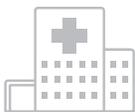




Sintesi della ricerca clinica e di laboratorio



I prodotti Novaerus sono stati oggetto di studi di laboratorio indipendenti che ne hanno evidenziato la capacità di ridurre in modo sicuro ed efficace batteri, virus, allergeni, composti organici volatili e particolato.



In ambiti clinici, i prodotti Novaerus hanno dimostrato di essere in grado di ridurre agenti patogeni trasmessi per via aerea, batteri della superficie, infezioni, uso di antibiotici e odori.



Neutralizzazione di *Escherichia coli* (*E. coli*)

Nome laboratorio:	NASA Ames Research Center
Ubicazione laboratorio:	Moffett Field, Mountain View, CA
Data:	febbraio 2016
Dispositivo testato:	NV200
Spazio trattato:	18 ft ³

Obiettivo

Esplorare la variazione morfologica e chimica della struttura cellulare di *Escherichia coli* (*E. coli*) nebulizzato trattato con una scarica di barriera dielettrica (DBD).

Metodologia

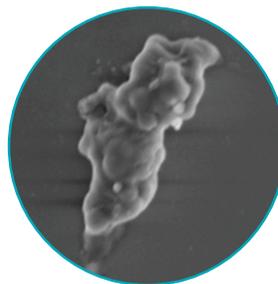
L'NV200 è stato collocato all'interno di una cabina di biosicurezza, all'ingresso del sistema è stato collegato un nebulizzatore a compressore per vaporizzare le particelle batteriche per la prova.

Sintesi dei risultati

I batteri hanno evidenziato una distorsione fisica a vari livelli, sfociata nella deformazione della struttura batterica. Il campo elettromagnetico intorno alla bobina DBD ha danneggiato gravemente la struttura cellulare, causando una perdita di materiali cellulari vitali. Gli esperimenti in ricoltura batterica confermano la neutralizzazione dell'*E. coli* trasmesso per via aerea trattato con DBD.



Batteri sani



Batteri post
trattamento DBD

Riduzione dei batteri di *Mycobacterium tuberculosis*

Nome laboratorio: **Airmid Health Group Ltd.**

Ubicazione laboratorio: **Dublino, Irlanda**

Data: **6 luglio 2018**

Dispositivo testato: **NV1050**

Spazio trattato: **30 m³**

Obiettivo

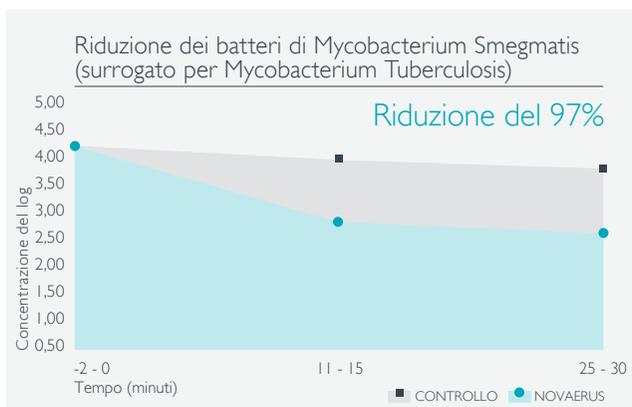
Valutare le prestazioni del dispositivo NV1050 nell'eliminazione di *Mycobacterium smegmatis* nebulizzato, un surrogato di *Mycobacterium tuberculosis*.

Metodologia

Lo studio dell'impatto del purificatore d'aria di Novaerus (NV1050) su *M. smegmatis* nebulizzato è stato condotto in una camera per prove ambientali di 30 m³. La camera per prove è stata preconditionata a 20 ± 3 °C e a $55 \pm 5\%$ di umidità relativa. Le condizioni sono state mantenute per tutta la durata della prova e i cicli di controllo. Prima di ogni ciclo, la camera per prove veniva decontaminata, strofinandone pareti e superfici.

Sintesi dei risultati

I risultati ottenuti durante la prova evidenziano che l'NV1050 è riuscito a ridurre la concentrazione di *M. smegmatis*, un surrogato per *Mycobacterium tuberculosis*, nebulizzato artificialmente al 95% nei primi 15 minuti e poi al 97% dopo 30 minuti di funzionamento A/C.



Riduzione dei batteri di *Staphylococcus epidermidis*

Nome laboratorio: **Novaerus Research and Development Labs**

Ubicazione laboratorio: **Dublino, Irlanda**

Data: **27 giugno 2018**

Dispositivo testato: **NVI050**

Spazio trattato: **30 m³**

Obiettivo

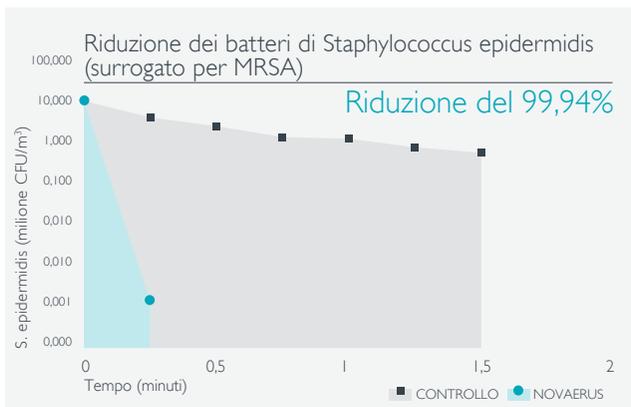
Valutare l'efficacia dell'NVI050 nel ridurre il batterio trasmesso per via aerea *Staphylococcus epidermidis* (stafilococco della cute), un surrogato per lo *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA).

Metodologia

L'ambiente della prova era una camera di prova di 30 m³, ubicata nel laboratorio di microbiologia di Novaerus. Durante la prova, il dispositivo NVI050 è stato collocato all'interno e al centro della camera, con la presa d'aria rivolta verso la porta della camera. La prova del dispositivo NVI050 è stata condotta con il flusso dell'aria al massimo, ossia con la velocità impostata su 5. La temperatura della camera di prova è stata regolata su 25 °C e l'umidità relativa era pari al 50%.

Sintesi dei risultati

Il dispositivo NVI050 ha ridotto in 15 minuti di funzionamento le cellule microbiche del 99,94% dello *Staphylococcus epidermidis*, un surrogato per lo *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA).



Riduzione dei batteri di *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA)

Nome laboratorio: **Microbac Laboratories, Inc.**
Ubicazione laboratorio: **Wilson, NC**
Data: **20 gennaio 2016**
Dispositivo testato: **NV800/NV900**
Spazio trattato: **1 m³**

Obiettivo

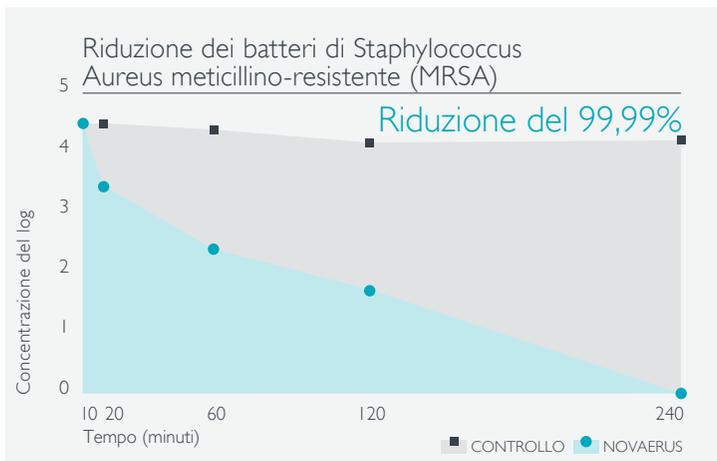
Valutare l'efficacia del dispositivo NV800/NV900 nel ridurre lo *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA).

Metodologia

I batteri oggetto della prova sono stati vaporizzati usando un nebulizzatore Collison a sei ugelli ad aria ad alta pressione e introdotti nella camera con il dispositivo NV800/NV900.

Sintesi dei risultati

Nell'arco di quattro ore il dispositivo NV800/NV900 ha ridotto del 99,99% i batteri dello *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA).



Riduzione delle spore batteriche di *Clostridium difficile*

Nome laboratorio: **Airmid Health Group Ltd.**

Ubicazione laboratorio: **Dublino, Irlanda**

Data: **8 febbraio 2019**

Dispositivo testato: **NVI050**

Spazio trattato: **28,5 m³**

Obiettivo

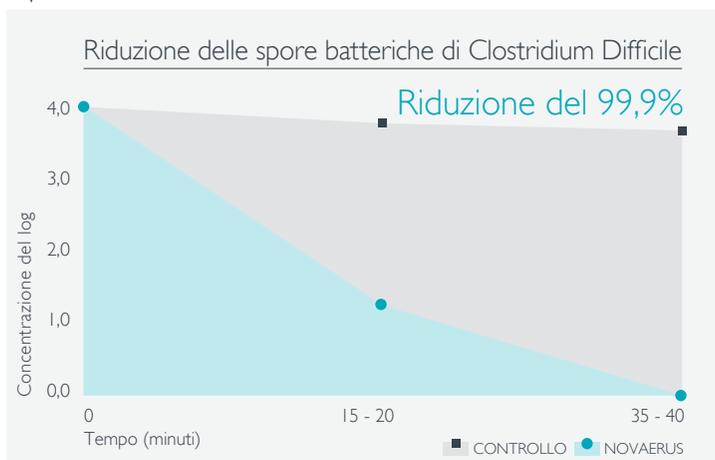
Valutare le prestazioni del dispositivo NVI050 nell'eliminazione delle spore nebulizzate di *Clostridium difficile*.

Metodologia

Una camera per prove ambientali da 28,5 m³ è stata preconditionata a 20 ± 3 °C e a $55 \pm 5\%$ di umidità relativa. Durante i cicli di prova, il purificatore d'aria è stato posizionato al centro della camera per prove e attivato nella modalità alla massima velocità. Durante i cicli di controllo il purificatore d'aria è stato spento. Le spore di *C. difficile* sono state nebulizzate nella camera per un intervallo di tempo fisso e mescolate con un ventilatore a soffitto.

Sintesi dei risultati

Il dispositivo NVI050 ha dimostrato di essere efficace nel ridurre nei primi 20 minuti di funzionamento del 99,6% il *C. difficile* trasmesso per via aerea, dato che dopo 40 minuti è passato a > 99,9%.



Riduzione dello *Staphylococcus epidermidis*

Nome laboratorio: **University of Huddersfield**

Ubicazione laboratorio: **Huddersfield, Inghilterra**

Data: **27 maggio 2014**

Dispositivo testato: **NV800**

Spazio trattato: **1,0 m³**

Obiettivo

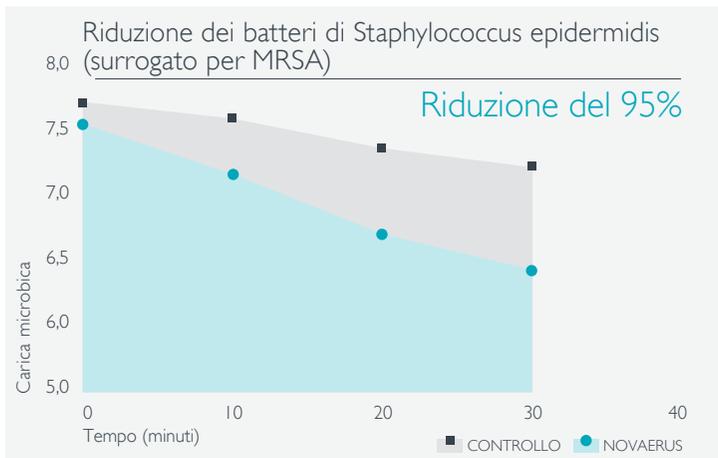
Valutare l'efficacia dell'NV800 nel ridurre le nebulizzazioni di *Staphylococcus epidermidis* (stafilococco della cute), un surrogato per lo *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA).

Metodologia

Una camera a tenuta stagna in perspex da 1,0 m³ è stata dotata di un ventilatore interno per mantenere porte di miscelazione, campionatura e iniezione, e del dispositivo NV800. Il ventilatore e il dispositivo NV800 sono stati attivati dall'esterno della camera nelle modalità e nei tempi richiesti.

Sintesi dei risultati

In oltre 30 minuti di campionatura, l'NV800 ha ridotto del 95% le nebulizzazioni di *Staphylococcus epidermidis* (stafilococco della cute), un surrogato per lo *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA). I dati di eliminazione e riduzione finale del log erano maggiori in presenza del dispositivo NV800.



Neutralizzazione del *Mycobacterium tuberculosis*

Nome laboratorio:	Qualilife Diagnostics
Ubicazione laboratorio:	Mumbai, India
Data:	10 dicembre 2016
Dispositivo testato:	NV200
Spazio trattato:	68 litri

Obiettivo

Valutare l'efficacia del dispositivo NV200 nel ridurre il *Mycobacterium tuberculosis*.

Metodologia

L'unità NV200 è stata collocata all'interno di un involucro di plastica da 68 litri. L'involucro di plastica e l'impianto di prova sono stati inseriti in una cabina di biosicurezza. L'isolato clinico di *Mycobacterium tuberculosis* è stato trasferito asepticamente in un indicatore di crescita dei micobatteri sterile (MGIT) e in un terreno di Lowenstein-Jensen (LJ).

Sintesi dei risultati

Il campione di aria raccolto per la prova dopo essere stato esposto all'unità NV200 non ha evidenziato alcuna crescita del *Mycobacterium tuberculosis*. Questo dimostra che il dispositivo è riuscito efficacemente a rendere non vitale il *Mycobacterium tuberculosis* trasmesso per via aerea.

Riduzione di *Staphylococcus epidermidis* e *Aspergillus niger*

Nome laboratorio:	NASA Ames Research Center
Ubicazione laboratorio:	Moffett Field, Mountain View, CA
Data:	17 ottobre 2016
Dispositivo testato:	NV200
Spazio trattato:	18 ft ³

Obiettivo

Esplorare l'efficacia della tecnologia a scariche a barriera dielettrica a pressione atmosferica (DBD) nell'inibizione di agenti patogeni trasmessi per via aerea, nello specifico lo *Staphylococcus epidermidis* (stafilococco della cute), un surrogato per lo *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA), e l'*Aspergillus niger*.

Metodologia

L'NV200 è stato collocato all'interno di una cabina di biosicurezza, all'ingresso del sistema è stato collegato un nebulizzatore per vaporizzare le particelle batteriche per la prova. Tutti gli sfiami del sistema DBD, tranne quello superiore, sono stati sigillati per evitare che nel sistema penetrino microorganismi indesiderati.

Le particelle nebulizzate sono state quindi introdotte attraverso l'ingresso superiore della cabina e dopo il trattamento DBD tutte le particelle vitali sono state raccolte all'uscita su wafer di silicone sterili.

Sintesi dei risultati

Si è pervenuti alla conclusione che il DBD ha causato pesanti cambiamenti di dimensione e forma della struttura cellulare, che potrebbe sfociare nella distruzione dei componenti cellulari e, infine, l'apoptosi.

Un effetto analogo è stato osservato anche sulle spore fungine, indice della versatilità dell'apparecchio nei confronti di una gamma di microorganismi.

Riduzione dell'Influenza A

Nome laboratorio: **Airmid Health Group Ltd.**

Ubicazione laboratorio: **Dublino, Irlanda**

Data: **25 aprile 2018**

Dispositivo testato: **NV1050**

Spazio trattato: **28,5 m³**

Obiettivo

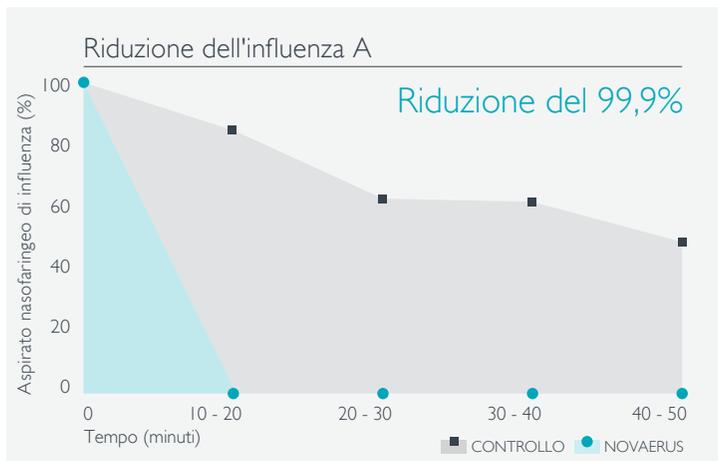
Valutare l'efficacia del dispositivo NV1050 nell'eliminare l'Influenza A.

Metodologia

La prova del dispositivo NV1050 è stata condotta in una camera per prove ambientali da 28,5 m³. Prima di iniziare la prova, la camera è stata preconditionata a 20 ± 3 °C e a $55 \pm 10\%$ di umidità relativa. Per i cicli di prova, il dispositivo NV1050 è stato posizionato sul pavimento al centro della camera.

Sintesi dei risultati

Il dispositivo NV1050 si è dimostrato efficace nel ridurre nella camera per prove le nebulizzazioni dell'Influenza A trasmessa per via aerea, raggiungendo entro i primi 10-20 minuti di funzionamento alla massima velocità una riduzione del virus trasmesso per via aerea pari al 99,9%.



Riduzione della formaldeide

Nome laboratorio: **Aerosol Research & Engineering Laboratories**

Ubicazione laboratorio: **Olathe, Kansas**

Data: **27 luglio 2018**

Dispositivo testato: **NVI050**

Spazio trattato: **562 ft³**

Obiettivo

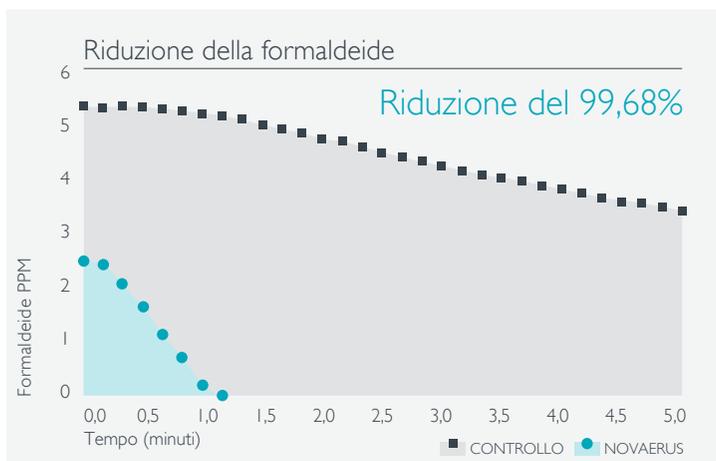
Valutare l'efficacia del sistema NVI050 di Novaerus nell'eliminare la formaldeide.

Metodologia

In una camera sigillata da 562 ft³ è stato immesso il gas, ossia la formaldeide, mentre il monitoraggio della concentrazione è stato registrato con rilevatori specifici. Per la prova di controllo, il dispositivo NVI050 è rimasto al di fuori della camera, e il gas si è disperso in modo naturale nel tempo.

Sintesi dei risultati

Il dispositivo NVI050 ha evidenziato una riduzione media del 99,68% della formaldeide in 1,1 minuti.



Riduzione di biossido di azoto

Nome laboratorio:	Aerosol Research & Engineering Laboratories
Ubicazione laboratorio:	Olathe, Kansas
Data:	27 luglio 2018
Dispositivo testato:	NVI050
Spazio trattato:	562 ft³

Obiettivo

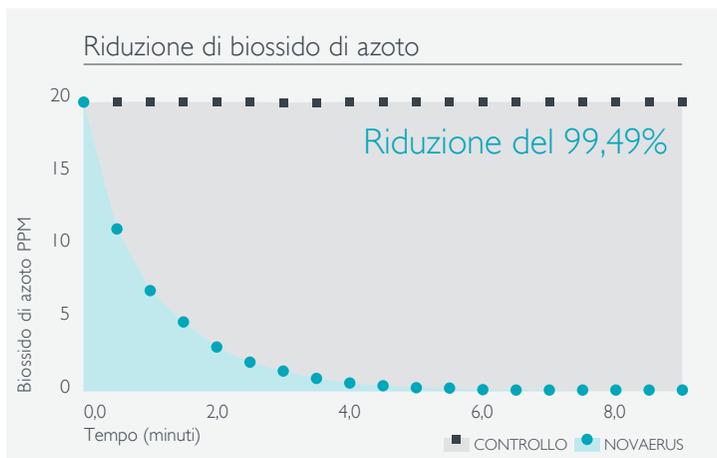
Valutare l'efficacia del sistema NVI050 di Novaerus nell'eliminare il biossido di azoto (NO₂).

Metodologia

In una camera sigillata da 562 ft³ è stato immesso il gas (NO₂), mentre il monitoraggio della concentrazione è stato registrato con rilevatori specifici. Per la prova di controllo, il dispositivo NVI050 è rimasto al di fuori della camera, e i gas si sono dispersi in modo naturale nel tempo.

Sintesi dei risultati

Il dispositivo NVI050 ha evidenziato una riduzione media del 99,49% di NO₂ in 7,2 minuti.



Riduzione del COV toluene

Nome laboratorio: **Camfil Laboratories – Tech Center**

Ubicazione laboratorio: **Trosa, Svezia**

Data: **25 aprile 2018**

Dispositivo testato: **NVI050**

Spazio trattato: **19,72 m³**

Obiettivo

Valutare l'efficienza in termini molecolare e di particolato del dispositivo NVI050 in una camera di prove con toluene, un composto organico volatile (COV).

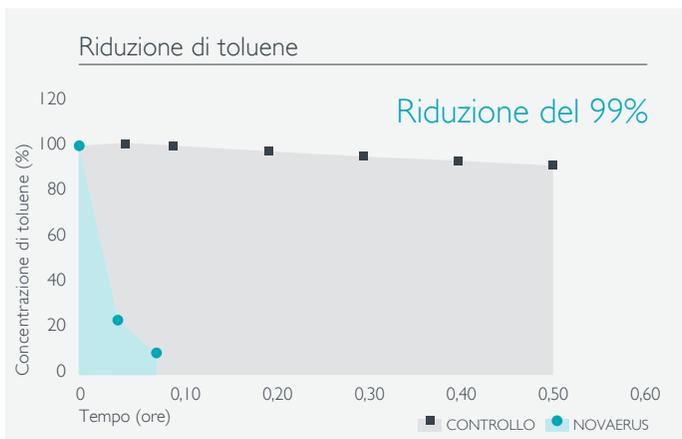
Metodologia

Metodo del test: CADR

Il toluene è stato generato nell'ugello Laskin e iniettato in una camera fino a raggiungere una concentrazione preimpostata, quindi è stato attivato il purificatore d'aria. I risultati sono poi stati confrontati con la normale riduzione di particelle nel tempo nella camera per prove.

Sintesi dei risultati

Il dispositivo NVI050 ha prodotto un COV CADR di 351 CFM. A velocità elevata, il dispositivo NVI050 ha dimostrato di riuscire a eliminare il 90% del toluene entro 6 minuti e il 99% entro 9,1 minuti. A velocità bassa, l'NVI050 ha dimostrato di riuscire a eliminare il 90% entro 16 minuti.



Riduzione della formaldeide

Nome laboratorio: **Avomeen Analytical Services**

Ubicazione laboratorio: **Ann Arbor, MI**

Data: **27 maggio 2014**

Dispositivo testato: **NV800/NV900**

Spazio trattato: **35 ft³**

Obiettivo

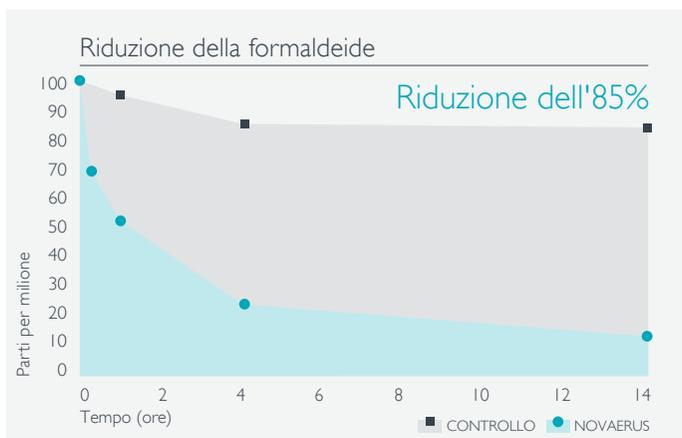
Valutare l'efficacia del sistema NV800/NV900 nel ridurre la formaldeide.

Metodologia

Per la prova del dispositivo NV800/NV900 relativa alla formaldeide è stata realizzata una camera in plexiglass, che è stata dotata di un'opportuna ventilazione e di una circolazione dell'aria interna. Una quantità calcolata di soluzione a base di formaldeide è stata fatta evaporare in una vaschetta in alluminio riscaldata a 120 gradi Celsius con una piastra calda a temperatura costante.

Sintesi dei risultati

Il dispositivo NV800/NV900 ha ridotto la formaldeide da 100 ppm a circa 13 ppm, pari a una riduzione dell'85%, nell'arco delle 14 ore di durata della prova.



Riduzione delle spore di *Aspergillus niger*

Nome laboratorio: **Aerosol Research and Engineering Laboratories**

Ubicazione laboratorio: **Olathe, Kansas**

Data: **28 maggio 2018**

Dispositivo testato: **NVI050**

Spazio trattato: **562 ft³**

Obiettivo

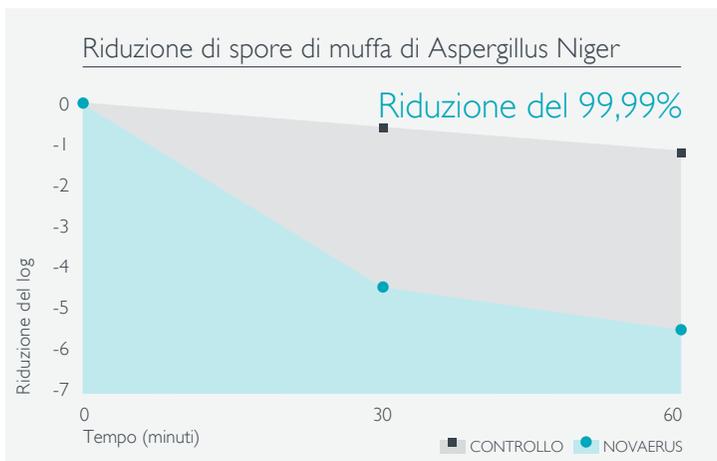
Valutare l'efficacia del sistema NVI050 di Novaerus contro le spore nebulizzate di *Aspergillus niger*.

Metodologia

Le spore di *A. niger* sono state nebulizzate con un diffusore a polvere secca in una camera di bioaerosol sigillata. Per catturare le concentrazioni di bioaerosol nella camera sono stati usati impinger AGL.

Sintesi dei risultati

La riduzione netta media del LOG del sistema NVI050 evidenziata dopo 30 minuti era pari a 4,10 LOG. La riduzione netta del LOG dopo 60 minuti era pari a 4,28 LOG, essendo stato raggiunto il limite di rilevamento. La riduzione effettiva del LOG è teoricamente molto più elevata a 60 minuti in un ambiente di una camera piccola.



Riduzione degli allergeni

Nome laboratorio: **Indoor Biotechnologies Ltd.**

Ubicazione laboratorio: **Cardiff, Regno Unito**

Data: **9 settembre 2016**

Dispositivo testato: **NV800/NV900**

Spazio trattato: **1 m³**

Obiettivo

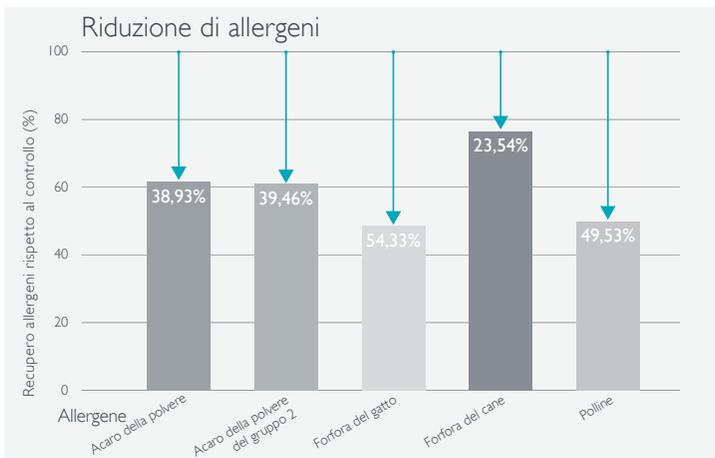
Valutare l'efficacia del sistema NV800/NV900 nel ridurre gli allergeni trasmessi per via aerea.

Metodologia

La prova è stata condotta con il dispositivo NV800/NV900 collocato in una camera sperimentale chiusa e perfettamente pulita di circa 1 m³.

Sintesi dei risultati

Il dispositivo NV800/NV900 ha consentito una riduzione generale degli allergeni del 41,16%, una riduzione del 38,93% degli acari della polvere, un 39,46 % di riduzione degli acari della polvere del gruppo 2, una riduzione del 54,33% della forfora del gatto, una riduzione del 23,54% della forfora del cane e una riduzione del 49,53% del polline.



Riduzione di PM1 e PM 2,5

Nome laboratorio: **Camfil Laboratories – Tech Center**

Ubicazione laboratorio: **Trosa, Svezia**

Data: **25 aprile 2018**

Dispositivo testato: **NVI050**

Spazio trattato: **19,72 m³**

Obiettivo

Valutare l'efficienza in termini molecolare e di particolato del dispositivo NVI050 in una camera per prove con DEHS.

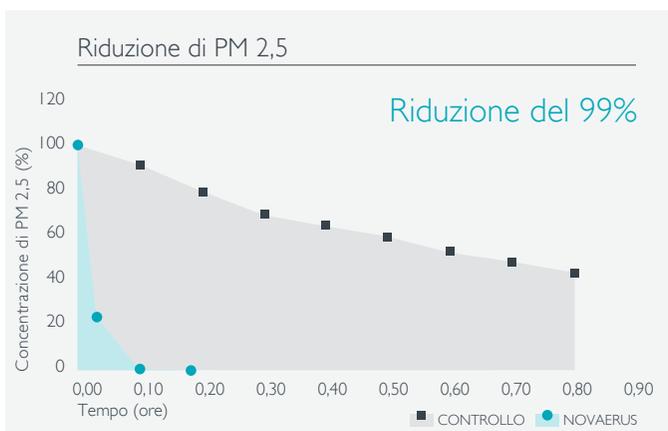
Metodologia

Metodo del test: CADR

Il DEHS è stato generato nell'ugello Laskin e iniettato in una camera fino a raggiungere una concentrazione preimpostata, quindi è stato attivato il purificatore d'aria. I risultati sono poi stati confrontati con la normale riduzione di particelle nel tempo nella camera per prove.

Sintesi dei risultati

Il dispositivo NVI050 ha generato un CADR di 513 CFM rispetto a PM 2,5 e un CADR di 507 CFM rispetto a PM 1. Nell'arco di 6,26 minuti è stato eliminato il 99% di PM 2,5 e in 6,33 minuti il 99% dei PM 1.



Riduzione di bioaerosol

Nome laboratorio: **Aerosol Research and Engineering Laboratories**

Ubicazione laboratorio: **Olathe, Kansas**

Data: **7 dicembre 2016**

Dispositivo testato: **NV800/NV900**

Spazio trattato: **563 ft³**

Obiettivo

Valutare l'efficacia del dispositivo NV800/NV900 nel neutralizzare quattro agenti biologici nebulizzati, ossia lo *Staphylococcus epidermidis* (stafilococco della cute) (un surrogato per lo *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA)), il batteriofago MS2 (un surrogato per l'influenza e il norovirus), il fungo *Aspergillus niger*, ed endospore di *Bacillus subtilis*.

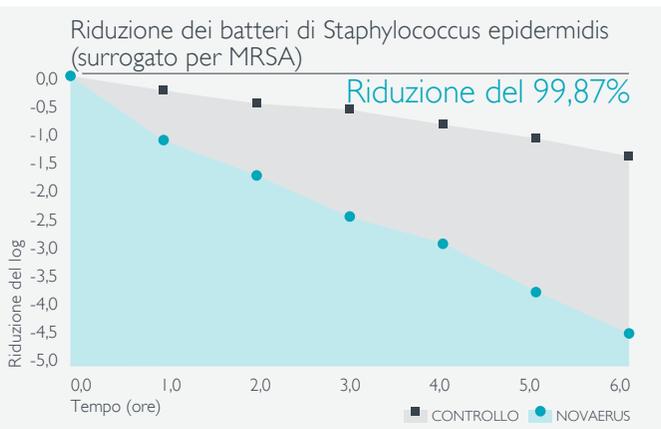
Metodologia

È stata utilizzata un'ampia camera per prove di aerosol sigillata, nell'intento di replicare uno spazio potenzialmente contaminato e di contenere eventuali rilasci di aerosol nell'ambiente circostante.

Sintesi dei risultati

In tutti gli studi condotti, i risultati della prova dimostrano che il dispositivo NV800/NV900 è stato estremamente efficace nel ridurre la vitalità di bioaerosol:

- *Staphylococcus epidermidis* del 99,87%
- *Aspergillus niger* del 98,85%
- MS2 del 99,99%
- *Bacillus subtilis* dell'86,5%



La valutazione della tecnologia Novaerus in un centro di dialisi

Centri dialisi Fresenius: Vedras e Alverca
Portogallo

La prova ha evidenziato una riduzione dell'87% di batteri trasmessi per via aerea, una riduzione del 93% di COV e una riduzione del 67% di muffe.

La valutazione della tecnologia Novaerus in un ospedale di emergenza

Ospedale universitario di emergenza di Bucarest
Bucarest, Romania

Le prove condotte sui campioni di aria hanno evidenziato una riduzione dell'89% in CFU/m³ di batteri trasmessi per via aerea, una riduzione dell'87% in CFU/m³ dei funghi trasmessi per via aerea, e una riduzione anche del 100% dello *Staphylococcus* espresso in CFU/m³.

La valutazione della tecnologia Novaerus in corsie di ospedale

Leopardstown Park Hospital
Dublino, Irlanda

Le prove hanno evidenziato l'assenza di focolai di MRSA, *C. diff*, influenza, o norovirus nelle corsie in cui per tre anni sono state installate unità di Novaerus, un calo costante nelle malattie del personale, una riduzione degli odori nelle corsie in generale e una diminuzione delle infezioni e dell'uso di antibiotici.

La valutazione della tecnologia Novaerus in un ospedale

Royal Free Hospital
Hampstead, Londra

Le prove hanno evidenziato una riduzione del 97% dell'MRSA delle superfici ambientali, una riduzione del 49% della TVC delle superfici ambientali e del 75% nell'MRSA dell'aria ambientale.

La valutazione della tecnologia Novaerus in un ospedale per le malattie infettive

L'ospedale "Dr V. Babes" per le malattie infettive e tropicali
Bucarest, Romania

Le prove condotte sui campioni di aria hanno evidenziato una riduzione del 96% in CFU/m³ dei batteri trasmessi per via aerea e in CFU/m³ dei funghi trasmessi per via aerea. Il personale ospedaliero ha valutato il sistema di depurazione dell'aria di Novaerus accettabile, facile da usare e sicuro per pazienti e operatori. Il sistema di depurazione dell'aria di Novaerus completa le misure esistenti volte a combattere le infezioni e non richiede ulteriori interventi che ne garantiscano il funzionamento senza interruzioni.

La valutazione della tecnologia Novaerus nella terapia intensiva

Ospedale dell'Ordine del Fatebenefratelli (Ordine ospedaliero di San Giovanni di Dio)
Łódź, Polonia

Dai risultati del test microbiologico è emersa una significativa riduzione del numero di microorganismi nell'aria nel DAIC. Dall'installazione dei dispositivi Novaerus, la presenza di microorganismi nei successivi test è stata molto bassa.

La valutazione della tecnologia Novaerus in una clinica di nefrologia

Rigshospitalet

Copenaghen, Danimarca

è stata evidenziata una significativa riduzione dei carichi batterici su superfici alte e davanzali delle finestre. Nella sezione di controllo priva di unità, nel periodo 2013-2014 si è osservato un aumento del 35% del numero di infezioni generali. Nello stesso periodo, nella sezione con le unità Novaerus, il numero di infezioni generali è sceso del 23%.

La valutazione della tecnologia Novaerus in un reparto di pediatria e in una clinica di pneumologia

Ospedale Międzyrzecz

Międzyrzecz, Polonia

I dispositivi Novaerus hanno ridotto efficacemente il numero di patogeni trasmessi per via aerea, e più precisamente del 61% nella sala di accettazione del reparto di pediatria e del 19% nella clinica di pneumologia.

La valutazione della tecnologia Novaerus in un reparto di pneumologia e in un reparto settico, di traumatologia

Ospedale Uzsoki

Budapest, Ungheria

Le prove hanno evidenziato un calo dell'82% dei valori CFU e una riduzione del 93% di funghi. Ora la qualità dell'aria soddisfa la norma svizzera di class III (500 CFU/m³ per corsie generali).



Defend 1050
(NV1050)



Protect 800/900
(NV800 / NV900)



Protect 200
(NV200)



Contattateci:

Via Edoardo D'Onofrio 212

+39 0656558907 - +393357767496

info@hadronsolutions.it

www.hadronsolutions.it

Distributore per l'italia