



## ESTRATTO DELLE PROVE UNIVERSITARE FATTE PER IL **GENERATORE AL PLASMA** CONTENUTO NEI PURIFICATORI **AIRO'**

Di seguito un estratto delle prove realizzate da alcune università sul generatore al plasma freddo contenuto in tutti i purificatori d'aria della serie AirO'.

### **PREMESSA**

In generale è provato da vari studi la capacità dei generatori al plasma freddo di eliminare o inattivare le cariche virali e batteriche contenute nell'aria che viene fatta passare attraverso il flusso di ioni negativi e particelle instabili create da questi generatori. Il livello di inattivazione dei microrganismi patogeni può arrivare fino al 99,9% in base al tempo di esposizione e contatto tra gli agenti organici e il flusso di particelle. Il processo di eliminazione e inattivazione è chiamato ossidazione.

I generatori al plasma sono considerati sistemi più efficienti rispetto ad altri tipi di sanificazione come i filtri Hepa, che bloccano ma non inattivano i microrganismi, o l'irraggiamento attraverso la fotocatalisi con i raggi UV che funziona ma in maniera molto più lenta. I generatori al plasma se usati nella maniera corretta sviluppano bassissimi livelli di ozono e consentono alle persone di poter rimanere nell'ambiente dove si applicano.

Il vantaggio dei generatori al plasma è la velocità di azione, l'efficacia rispetto allo spettro di virus e batteri presenti nell'aria e l'efficienza sul volume d'aria trattato.

I risultati ottenuti sono direttamente proporzionali al tempo di utilizzo degli apparecchi e inversamente proporzionali alla dimensione dell'ambiente chiuso trattato.

### **Alcuni riferimenti generali:**

<https://www.ultimavoce.it/metodo-di-disinfezione-plasma-freddo/>

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6463/ab1466>

<https://news.umich.edu/cold-plasma-can-kill-99-9-of-airborne-viruses-u-m-study-shows/>

## Prova effettuata dall' Università di Torino

In una stanza di 20m<sup>2</sup> e in una di 12m<sup>2</sup> sono stati lasciati due terreni di coltura per funghi e batteri. Le stanze sono state utilizzate da 2 persone come un normale ufficio e non era presente l'aria condizionata. Dopo una notte i campioni sono stati prelevati. Il giorno dopo sono stati lasciati altri 2 campioni ma in questo caso è stato attivato per 16 ore un generatore al plasma (chiamato per la prova AIRNET) nella stanza più grande al 75% della potenza e in quella più piccola al 60%.

Di seguito la conta della cariche fungine:

### Evaluation of Fungi charge After 16 hours of AIRNET functioning

Colturale Ground Sabouraud Dextrose Agar, incubation at 25° for of 3 to 5 days

Before switching on the system A. Normal non conditioned environment of about 20 m <sup>2</sup>	After 16 hours of AIRNET functioning Potentiometer: 7,5
3 days Myceten: 55 ufc/ m <sup>3</sup>	3 days Myceten: 15 ufc/ m <sup>3</sup>
3 days Myceten: 35 ufc/ m <sup>3</sup>	3 days Myceten: 4 ufc/ m <sup>3</sup>
5 days Myceten: 150 ufc/ m <sup>3</sup>	5 days Myceten: 70 ufc/ m <sup>3</sup>
5 days Myceten: 118 ufc/ m <sup>3</sup>	5 days Myceten: 15 ufc/ m <sup>3</sup>
Before switching on the system B. Normal non conditioned environment of about 12 m <sup>2</sup>	After 16 hours of AIRNET functioning Potentiometer: 6
3 days Myceten: 131 ufc/ m <sup>3</sup>	3 days Myceten: 65 ufc/ m <sup>3</sup>
3 days Myceten: 360 ufc/ m <sup>3</sup>	3 days Myceten: 60 ufc/ m <sup>3</sup>

## Conclusions

From obtained results is emerging that the presence of system AIRNET, functioning for 16 hours in different normal offices or house rooms characterised by living people inside, is able to reduce beyond 50% fungi presence in the bio aerosol, in normal conditions.

At a potentiometer adjustment of 10 you can expect with highest probability a reduction of 95 % of all fungi flora after an operation period of 12 hours of the device Airnet.

Prof. Nicola A. Carlone  
Prof.ssa Vivian Tullio

## Conclusioni

Con l'uso del sistema per 12 ore alla massima potenza, come installato in tutti gli AirO', ci si può aspettare con alta probabilità una riduzione del 95% della flora fungina presente nell'aria. Questo significa, per rendere la cosa di facile comprensione, che se si lascia in una cucina della frutta appoggiata su un piano, tipicamente le fragole, dopo pochi giorni si inizia a vedere della muffa sulla superficie, se però si attiva un generatore al plasma la muffa non apparirà.

## Prova effettuata dall' Azienda ospedaliera del servizio sanitario nazionale di Torino

Una prova simile a quella precedente è stata effettuata anche in una stanza di 60m<sup>2</sup> senza l'uso di aria condizionata. Tale dimensione dell'ambiente va oltre a quella consigliata dall'uso di un singolo apparecchio della serie AirO'.

### Results

In the following chart the results are specified, which were obtained with the switched on device and without the device Airnet:

Time	without Airnet				with Airnet			
	Counted Particles	Volumetric Displacement (l)	Scanned Surface (mm <sup>2</sup> )	Particles / l	Counted Particles	Volumetric Displacement (l)	Scanned Surface (mm <sup>2</sup> )	Particles / l
1 hour	640	1300	1.016	609	500	1300	1.016	475
5 hours	4200	6000	1.016	865	3120	6000	1.016	642
16 hours	2708	20.000	1.016	167	1640	20.000	1.016	101

The obtained results, which were repeated again in three different controls, seem to point out that the concentration of the lung-usual dust particles decreased during the period of operation of the device Airnet. The reduction of the lung-usual particles during the operation of the Airnet turned out as follows:

1 hour  $\cong$  20%

5 hours  $\cong$  30%

16 hours  $\cong$  40%

with continuous operation Airnet  $\cong$  90%

Direttore Medico / livello  
Dott.ssa M.G. Putzu

### La conclusione

Anche in un ambiente di dimensioni maggiori a quelle considerate corrette per l'utilizzo del sistema si verifica il processo di sanificazione che arriva fino al 90% tenendo l'apparecchio costantemente acceso.

## **Prova effettuata dall' Università della Malesia.**

E' stata provata l'efficacia di un generatore al plasma soffiando aria trattata in un contenitore d'acqua contaminato da due comuni cariche batteriche.

### **Materials and Methods**

*Escherichia coli* and *Acinetobacter baumannii* were used. Ions generated using Dehne ion generator tube were blown (with a small blower) into water for selected time duration to produce 'ionized' water. Bacterial suspension was serially diluted up to  $10^5$  bacterial colonies/ml with the ionized water or untreated water as control. Final dilution of the bacterial suspension was plated onto nutrient agar plates and incubated for 16 hours at 37°C. Bacterial colonies were counted following the incubation.

### **Results**

The water ionized for 15 minutes reduced the survival of *Escherichia coli* and *Acinetobacter baumannii* by 45% and 20%, respectively. After 20 minutes treatment, ~99.9% of tested bacteria were eliminated. Hundred percent of the bacteria were inactivated after the water was ionized for 1 hour.

### **Conclusion**

Water ionized using the Dehne ion generator tube showed potent sterilization effects on two commonly found bacteria.

### **Potential application**

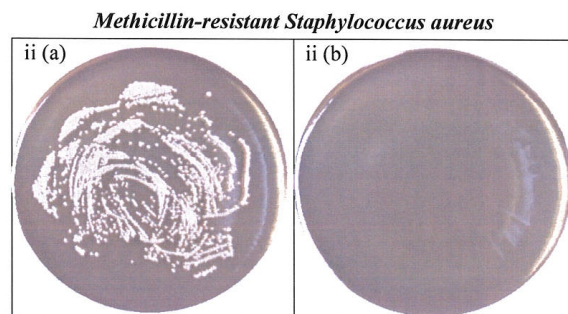
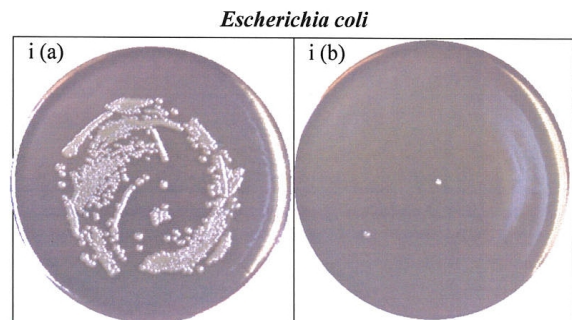
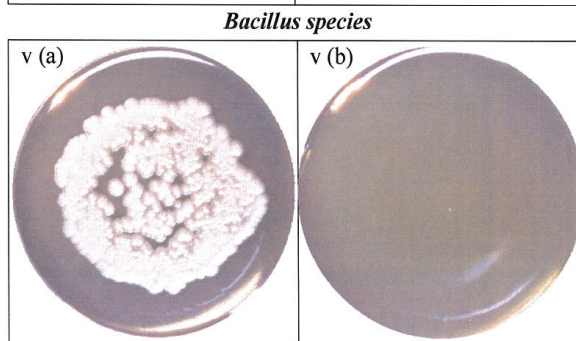
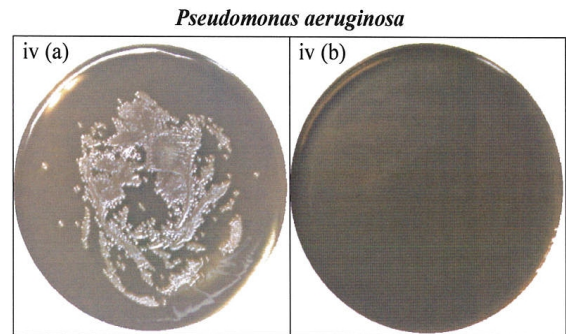
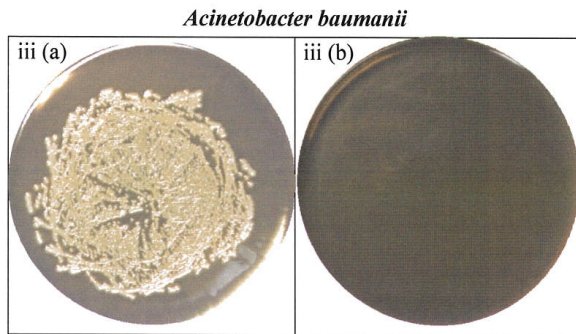
Non-thermal ionized water or ionized water dispersed as microdroplets is an alternative method for sterilization of inert inanimate and body surfaces, environment (eg. room or outdoor), equipment, utensils etc

### **Conclusioni**

Dopo un'ora di trattamento la totalità delle cariche batteriche era stata eliminata. Addirittura l'acqua ionizzata dal generatore al plasma potrebbe essere usata come un metodo alternativo di sterilizzazione delle superfici.

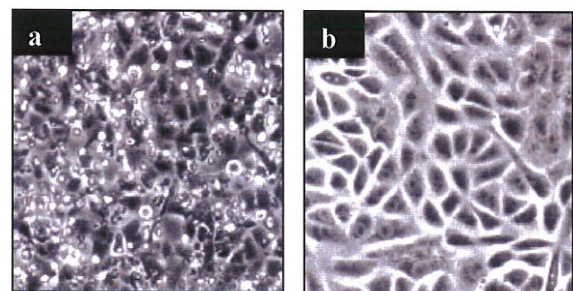
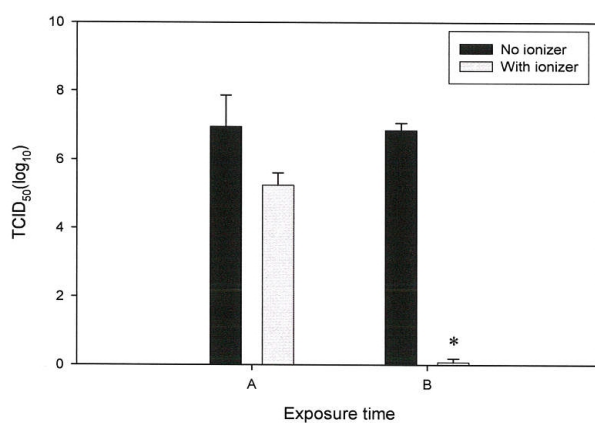
## Prova effettuata dall' Università della Malesia su campioni batterici e virali

Sono state effettuate prove su diversi tipi di batteri e il virus HEV-71 che causa edema polmonare nell'uomo. Il confronto è stato fatto tra un ambiente non trattato (a) e uno con un generatore mantenuto acceso per 24h (b).



### TEST RESULTS

Bacterial species	Growth
<i>Bacillus species</i>	No growth
<i>Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)</i>	No growth
<i>Acinetobacter baumannii</i>	No growth
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	>89% growth inhibition
<i>Escherichia coli</i>	>89 % growth inhibition



\* No virus infectivity recovered

## Conclusioni

Dopo 24h di funzionamento il generatore blocca gran parte della formazione delle cariche batteriche e annulla l'infettività del virus (B) che era già stata ridotta dopo 6 ore (A).

## **Informazioni generali sugli ioni negativi generati dal purificatore al plasma freddo.**

Gli ioni negativi vengono definiti il metodo della natura per purificare l'aria, si trovano in abbondanza nell'ambiente in alcune condizioni. Gli ioni negativi sono molecole separate dall'ossigeno con carica negativa, si creano attraverso processi naturali come nelle cascate o nelle onde marine, attraverso la fotosintesi delle piante grazie alla luce o con i lampi e i fulmini. Specialmente dopo un temporale le persone provano l'esperienza di un'aria fresca, carica di energia grazie proprio alla concentrazione di ioni negativi. La loro carica instabile li rende molto reattivi e attraggono le molecole di inquinamento che hanno carica positiva scomponendole e neutralizzandole attraverso l'ossidazione. Allo stesso modo reagiscono contro virus, batteri, spore, funghi, muffe e odori di varia natura.

### **Benefici per la persona:**

Un respiro migliore, una sensazione di maggiore energia, una capacità di concentrazione e rilassamento più profondo.

In generale gli ioni negativi sono in grado di:

- 1) Neutralizzare i composti volatili organici compresi vari tipi di virus e batteri dispersi nell'aria.
- 2) Reagire contro gli allergeni come polveri, acari, pollini, ecc.
- 3) Abbattere muffe, spore e funghi azzerando la loro ricrescita.
- 4) Ridurre i gas inquinanti generati dal traffico e da processi industriali.
- 5) Eliminare odori sgradevoli compreso quello del fumo di sigaretta.
- 6) Mantenere basso il livello di stress controllando gli ormoni che vengono generati in questa condizione.
- 7) Limitare le infezioni in generale.