesiderati, quali la formazione, nel tempo, di forme resistenti, fenomeni di sensibilizzazione alle sostanze utilizzate da parte del personale che opera nell'ambiente trattato, problemi di contaminazione da residui chimici.



## *Università degli Studi di Napoli Federico II*

**Dip. di Fisiologia Generale ed Ambientale Sez. di Igiene e Microbiologia**

*Prof. Giovanni Melluso*

*Prof. Marco Guida*

Per contro l'apparecchio in esame, per come è stato concepito e costruito, ha la peculiarità di non consentire in alcun modo il contatto diretto con le lampade U.V., ovvero l'esposizione alle radiazioni, eliminando, perciò, del tutto il fondamentale limite, dianzi descritto, connesso all'utilizzo di queste.

La letteratura, inoltre, riporta accanto a quello battericida e fungicida, un elevato potere disinfettante nei confronti dei virus da parte dei raggi U.V., aventi un range compreso tra 225 e 302 nm (5), ciò che non può non essere tenuto nella dovuta considerazione, stante la recente diffusione di epidemie da virus (SARS, ecc). Poiché la lunghezza d'onda delle lampade U.V. installate nell'apparecchio AIR BLUE 330 W è di 253,7 nm, si può ritenere che esso svolga anche un'azione di decontaminazione dell'aria da virus patogeni (6).

A titolo di confronto, allo stato attuale delle conoscenze, si ritiene che i migliori risultati nella disinfezione dell'aria si ottengano con i sistemi di filtrazione a "flusso laminare", che si basano sulla immissione di un flusso d'aria unidirezionale a velocità uniforme e tale da prevenire fenomeni di turbolenza, attraverso filtri a pori ridotti (HEPA) o ridottissimi (ULPA). Tuttavia, in questo modo si produce un rifiuto speciale, il filtro per l'appunto, che va smaltito con le dovute cautele, nel rispetto delle prescrizioni di Legge. Questo metodo, inoltre è molto dispendioso.

In definitiva, quindi, al di là delle evidenze sulla funzionalità e sull'efficacia dell' AIR BLUE 330W, fornite dalle prove sperimentali, i cui esiti sono stati riassunti nelle tabelle e nei grafici presentati, un'attenta disamina dei metodi di decontaminazione alternativi attualmente disponibili consente di esprimere un **giudizio positivo** sull'apparecchiatura anzidetta, anche in relazione agli inconvenienti che gli altri metodi presentano, così come rilevato da opportuni studi scientifici all'uopo condotti.

Prof. Giovanni Melluso

Prof. Marco Guida



## **BIBLIOGRAFIA**

1. Allegra L., Blasi F., Tarsia P., Anovel Device for the Prevention of Airborne Infections. *Journal of Clinical Microbiology*, Luglio 1997
2. Fortunato G., Giordano A., Tortora A., Monitoraggio Aria Ambientale A.S.L. Salerno 1 – P.O. “Umberto I” Nocera Inferiore (SA)
3. Macher J.M., Chatigny M.A. and Burge H.A. Sampling Airborne Microorganisms and Aeroallergens In Air Sampling Instruments for evaluation of atmospheric contaminants cap 23 8° edition ACGIH, CINCINNATI, OHIO (1995)
4. Salvaggio L., Salvaggio A., Brandi G., Controllo Batterico, *Tecnica Ospedaliera* Giugno 1996
5. Koch A.L., *Bacterial Growth and Form* (Chapman & Hall, New York, 1995)
6. Kowalaski W.J., Thesis PhD., The Pennsylvania State University (2001)
7. Macher, J.M. and Girman, J.R., "Multiplication of Microorganisms in an Evaporative Air Cooler and Possible Indoor Air Contamination," *Environ.Int.*, 16, 203 (1990).
8. Macher, J.M.: Evaluation of a procedure to isolate culturable microorganisms from carpet dust. *Indoor Air* 11:134-140 (2001).
9. Macher, J.M.: Review of methods to isolate culturable microorganisms from settled dust. *Indoor Air* 11:99-110 (2001).
10. Macher, J.M.: Evaluation of bioaerosol sampler performance. *Appl. Occup. Environ. Hyg.* 12 (11):730-736 (1997).